

# III CONGRESO REDU 2015

Las Instituciones de Educación Superior y su Vinculación  
con la Sociedad

## Memorias del Congreso

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

QUITO - ECUADOR

La Escuela Politécnica Nacional–EPN tiene el privilegio de ser el anfitrión de uno de los congresos más importantes del Ecuador .En esta tercera edición, el Congreso de la Red Ecuatoriana de Universidades y Escuelas Politécnicas para Investigación y Posgrado–REDU, busca analizar las necesidades de la sociedad y, la manera en que cada una de las redes temáticas de la REDU pueden solucionar estos problemas

En esta ocasión, el Congreso REDU cuenta con mesas temáticas en temas de:

- Educación, Psicología y Lingüística
- Ciencias Sociales, Periodismo e Información
- Economía
- Administración y Comercio
- Ciencias Naturales
- Tecnologías de la Información y Comunicación
- Ingeniería, Industria y Construcción
- Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria
- Salud y Bienestar
- Innovación y Transferencia de Conocimiento
- Arte, Diseño y Arquitectura

Estas memorias presentan los resúmenes realizados por diversos investigadores de las Universidades y Escuelas Politécnicas pertenecientes a la REDU en cada una de las áreas mencionadas.

Se autoriza la reproducción total o parcial de su contenido siempre y cuando se cite la fuente. Los conceptos expresados son de responsabilidad exclusiva de sus autores.

Información: Contactar con la Coordinación de Edición del III Congreso REDU 2015

oscar.camacho@epn.edu.ec

iliana.carreraf@epn.edu.ec

Teléfono: (+593) 3976000 ext. 5218

ISBN: 978-9978-301-72-2

**COORDINADORA DE EDICIÓN**

Ing. Iliana Carrera



## **Red Ecuatoriana de Universidades y Escuelas Politécnicas para Investigación y Posgrados**

### **Presidente REDU**

Roque Moreira Cedeño  
General de Brigada  
Universidad de las Fuerzas Armadas  
ESPE

### **Coordinador General REDU**

Lourdes de la Cruz  
Universidad de las Fuerzas Armadas  
ESPE

### **Coordinador Investigación REDU**

Andrés Rosales  
Escuela Politécnica Nacional - EPN

### **Coordinador Posgrados REDU**

Esteban Pacheco  
Universidad de Cuenca

### **Editor**

Oscar Camacho  
Escuela Politécnica Nacional - EPN

## **Memorias III Congreso REDU**

Noviembre 2015  
Escuela Politécnica Nacional

## **COMITÉ EDITORIAL**

Sania Ortega-Andrade  
Universidad Técnica del Norte  
Ibarra, Ecuador

Frank Villarreal  
Escuela Politécnica Nacional  
Quito, Ecuador

Sandra Guevara  
Universidad Técnica del Norte  
Ibarra, Ecuador

Doreen Brown  
Universidad Técnica del Norte  
Ibarra, Ecuador

Jan Feyen  
Universidad de Cuenca  
Cuenca, Ecuador

Oscar Camacho  
Escuela Politécnica Nacional  
Quito, Ecuador

Alisva Cárdenas  
Universidad de las Fuerzas Armadas  
ESPE Extensión Latacunga  
Latacunga, Ecuador

Julio Merizalde  
Escuela Politécnica Nacional  
Quito, Ecuador

Narcisa Ullauri  
Universidad del Azuay  
Cuenca, Ecuador

Silvia Montes  
Universidad Técnica del Norte  
Ibarra, Ecuador

Gladys Yaguana  
Universidad Técnica del Norte  
Ibarra, Ecuador

Cheryl Martens  
Universidad de las Américas  
Quito, Ecuador

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

Lucía Puertas  
Universidad Técnica Particular de Loja  
Loja, Ecuador

Iliana Carrera  
Escuela Politécnica Nacional  
Quito, Ecuador

Andrés Proaño  
Escuela Politécnica Nacional  
Quito, Ecuador

Christian Hurtado  
Escuela Politécnica Nacional  
Quito, Ecuador

### **COORDINADOR GENERAL DEL CONGRESO**

Nicolás Magne  
Escuela Politécnica Nacional

### **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

Campus "José Rubén Orellana" Ladrón de Guevara E11 - 253  
Quito - Ecuador

## **CARTA DEL EDITOR**

Los elementos productivos tradicionales (tierra, capital y trabajo) son cada vez más exigüos para expresar los procesos que influyen el crecimiento económico, y comienza a destacar el conocimiento como el factor central del desarrollo económico. Las capacidades productivas, que durante algún tiempo constituyeron la frontera entre las naciones, son sustituidas hoy por las capacidades de aprendizaje, basadas en la generación, difusión y uso del conocimiento como factor fundamental del crecimiento económico.

Se evidencia de esta forma la aparición de una nueva sociedad, cuya dinámica de desarrollo se encuentra determinada por la capacidad que tengan los diferentes actores, individuales o colectivos, para interactuar y consolidar redes que permitan robustecer la capacidad científico-tecnológica de un territorio e incrementar la productividad y competitividad de las organizaciones industriales insertas en él, para impactar positivamente la matriz productiva.

La Red de Universidades y Escuelas Politécnicas para Investigación y Posgrado – REDU, en esta ocasión, a través del III Congreso REDU 2015 busca analizar las necesidades de la sociedad y la manera en que cada una de las redes temáticas propias pueda aportar soluciones a problemas sobre la base de las investigaciones desarrolladas. Se dirigirán foros sobre las necesidades de la sociedad, en el ámbito productivo, cultural, de la salud y medio ambiente, temas referentes al derecho, administración y a la educación superior, además se presentarán los proyectos de investigación desarrollados por las diferentes redes temáticas enfocados en la solución de los problemas encontrados.

Queremos agradecer a las Universidades y Escuelas Politécnicas participantes, a sus autoridades, a los participantes, a los diferentes comités, y a todas las personas que con su esfuerzo han contribuido para hacer realidad este gran evento.

## **CONTENIDO**

### **AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA**

1

Chiriboga R., Concha T., Carvajal M.

CAPTURA DE CO<sub>2</sub> EN LAS PLANTACIONES BANANERAS DE EL ORO COMO  
APORTE A LA ESTRATEGIA DE ADAPTACION Y MITIGACION AL CAMBIO  
CLIMATICO

4

Lucero J.

FACTORES PRE Y POST FAENA QUE DETERMINAN LA TERNEZA DE LA CARNE  
VACUNA

7

Bangeppagari M.

FATE OF DELTAMETHRIN RESIDUES IN WATER AND LIVER TISSUE OF  
ZEBRAFISH (DANIO RERIO) BY HPLC

9

Onofre E., Echeverría G., Ron L., Proaño F., Rodríguez R., de Waard J.

EVALUACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO LOWENSTEINJENSEN Y  
STONEBRINK PARA ESTIMULAR EL CRECIMIENTO DE MYCOBACTERIUM SPP

13

Carrera F., Ulloa S., Uday M., Zapata J., Veintimilla F., Valdivieso F., Gómez G.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN MINERAL Y LA ÉPOCA DEL AÑO SOBRE LA  
CALIDAD SEMINAL DE TOROS CRUZA SAHIWAL EN EL TRÓPICO HÚMEDO

15

Macas N., Chávez E., Ponce C.

DEGRADACIÓN RUMINAL IN SITU DE FUENTES ALTERNATIVAS DE  
PROTEÍNA PARA RUMIANTES

16

Ponce C., Mullo A., Andrade C., Montaluisa P., Ushiña K.

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE EXTRACTO DE GUAYUSA EN  
PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y SANITARIOS EN LECHONES POST DESTETE

## **ARTE, DISEÑO Y ARQUITECTURA**

18

Campos R.

LA REALIDAD AUMENTADA EN LOS ENTORNOS ARQUITECTÓNICOS

20

Moncayo A.

DISEÑO PARTICIPATIVO: “PROPUESTA TEÓRICO METODOLÓGICA PARA LA FORMACIÓN ACTUAL EN ARQUITECTURA.”

23

Hermida C.

MOVILIDAD Y PLANEAMIENTO URBANO, UNA ALIANZA INELUDIBLE EN CIUDADES INTERMEDIAS. EL CASO DE CUENCA

25

Ruiz J.

PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS CREATIVAS PARTICIPATIVAS

## **CIENCIAS NATURALES**

28

Argüello A.

LOS SISTEMAS NATURALES Y LA COMPLEJIDAD

32

Santander D., Armijos V., Pérez Benito E.

ANÁLISIS DE PROMOTORES DE GENES IMPLICADOS EN EL METABOLISMO DEL ÓXIDO NÍTRICO (NO) EN *Botrytis cinérea*

34

Jarrín E., Llumiquinga E., Paredes C., Sandoval D., Segovia M.

DETERMINACIÓN DE LA DIETA DE *LYCALOPEX CULPAEUS* (LOBO DE PÁRAMO) A PARTIR DE HECES FECALES RECOLECTADAS EN LA RESERVA GEOBOTÁNICA PULULAHUA Y SU CONSERVACIÓN PARA FUTUROS ANÁLISIS MOLECULARES

37

Viteri R., Manzano P., Salazar F., Quintero A., Ugarte A., Villamizar J., López B.

ESTUDIO QUÍMICO DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE LÍQUEN, ALGAS Y MUSGOS PROVENIENTES DE LA ANTÁRTIDA

40

Vaca V., Moya C., Arroyo R., Debut A., Cumbal L., Mato F., Aguilera E., Cruz M.,  
Toulkeridis T.  
ANÁLISIS GEOQUÍMICO DEL MATERIAL DE GRANO FINO EXPULSADO POR EL  
VOLCÁN COTOPAXI EN 2015

42

Pauta G., Velasco M., Gutiérrez D., Vázquez G., Morales O.  
CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN LAS PRINCIPALES CORRIENTES  
SUPERFICIALES QUE FORMAN LA SUBCUENCA DEL RIO PAUTE

45

González A., Villacis M., Buytaert W., Ruiz M.  
ANÁLISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA DE AGUA PARA LA CUENCA DEL  
GUAYLLABAMBA, BAJO CONDICIONES DE SEQUÍA

47

Rodríguez F., Navarrete H., Cárdenas L., Jiménez A., Calle J.  
“BIOPUCE: SISTEMA DE INFORMACIÓN Y GEO POSICIONAMIENTO WEB PARA  
DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA DE LA ESTACIÓN CIENTÍFICA  
YASUNI”

49

Soria R.  
CARBON ESTIMATION IN YOUNG REFORESTED AREAS: A TOOL FOR  
ASSESSING CLIMATE CHANGE MITIGATION STRATEGIES IN ECUADOR

52

Sellers C., Miranda D., Corbelle E., Buján S.  
MORFOLOGÍA INTERPRETATIVA DE ALTA RESOLUCIÓN EN CUENCAS  
HIDROGRÁFICAS USANDO DATOS LIDAR

55

Jaramillo M., Tripaldi P., Rosales M.  
ANÁLISIS DE CLÚSTER DE LOS PATRONES ALIMENTARIOS DE CUATRO  
BARRIOS TRADICIONALES DE CUENCA-ECUADOR

58

Herrera M., Tejedor R., Rosales M.  
EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES DE USO CASERO  
FRENTE A ESCHERICHIA COLI Y LISTERIA MONOCYTOGENES EN LECHUGA

61

Rosales M., Sánchez C.  
INMOVILIZACION DE B- GALACTOSIDASA POR ATRAPAMIENTO Y  
DETERMINACIÓN DE LACTOSA RESIDUAL

64

Cordero A., Rosales M.  
DETERMINACIÓN DE LISTERIA EN QUESOS FRESCOS ARTESANALES DEL  
CANTÓN SAN FERNANDO

67

Acosta E., Ballari D., Cánovas F., Gómez D., Jiménez D., Pañi E., Rea W., Quinde J.  
CARTOGRAFÍA SEMIAUTOMÁTICA DE COBERTURA DEL  
SUELO EN EL SECTOR OCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE  
CUENCA USANDO ORTOFOTOGRAFÍAS AÉREAS

76

Duran L., Tiano F., Castro J., Rivera T., Primera J., Fermín J., Durante C.  
PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y TÉRMICAS DE LA  
FAMILIA DE COMPUESTOS  $AgIn_5VI_8$  (VI = S, Se, Te)

82

Pérez A., Tripaldi P., Maurad A.  
CONTENIDO DE GRASAS TRANS EN GALLETAS INDUSTRIALES  
Y ARTESANALES MEDIANTE ESPECTROMETRÍA INFRARROJA  
FTIR

88

Armijos V., Santander D., Soria R., Pazmiño M., Echeverría M.  
TRANSFERENCIA HORIZONTAL DE GENES PROVENIENTES DE  
DISTINTOS REINOS EN EL PATÓGENO PRODUCTOR DE LA  
SARNA DE LA PAPA *Streptomyces scabies*

### **CIENCIAS SOCIALES, PERIODISMO E INFORMACIÓN**

90

Batista A.  
MUJERES EN LA ESCENA DEL ARTE CONTEMPORÁNEO  
ECUATORIANO

93

Álava G., Domínguez L., Francés F.  
ESTILOS DE LIDERAZGO EN ECUADOR DENTRO DEL  
ÁMBITO COMUNITARIO Y LABORAL

97

Marín I., Hinojosa M., López A., Carpio L.  
LA CEREMONIA DEL SAN PEDRO EN LA CULTURA DE SARAGURO

99

Aguirre B.  
PENSAMIENTO COMPLEJO Y BUEN VIVIR



102

Bravo J., Larrea C.

VISIBILIZACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE GÉNERO EN LA PRENSA DE  
RIOBAMBA

**ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y COMERCIO**

105

Borenstein D., Campoverde J., Palacios J.

MODELOS MATEMÁTICOS PARA EL PROYECTO DE CADENAS  
DE SUMINISTRO

108

Carrasquero E.

MACROERGONOMÍA COMO ESTRUCTURA PARA LA  
GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL

111

Carrasquero E.

ADAPTACIÓN Y VALIDACIÓN ESPAÑOLA DEL INSTRUMENTO DE  
PERCEPTIVO “CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT  
QUESTIONNAIRES (CMDQ)”

116

Ferrer A.

LA CONTABILIDAD FINANCIERA BAJO NORMAS  
INTERNACIONALES DE INFORMACIÓN FINANCIERA Y LA  
FUNCIÓN FINANCIERA, UN PROBLEMA A RESOLVER

120

Jordà R.

LAS REDES SOCIALES COMO ELEMENTO DETERMINANTE PARA LA  
CREACIÓN DE VALOR DE MARCA EN COMUNIDADES ONLINE

124

Ocaña W., Barros A., Chontasi D.

TURISMO COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO: CONFLICTOS Y  
DINÁMICAS TERRITORIALES EN BAÑOS DE AGUA SANTA

128

Llugsha V., Astudillo J.

CAPITAL SOCIAL EN LA CONFORMACIÓN DEL TURISMO RURAL  
COMUNITARIO

131

Alvarado R., Ochoa D., García D.  
EXPORTACIONES, DEMANDA INTERNA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN  
AMÉRICA LATINA

134

García E., Ordoñez L., Avilés E.  
MOTIVACIONES Y OBSTÁCULOS PERCIBIDOS POR LOS JÓVENES  
UNIVERSITARIOS EN EL MOMENTO DE EMPRENDER UN NEGOCIO DESDE  
UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO

138

Ramos P.  
BRANDING SENSORIAL UNA PROPUESTA PARA CIUDAD JUAREZ,  
CHIHUAHUA

### **EDUCACIÓN, PSICOLOGÍA Y LINGÜÍSTICA**

141

Quinde K., Cela J., Abril, V.  
DISEÑO DE UNA EXPERIENCIA PILOTO DEL MODELO FLIPPED LEARNING  
APLICADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR

144

Gallardo T.  
DIVERSIDAD, INTERCULTURALIDAD Y FORMACIÓN  
HUMANÍSTICO-CULTURAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

147

Calle A. M., León V., Argudo, J., Calle D.  
LAS PRÁCTICAS Y PERCEPCIONES DE LOS PROFESORES DE INGLÉS ACERCA  
DEL USO DE ESTRATEGIAS COMUNICATIVAS E IMPLEMENTACIÓN DEL ABT

150

Montalvo J.  
ESTIMULACIÓN DE LOS CENTROS CEREBRALES DEL HABLA Y EL LENGUAJE  
EN ADQUISICIÓN DE LECTOESCRITURA EN NIÑOS DE 4 A 6 AÑOS

154

Turriaga M.  
ESTUDIO DEL ENTRENAMIENTO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN EL  
DESEMPEÑO DE LA RESTA

159

Andrade L., Ruisoto P.

ANÁLISIS DEL EFECTO DEL TIPO DE FINANCIACIÓN DEL CENTRO  
EDUCATIVO SOBRE VARIABLES PSICOLÓGICAS EN SALUD MENTAL

162

Delgado O., Ochoa P., Reyes F., Salazar R., Crecente R. (+)

EL PROYECTO ECUIDTI Y SU CONTRIBUCIÓN AL  
FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL ECUADOR

165

Guerrero B., Lema M.

LA ESTRUCTURA FACTORIAL DEL MLQ EN EL CONTEXTO DE LÍDERES EN  
ECUADOR

170

Orellana, A., Vélez X., Peñaherrera M.

LAS PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN INCLUSIVA DE LOS CENTROS DE  
DESARROLLO INFANTIL PÚBLICOS Y PRIVADOS DE LA CIUDAD DE CUENCA

172

Acosta P., Salvador L.

ESTRATEGIAS DE APOYO Y SEGUIMIENTO EN LA TUTORÍA  
VIRTUAL APLICADAS EN LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

176

Larrea A., San Antonio T., Urrutia F., Urrutia P.

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE A TRAVÉS DE PROYECTOS  
DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

180

Mora F., Abad M., Webster F.

EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS COMO MEDIO PARA EL MANTENIMIENTO  
COGNITIVO DEL ADULTO MAYOR

183

Pineda N., Vaca S.

“IDENTIFICACIÓN DEL CONSUMO DE ALCOHOL EN ADOLESCENTES DE 12 A  
17 AÑOS Y SU RELACIÓN CON ASPECTOS SOCIALES.”

187

Fruto P., Alejandro E.

LA MAESTRÍA PEDAGÓGICA EN LA UNIVERSIDAD MÉDICA  
CONTEMPORÁNEA

## **INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

191

Jumbo F.

**DELIMITACIÓN Y CODIFICACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO PFAFSTETTER DE LA UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO RIRCA Y; CUENCA DEL RÍO JUBONES, ECUADOR.**

193

Abad J., Guamán D., Jurado J., Romero J., Moscoso J.

**ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES DE HORMIGONES CON ADITIVOS RECICLADOS**

195

Tusa E., Jovančević I.

**LOCALIZACIÓN DE UN VEHÍCULO AUTÓNOMO SUBMARINO EN AMBIENTES ESTRUCTURADOS MARINOS**

199

Domínguez F., Rivadeneira D., Chele B.

**DISEÑO DE UN REMOLCADOR FLUVIAL PARA TRANSPORTE MULTIMODAL RUTA MANTA-MANAOS**

202

Alvarez A., Morales S., Tapia L., López F., Muñoz G.

**ESTUDIO DE LA LIXIVIACIÓN DE ORO REFRACTARIO EN UN CONCENTRADO GRAVIMÉTRICO DE MINERALES DEL SECTOR MINERO DE TORATA, PROVINCIA DE EL ORO, PREVIA OXIDACIÓN CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y ÁCIDO NÍTRICO**

204

Zalamea S., Mejía W., Serrano J.

**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE LA PLANTA DE BANANO PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO MEDIANTE GASIFICACIÓN CATALÍTICA EN AGUA EN CONDICIONES SUPERCRÍTICAS**

206

Herrera M., Galeas S., Guerrero V.

**OBTENCIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA FORMULADOS INCORPORANDO TEJIDOS Y NO TEJIDOS DE FIBRAS NATURALES**

208

Carrillo M., Rosas N., Galeas S., Guerrero V., Pontón P., Marinkovic B.

**CARACTERIZACIÓN TERMOMECÁNICA DE UN MATERIAL COMPUESTO DE MATRIZ DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD REFORZADO CON NANOARCILLAS**

210

Domínguez F., Ramírez D., Rodríguez G.  
DISEÑO DE UN BUQUE PORTACONTENEDOR FEEDER DE 200 TEUS

213

Marín J., Sotelo M.  
SIMULACIÓN NUMÉRICA DEL BALANCE PARAMÉTRICO DE UN BUQUE  
PESQUERO ECUATORIANO EN MAR IRREGULAR

215

Masabanda M., Sandoval W., Gutierrez S.  
DISEÑO DE DE UNA MICRO CENTRAL HIDROELÉCTRICA ENPINTAG CANTÓN  
QUITO

219

Soriano G., Villanueva R.  
COMPARACIÓN DE UN SISTEMA DE TORRE HÚMEDA DE  
ENFRIAMIENTO Y UN SUMIDERO DE CALOR GEOTÉRMICO PARA DISIPACIÓN  
DE UNA CARGA TÉRMICA

223

Sandoval W., Masabanda M., Arriaga A.  
ESTUDIO EXPERIMENTAL DE UN VERTEDERO PERFIL CIRCULAR

225

Lara H., Quezada P., Bonilla W.  
CONTROLADOR OPEN-SOURCE BASADO EN LÓGICA DIFUSA APLICADO EN  
MANUFACTURA ADITIVA DE BIOPOLÍMEROS

228

Cabrera A., Urrutia F., San Antonio T., López J., Urrutia P.  
IMPORTANCIA DEL CONTROL DE RUIDO EN LA PEQUEÑA EMPRESA DEL  
VIDRIO Y SU FACTIBILIDAD DE CORRECCIÓN

231

Jaén W.  
ANÁLISIS DIACRÓNICO DE LA MIGRACIÓN DE MEANDROS DEL RIO DAULE  
EN EL CANTÓN SANTA LUCIA

233

Cabrera F.  
DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO A NIVEL  
RESIDENCIAL

236

Carrillo V., Pacheco E.

INVESTIGACIÓN NUMÉRICA DE LA DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO  
CORTANTE RESULTANTE POR LA ACCIÓN DE UN CHORRO TURBULENTO

239

Coello M., Fernandez E., Chunchi J., Espinoza M.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE REGENERACIÓN DE ENERGÍA Y  
ACUMULACIÓN POR EDLC PARA BICICLETA

242

Cedeño R.

OBTENCIÓN DE UN BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO MEDIANTE CARBONIZACIÓN  
HIDROTÉRMICA A PARTIR DE CASCARILLA DE ARROZ

246

Briones M., Bonilla A., Tinoco M., Rosales M.

ANALISIS DE OCRATOXINA EN CHOCOLATE DE HOJA COMERCIALIZADO EN  
LOS MERCADOS DE CUENCA-AZUAY

248

Yaguana V., Almeida J., Cumbal L.

REACTOR PROTOTIPO DE ELECTROCOAGULACIÓN A NIVEL DE  
LABORATORIO PARA TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL TEXTIL

250

Domínguez F., Ramírez J., Fernández M.

DISEÑO DE BUQUE LOGISTICO RUTA GUAYAQUIL GALAPAGOS (2500 DWT)

### **INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**

253

Celi K., Flores B., Tituaña M.

PROGRAMA DE RSU. ESTUDIO DE CASO: CONSEJO DE SANADORES  
COMUNITARIO DE SARAGURO

256

Anchatuña G., Loachamín V., Guerrero V., Campaña O.

CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE CUBRENEUMÁTICO MEDIANTE  
MOLDEO LIGERO POR TRANSFERENCIA DE RESINA DE COMPUESTOS

258

Mendoza A.

SMART CITY, DESTINO INTELIGENTE DE UNA CIUDAD EN CRECIMIENTO

261

Ramírez J., Salazar G.

UN NUEVO LABORATORIO DE ALTO VOLTAJE EN LA ESCUELA POLITÉCNICA  
NACIONAL

263

Carranza M., Acosta S.

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE ACEITES ESENCIALES EN UNA  
MATRIZ BIODEGRADABLE APLICADA AL TOMATILLO (*Solanum betaceum* Cav.)

265

Miranda D.

PLAN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN  
A TRAVÉS DE LA SIMULACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN

### **SALUD Y BIENESTAR**

268

Vaca, S., Ruisoto, P., Cacho, R., Jiménez, M.

CONSUMO DE ALCOHOL E INDICADORES DE SALUD MENTAL EN  
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL SUR DEL ECUADOR

272

Aguirre M., Hidalgo C., Jiménez M., Vásquez A.

TERAPIA FAMILIAR, NECESIDADES DE FORMACIÓN PARA EL DESARROLLO  
REGIONAL

275

Aguirre M., Moreno P.

ACTITUDES HACIA PERSONAS CON USOS PROBLEMÁTICOS DE DROGAS

278

Castro V., Alarcón C., Guanopatín L.

CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS DE BIOÉTICA Y LA PERCEPCIÓN DEL  
PACIENTE EN UN SERVICIO DE EMERGENCIA HOSPITALARIO

281

Bustamante B., Cisneros M., Juncos O., Pereiro A.

DIFERENCIAS DE EDAD EN EFECTO SECUENCIAL POSTERROR: HALLAZGOS  
DESDE UNA TAREA SIMON

284

Martínez A.

ARTICULACIÓN DE EDUCACIÓN Y SALUD EN LAS IES

288

Pino L., Tamayo V., Herdoiza E.  
MODELO DE GESTIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO

294

Noboa H.  
LA DETERMINACIÓN SOCIAL DE LA SALUD

### **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

297

Montenegro L., Ochoa V., Álvarez E.  
TRANSFORMANDO LOS DATOS DE CORREOS ELECTRÓNICOS EN  
INFORMACIÓN ESTRUCTURADA, EMPLEANDO TECNOLOGÍA SEMÁNTICA

300

Ochoa V.\*; Montenegro L.; Álvarez E., Carvallo J.P.  
IDENTIFICACIÓN DE UN SISTEMA HÍBRIDO, UTILIZANDO EL MODELO i\*  
PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

302

De la Torre C., De la Torre M.  
FORENSIC ANALYSIS AS SUPPORT FOR NETWORK APPLICATIONS IN THE AGE  
OF CLOUD COMPUTING

304

Marín I., Velásquez A., Gárate W., Ortiz F.  
COMPETENCIAS MEDIÁTICAS EN ESTUDIANTES Y PROFESORES EN EL SUR  
DE ECUADOR

306

Salvador L., Acosta P.,  
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN SIMPLE DEL PATRÓN DE DISEÑO  
MODELO VISTA CONTROLADOR SOBRE PHP SIN EL USO DE FRAMEWORKS Y  
UTILIZANDO PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS



## *CAPTURA DE CO<sub>2</sub> EN LAS PLANTACIONES BANANERAS DE EL ORO COMO APORTE A LA ESTRATEGIA DE ADAPTACION Y MITIGACION AL CAMBIO CLIMATICO.*

**Chiriboga R.\*, Concha T.\*\*\*, Carvajal M.\*\*\***

*\*Corporación de Estudios, Servicios, Investigación e Inversiones para el sector  
Agroambiental – CESIIA, Machala, Ecuador  
cesia@yahoo.ca / romelchiriboga@hotmail.com*

*\*\*Corporación de Estudios, Servicios, Investigación e Inversiones para el sector  
Agroambiental – CESIIA, Machala, Ecuador  
telmo197310@hotmail.com*

*\*\* Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura,  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CEBAS/CSIC, Murcia, España.  
mcarvaja@cebas.csic.es*

### **RESUMEN:**

Según la información constante en la Segunda Comunicación Nacional dada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, esta señala que dentro de los cinco grupos de fuentes de emisiones de los Gases de Efecto de Invernadero – GEI, nuestro país al año 2006, identifico a la agricultura y al cambio de uso de suelo y silvicultura como los sectores de mayor producción de CO<sub>2</sub>, cada uno con 210 y 160 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> respectivamente.

El "efecto invernadero es el fenómeno por el que parte de la energía calorífica emitida por la corteza terrestre, es retenida y reflejada por determinados gases que forman parte de la atmósfera, impidiendo que se produzca un enfriamiento progresivo de la tierra. Sin la actuación de estos gases, la vida tal como la conocemos no sería posible, ya que el calor emitido por el planeta se disiparía en el espacio produciendo temperaturas extremadamente bajas en la tierra. Entre estos gases se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, que son liberados por la industria, la agricultura, la ganadería y la combustión de combustibles fósiles". (Carvajal et al, 2010). [1]

Las plantas de banano disponen de una arquitectura de tejidos compleja y al mismo tiempo disponen mayor permeabilidad fisiológica a diferencia de otras variedades vegetales que en su mayoría están constituidas en su estructura por fibras de tejido esclerenquimático y parenquimático en empalizada con paredes secundarias lignificadas, haciendo que su capacidad de fijación de CO<sub>2</sub> por individuo puedan ser completamente distintas, es allí donde radica la importancia del cultivo de banano para nuestra investigación, el cual por las malas prácticas agrícolas adoptadas para su producción ha sido identificado como un cultivo de alta carga contaminante, dejando de lado la bondad fisiológica intrínseca de esta planta y consecuentemente de los servicios ambientales que esta oferta.

"No es posible considerar a la planta viviente como encerrada en sí misma, incluso bajo una consideración puramente teórica, es preciso que sea receptora de materia y energía del ambiente pues de otra manera no podría preservar su complejidad. La planta reacciona a los estímulos del medio desarrollando una serie de procesos interconectados que llevan a una respuesta o serie de respuestas; pero el ambiente es variable y la planta debe registrar sus variaciones y reaccionar mediante regulación de sus procesos según sea necesario cumpliendo así la definición de sistema: conjunto de procesos que interaccionan, se modifican y autorregulan conforme un fin general. La planta es un sistema abierto a las señales del medio que le rodea". (Rojas Garciduenas M., 1993). [2]

"La estructura de las plantas de banano están dotadas por tejidos parenquimáticos esponjosos que forman cámaras alveolares o espacios aeríferos que dependiendo de los clones/variedades pueden llegar a tener una capacidad de entre 600 a 800 mm<sup>3</sup> en donde se produce la transferencia de gases y almacenamiento de oxígeno". (Soto Ballesteros M., 1992). [3]

Con base a la información oficial del MAE, de los reportes de la CMNUCC y a la importancia del cultivo de banano en la provincia de El Oro – Ecuador, esta investigación se estructuro con la finalidad de conocer y evaluar la capacidad que tienen los órganos de las plantas de banano respecto a sus características estructurales desde el punto de vista fisiológico, y cómo, esta dinámica de funcionamiento puede influir en la asimilación de la información externa codificada por la planta a través del proceso fotosintético para proporcionar indicadores de los niveles de

concentración de gases como el carbono que es capaz de retener en su estructura celular; consecuentemente este análisis permitirá de forma directa saber cuál es la capacidad que tienen las variedades de banano estudiadas, y como sistema planta, para contribuir mediante sus procesos naturales de funcionamiento a la remoción por captación de carbono atmosférico producto de las actividades antropogénicas, incluida la propia producción bananera en la provincia de El Oro.

La investigación se desarrolló en cinco cantones bananeros de la provincia de El Oro (Machala, El Guabo, Pasaje, Santa Rosa y Balsas) cuyas ubicaciones de las plantaciones fueron seleccionadas en función del interés en conocer si las variedades y sus formas de manejo y prácticas de cultivo pueden tener valores o niveles distintos de fijación de CO<sub>2</sub> en su estructura vegetal.

Los objetivos que se plantearon en esta investigación fueron los siguientes:

1. Comparar de manera objetiva la metodología para la determinación de CO<sub>2</sub> en las estructuras vegetales con base a la aplicación de las técnicas de medición en laboratorio.
2. Determinar cuáles son los órganos vegetales que mayormente capturan CO<sub>2</sub> como indicador de su estructura de funcionamiento y capacidades fotosintéticas en las variedades comerciales de banano estudiadas.
3. Aportar mediante la estimación del volumen de CO<sub>2</sub> fijado en las plantaciones bananeras de la provincia de El Oro a la definición de herramientas y modelos de cálculo que permita establecer una relación de balance de carbono para la formulación de una política nacional de economía baja en carbono en el sector productivo agrícola.

Para determinar los individuos a muestrearse se identificó una hectárea de cultivo por el método de muestreo aleatorio simple en donde se delimitaron 25 parcelas de 400 m<sup>2</sup> cada una. El tipo de muestreo aplicado a la población de banano para identificar a los individuos (tres por variedad) fue aleatorio sistemático mediante la siguiente expresión:  $i+k, i+2k, i+3k, +\dots, i+nk$  luego de que se determinara la población y el tamaño de la muestra mediante la siguiente expresión:  $N/n = k$

Para el estudio de captura y fijación de CO<sub>2</sub> en las variedades de banano William convencional, Filipino convencional, Cavendish convencional, Cavendish orgánico y Gros Michel natural se consideró toda la producción de biomasa anual de la planta, esto es hojas, tallo (pseudotallo), fruto y raíz. (IPCC, 2003). [4]

La cantidad de carbono presente en los órganos de las plantas de banano se determinó en sub-muestras de hojas, tallos, frutos y raíces con un equipo analizador modelo NC-Thermo Finnigan 1112 EA en el laboratorio de Ionómica del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas del –CEBAS/CSIC en España. El tratamiento previo de las muestras para su envío fue de secado y molido, protocolo que se desarrolló en el laboratorio de suelos de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala.

La variedad comercial Filipino fue la que mayor cantidad de gramos de C fijados reportó con un total de 28509 gramos/planta/año que representa 37,04 toneladas de CO<sub>2</sub>/Ha/año, seguido por la variedad comercial William con 17706 gramos/planta/año, Cavendish orgánico (Valery) con 14194 gramos/planta/año, Cavendish convencional (Valery) con 9628 gramos/planta/año y finalmente Gros Michell natural con 9147 gramos/planta/año.

Las plantas de banano analizadas en su conjunto fijan C en orden jerárquico en sus partes de la siguiente manera:

Tallo	41%,
Fruto	32%,
Raíz	17%,
Hojas	10%.

Siendo las hojas de las plantas de banano las que captan las sustancias del ambiente, se creería que es aquí donde existe la mayor cantidad de C, lo cual no es correcto, pues las hojas de banano actúan como filtros que sintetizan el material capturado entre ellos el CO<sub>2</sub> para los procesos metabólicos subsiguientes. Por su parte, las raíces de las plantas de banano actúan como sumideros de carbono una vez que el racimo de la planta ha sido cosechado, pues el ciclo productivo finaliza con la planta cosechada, sin embargo el ciclo vegetativo no ha cesado pues por las bondades estructurales de las plantas de banano los hijuelos que forman parte del pie productor

continúan con su crecimiento permitiendo de esta forma que la información genotípica y fenotípica puedan replicarse a sus descendientes manteniendo de esta forma los elementos estructurales y funcionales del ecosistema productivo de la zona.

Los resultados obtenidos permiten visualizar que el C fijado se moviliza de manera dinámica en la planta en la fase productiva y pasa de su estado de almacenamiento en el tallo hasta el llenado de frutos para producir los alimentos. Esta teoría se afianza más, cuando la experticia en el manejo agrícola bananero define una correlación biométrica que existe en el manejo de las plantaciones bananeras que cuando el pseudotallo es de óptimas condiciones en diámetro, el producto final (racimo) será de idóneas condiciones en peso y productividad.

Dada la importancia de los servicios ambientales del cultivo de banano, es necesario estructurar un programa de balance de carbono que contribuya a mejorar las prácticas agrícolas empleadas con el fin de implementar un sello verde relacionado a la producción bananera con estándares de economía baja en carbono; del mismo modo es vital para profundizar en el conocimiento de las bondades de este cultivo realizar nuevas investigaciones que identifiquen la real proporción de C confinado en el suelo como sumidero y el aporte que hacen los hijuelos de banano para capturar CO<sub>2</sub> atmosférico.

**Palabras clave:**

Banano, fijación y captura de CO<sub>2</sub>, cambio climático, estrategia de adaptación, economía baja en carbono.

**BIBLIOGRAFÍA.**

[1] Carvajal M, Mota C, Alcaraz-López C, et al. "investigación sobre la absorción de CO<sub>2</sub> por los cultivos más representativos de la región de Murcia". 2010. ISBN- 978-84-693-6838-1. p. 1-15. España.

[2] Rojas Garciduenas M. (1993). Fisiología vegetal aplicada . Mexico:

Interamericana McGraw-Hill, Inc.

[3] Soto Ballesteros M. (1992). Bananos, cultivo y comercialización. San Jose. CR.

[4] IPCC. (2003). Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.

## ***FACTORES PRE Y POST FAENA QUE DETERMINAN LA TERNEZA DE LA CARNE VACUNA.***

**Lucero-Borja, J.\***

*\*Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Santo Domingo, Ecuador e-mail: jolucero@espe.edu.ec*

### **RESUMEN:**

En este año 2015 el Ecuador fue declarado oficialmente como un país libre de fiebre aftosa con vacuna; por eso es importante analizar el estado del arte respecto a la calidad de la carne vacuna, con miras a satisfacer mercados de exportación. La calidad de la carne vacuna se evalúa por varios aspectos, el color es el factor más observado al momento de la compra, otro es el sabor-aroma o flavor en inglés; pero la terneza (suavidad de la carne) sigue siendo el parámetro que mundialmente más se utiliza al momento de calificar un corte. La terneza se puede calificar mediante métodos subjetivos y objetivos. El método subjetivo mundialmente aceptado es mediante el uso de paneles sensoriales, que son grupos de personas entrenadas para calificar la terneza de acuerdo al sentir y gusto de cada individuo. Hay otros métodos objetivos mejor llamados instrumentales (resistencia al corte), el más utilizado es el de Warner Baztler. Este método consiste en preparar bifés de carne con 2.5 cm de ancho cocinándolos hasta los 35°C al grill y luego se voltean hasta que alcance los 71°C, se los deja enfriar y luego con un sacabocados se obtienen pequeños trozos de esos bifés. Esos pequeños “tubos” de carne son cortados y se registra la fuerza utilizada. El bife más tierno se corresponde con la menor fuerza o resistencia al corte.

Los factores pre-faena que determinarían la calidad de carne tienen que ver con factores inherentes al animal y con el manejo que recibe el animal.

La edad del animal, el sexo, la raza, la tasa de ganancia de peso y el peso de faena serían los factores inherentes al animal que mayor influencia tendrían sobre la terneza de la carne vacuna. El tipo de músculo y la maduración post-mortem serían los factores post-faena más influyente. Está mundialmente aceptado que la carne de animales jóvenes es más tierna que la de animales adultos; al parecer una diferencia en edad mayor a 10 meses de edad provocaría diferencias en terneza de la carne. Respecto al sexo del animal, existe la percepción de que la carne de novillos es de mayor calidad que la de vaconas, pero existen datos contradictorios y además que dependen mucho del músculo que se esté evaluando es así que cuando se evalúa longissimus dorsi (lomo de falda) no se encuentran fuertes diferencias entre machos y hembras sin embargo con otros músculos las diferencias aparecen unas a favor y otras en contra de los machos. En cuanto al efecto de la raza, amplia diversidad de literatura científica evidencia que la carne proveniente de razas de origen taurino, muestran mayor terneza o menor resistencia al corte que la carne de razas de origen sebuino; siendo más variable la de origen sebuino. Sin embargo, si se logra un mayor engrasamiento en las razas sebuinas se mejora fuertemente la terneza. Además se reporta que el efecto de la raza interactúa con el músculo; es así que, por ejemplo el corte de lomo fino (músculo Psoas mayor) tiene similar resistencia al corte en cualquiera de los dos biotipos (taurino o sebuino). Mientras que el lomo de falda (Longissimus dorsi) es normalmente más tierno en razas taurinas que sebuinas. Desde el punto de vista comercial esto tiene una gran connotación ya que para exportación los cortes más apreciados son los que pertenecen al “cuarto de pistola” que comprende la porción de la media res desde la costilla 11 hacia atrás, que es donde se encuentran los cortes de mayor calidad y por tanto más apetecidos entre ellos el bife ancho (Longissimus dorsi), cuadril (Gluteus medius) y lomo fino (Psoas mayor).

Otro favor inherente al animal es el peso de faena. Normalmente a mayor peso de faena menor es la terneza, aunque hay que considerar los efectos confundidos de la mayor edad para lograr un mayor peso de faena. Sin embargo si los animales son criados con altas tasas de ganancia se faenarían a menor edad y con un mayor

engrasamiento, ya que es bien conocido que la terneza aumenta con el engrasamiento. Además la mayor tasa de ganancia provoca un mayor recambio (turnover) de colágeno, que sumado al engrasamiento aportan a la terneza. Las implicaciones de este análisis permiten asegurar que si se utilizan cruces entre animales sebuinos y taurinos, criados con buenas tasas de ganancia, se lograrían tener animales jóvenes con buen engrasamiento lo que se traduciría en alta calidad de carne.

Entrando en el análisis de los factores inherentes al músculo, es importante iniciar indicando que; la longitud del sarcómero, el colágeno y la proteólisis miofibrilar juntos explican la mayoría o la totalidad de la variabilidad en la terneza de la carne, siendo músculo-dependiente, es decir que en cada corte se espera distinta influencia de cada factor. Existe una alta variabilidad en la terneza de carne dependiendo del músculo de origen del corte vacuno; y también el comportamiento de la resistencia al corte entre músculos interactúa con el tiempo de maduración post mortem (permanencia en refrigeración entre 1 y 4°C durante, 3 y hasta 28 días mayoritariamente). Por ejemplo el longissimus se tierniza más que el Gluteus medius (cuadril) conforme mayor es el tiempo de maduración. Es decir que tiene mayor actividad proteolítica post- mortem. La proteólisis miofibrilar ocurre durante la maduración post-mortem, que consiste en la ruptura de las fibras del citoesqueleto; esta proteólisis depende de la actividad enzimática del complejo calpaina- calpastatina y es músculo dependiente. La calpaina es la enzima que se encarga de la ruptura de las proteínas del citoesqueleto y la calpastatina es la inhibidora de la calpaina. Está bien documentado que en razas sebuinas hay respectivamente mayor y menor actividad de la calpastatina y de la calpaina que en razas de origen taurino.

El sarcómero es la unidad funcional del músculo, es el que se comprime para producir movimiento. Es bien conocido que una mayor longitud de sarcómero está asociada a menor resistencia al corte; por ejemplo, el cuadril (Gluteus medius) frente a lomo de falda (Longissimus) ambos sin maduración, es más probable que el primero sea más tierno por su mayor longitud de sarcómero; pero la mayor actividad proteolítica en el longissimus le permitirá igualar o superar la terneza del Gluteus medius. Un mayor contenido de colágeno soluble está asociado a mayor terneza de la carne; conforme mayor edad tiene un animal menor será la cantidad de colágeno soluble. Y mientras mayor sea la tasa de ganancia mayor será el recambio de colágeno y por lo tanto su solubilidad se incrementará.

En conclusión existen 2 grupos de factores que determinan la terneza de la carne: a) factores prefaena (dependen del animal), b) factores pos faena que dependen del músculo que da origen al corte vacuno. En este breve resumen se procuró analizar algunos factores que inciden sobre la terneza de la carne; sin embargo otros, como el estrés pre faena, los industriales como son: la tasa de enfriamiento, el colgado de la res, quedan sin analizarse. La finalidad fue la de centrar la temática en lo que compete a la crianza de los animales. Esto porque criar animales sanos con altas tasas de ganancia, jóvenes y con pesos entre los 350 y 400 kg de peso vivo permitiría obtener carne de la mayor calidad posible. Se espera que este documento despierte el interés en calidad de carne vacuna por parte de los investigadores, productores y de la industria de la carne, debido a la connotación económica que tiene la apertura a la exportación hacia mercados exclusivos.

**Palabras clave:** terneza, fuerza de corte, músculo, maduración post mortem, sarcómero, colágeno, proteólisis miofibrilar

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Boehm, M.; Kendall, L.; Thompson, V.; Goll, D. 1998. Changes in the calpains and calpastatin during postmortem storage of bovine muscle. *J Anim Sci.* 76:2415-2434.
- [2] Christensen, K. L., Johnson, D. D., West, R. L., Marshall, T. T., Hargrove, D. D. 1991. The effect of breed of sire and age at feeding on muscle tenderness in the beef chuck. *J. Anim Sci.* 69:3673-3678.
- [3] Destefanis, G.; Brugiapaglia, A.; Barge, M.T.; Dalmolin, E. 2008. Relationship between beef consumer tenderness perception and warner-bratzler shear force. *Meat Sci.* 78:153-156.
- [4] Koohmaraie, M.; Kent, M.P.; Shackelford, S.D.; Veiseth, E; Wheeler, T.L. 2002. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship?. *Meat Sci.* 62:345-352.
- [5] Lucero-Borja, J; Pouzo, L.B.; De la Torre, M.S.; Langman, L; Carduza, F.; Corva, P.M.; Santini, F.J.; Pavan, E. 2014. Slaughter weight, sex and age effects on beef shear force and tenderness. *Liv. Sci.* 163: 140–149

- [6] Perry, D.Y.; Thompson, J.M. 2005. The effect of growth rate during backgrounding and finishing on meat quality traits in beef cattle. *Meat Sci.* 69:691–702.
- [7] Rhee, M. S.; Wheeler, T.L.; Shackelford, S.D.; Koohmaraie, M. 2004. Variation in palatability and biochemical traits within and among eleven beef muscles. *J Anim Sci.* 82:534-550.
- [8] Riley, D.G.; Johnson, D.D.; Chase, C.C. JR.; West, R.L.; Coleman, S.W.; Olson, T.A.; Hammond, A.C. 2005. Factors influencing tenderness in steaks from Brahman cattle. *Meat Sci.* 70:347–356.
- [9] Shackelford, S.D.; Wheeler, T.L.; Koohmaraie, M. 1995. Relationship between shear force and trained sensory panel tenderness ratings of 10 major muscles from *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. *J Anim Sci.* 73:3333-3340.

## *FATE OF DELTAMETHRIN RESIDUES IN WATER AND LIVER TISSUE OF ZEBRAFISH (DANIO RERIO) BY HPLC*

**Bangeppagari M\***

*\*Department of Life Sciences, Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Sangolqui, Quito, Ecuador, South America e-mail: manjubhargav2010@gmail.com*

### **ABSTRACT:**

The present study investigated the extraction of deltamethrin in water and liver tissue of zebrafish (*Danio rerio*). Water was collected at 0, 24, 48, 72 and 96hrs after the addition of toxicant and the amount of deltamethrin present in the water and liver tissue. In the concentration level range of 6µg/L for the extraction of deltamethrin from water and liver tissue. Amount of deltamethrin in water and liver tissue analyzed by HPLC to know the amount of residue left out in the water and zebrafish liver after addition of 6µg/L of deltamethrin initially. The recoveries were the decrease of concentration deltamethrin in water and increase in liver with increase in time of exposure is an indication of the accumulation of the toxicant in the organism through uptake. This could be hazardous as it could make its way into the food chain. Ecuador is an agricultural country. Its 80% population is dependent on agricultures. To achieve economic benefit and to make sufficient supply of food to a vast population, it becomes necessary to increase the yield of crops. Sometimes they might cause economic losses. The use of pesticides contaminated the food stuffs, thus instead of supporting health these becomes a great health hazard. Considering the Ecuadorian context, population has been growing at an annual growth rate of 1.6% in Ecuador and exceeded 15.9 million in the 2012 itself. As demand for food is increasing, So provide the quality of food in Ecuador should be geared up in order to meet increasing demand for food. Synthetic pyrethroids, including deltamethrin, are manufactured analogues of naturally occurring pyrethrins found in the flowers of *Chrysanthemum cinerariaefolium* [Naumann, 1990]. Deltamethrin is a type-II pyrethroid compound that is highly toxic to fish, which are the most abundant aquatic organisms, while it is less toxic to birds and mammals [Venkataramudu et al. 2008]. However, fishes are very susceptible to them [Coats, 2008]. The wide use of pesticides for agricultural performance represents thousands of molecules with an enormous variety of physicochemical properties that are hazardous to living organisms. It is due to contamination of a number of aquatic ecosystems, including sediments, water and biota. The present study was planned to estimate the level of deltamethrin residues in water and in zebrafish and their biomagnifications at Ecuadorian region. Adult zebrafish from our aquarium stock were kept in 20L glass aquaria with continuous aeration for four days. Later 6µg/L of technical grade deltamethrin was added. Simultaneously control fish were maintained separately. Liver was collected after 24h, 48h, 72h and 96hrs from fish for conducting the experiments. Water was analyzed for the concentration of deltamethrin at 0h, 24h, 48h, 72h and 96hrs after addition of 6µg/L of toxicant. The extraction of deltamethrin from the collected water samples was done by liquid extracting [Rao et al. 2003] with some modifications. The presence of deltamethrin in water after 0, 24, 48, 72 and 96 h was measured by HPLC. The amount of deltamethrin added to water was 6µg/L initially. The results showed that deltamethrin degraded quite slowly and the residue of deltamethrin detection was shown in Figure 1. Concentration of deltamethrin recorded in liver was also shown in Figure 1. As a lipophilic compound, deltamethrin is not soluble in water and therefore is highly stable in the physical environment. Unlike many pyrethroids, deltamethrin is also stable in air and sunlight: when exposed to either, it does not degrade, even after two years' time at 40 degrees Celsius [Muller and Franz, 2000]. Deltamethrin is not mobile in the environment because of its strong adsorption on particles, its insolubility in water, and very low rates of application; however, it still has risks to the ecosystem in which it is applied [Sereda and Meinhardt, 2006]. Deltamethrin residue in water refers to its concentration that has remained in the water after it has been added to water and the residue in liver refers to concentration that has accumulated in liver tissue as a result of uptake of water by fish. Analysis of the concentration of deltamethrin remained/accumulated is an effort to correlate the relationship between the concentration added and the concentration remained/accumulated. Decrease of concentration of deltamethrin in water and increase in liver with increase in time of exposure is an indication of the

accumulation of the toxicant in the organism through uptake. This could be hazardous as it could make its way into the food chain.

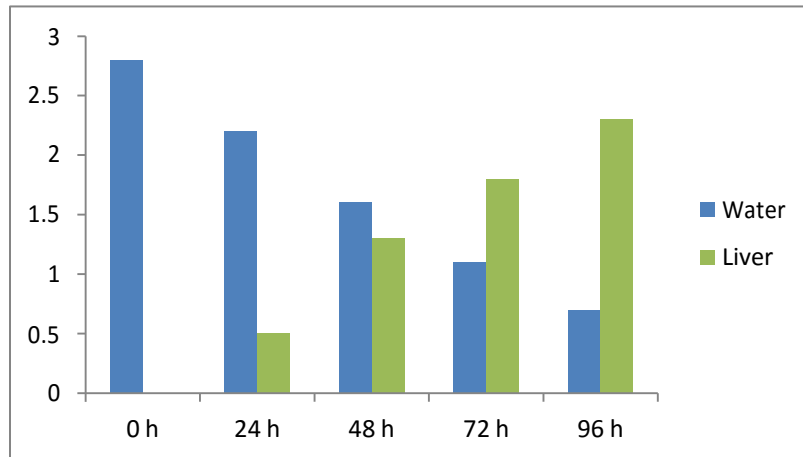


Fig. 1. Residue of deltamethrin in water and liver tissue as determined by High performance liquid chromatography (HPLC), 6 $\mu$ g/L of deltamethrin was added initially.

**Keywords:** Zebrafish, Water, Residues, HPLC, Deltamethrin.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the National Secretariat of Higher Education, Science, Technology and Innovation (SENESCYT) as part of the PROMETEO Project, Republic of Ecuador, South America.

## REFERENCES

- [1]Naumann K. Synthetic pyrethroid insecticides: structure and properties – Berlin: Springer-Verlag. 1990.
- [2]Venkataramudu M, Reddy MN, Chennaiah K, Naik MJ, Indira P. Sub-lethal toxicity of deltamethrin in relation to sex: Enzymatic studies in the freshwater fish *Channa punctatus* – J. Indian Soc. Toxicol. 2008. 4(1).
- [3]Coats JR. Toxicology of Synthetic Pyrethroid Insecticides in Fish: A Case Study. In: R.T. Di Giulio & D.E. Hinton (eds), *The Toxicology of fishes*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL. 2008.
- [8] Rao JV, Rani CHS, Kavitha P, Rao RN, Madhavendra SS. Toxicity of Chlorpyrifos to the fish *Oreochromis mossambicus*. Bull Environ Contam Toxicol. 2003; 70:985–992.
- [10]Muller, Franz, ed. (2000). *Agrochemicals:Composition, Production, Toxicology, Applications*. Toronto: Wiley-VCH. p. 541.
- [11]Sereda, B.B. and Meinhardt, H.M. (2006), Simultaneous presence of DDT and pyrethroid residues in human breast milk from a malaria endemic area in South Africa. *Environ Pollution*. 144: 902–917.



## *EVALUACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO LOWENSTEIN-JENSEN Y STONEBRINK PARA ESTIMULAR EL CRECIMIENTO DE MYCOBACTERIUM SPP.*

**Onofre E.\*\*, Echeverría G. 1; Ron L. \*; Proaño-Pérez F. \*\*; Rodríguez R1; de Waard J. \*, \*\*\*, \*\*\*\*, \*\*\*\*\***

*\*Centro Internacional de Zoonosis, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador e-mail: gustavo\_echeverria@live.com; leninron@agro.uba.ar*

*\*\*Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida, Sangolquí, Ecuador e-mail: emyjeanii@hotmail.com; fwproano@espe.edu.ec*

*\*\*\*Instituto de Biomedicina, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela e-mail: jacobusdeward@gmail.com*

*\*\*\*\* Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador  
\*\*\*\*\* Programa Prometeo Senescyt*

### **RESUMEN:**

Las micobacterias son microorganismos aerobios obligados, inmóviles, de forma bacilar que han estado presentes desde hace millones de años, distribuidos en diversos reservorios ambientales, además de animales y humanos. La mayoría de micobacterias son organismos nutricionalmente exigentes, por lo cual su crecimiento suele ser lento y complejo, se dividen cada 12 o 24 horas y las primeras colonias pueden aparecer hasta 8 semanas después de la inoculación. Actualmente se han identificado alrededor de 150 especies de micobacterias, algunas de las cuales son patógenas y provocan enfermedades crónicas como la lepra, causada por *M. leprae*, úlcera de Buruli, una infección que afecta piel y tejidos blandos, causada por *M. ulcerans*, o tuberculosis (TB), causada por el complejo *Mycobacterium tuberculosis* que incluye las especies: *M. canettii*, *M. pinnipedii*, *M. kansasii*, *M. bovis*, *M. bovis* variedad BCG, *M. tuberculosis*, *M. microti*, *M. africanum*, *M. caprae*, *M. mungi*, y *M. orygis*. En Ecuador son pocos los estudios existentes sobre prevalencia de tuberculosis y nulos respecto a las diversas micobacteriosis; sin embargo, la OIE considera al país como una región con presencia de tuberculosis bovina ampliamente distribuida y la OMS lo ha clasificado como una zona roja donde la tuberculosis en humanos no ha sido aún controlada, sea transmitida por zoonosis o mediante contagio con otras personas sigue constituyendo un problema de salud pública. Para 2014 el Ministerio de Salud de Ecuador reportó 4.897 casos nuevos de TB y aún no existe un dato oficial para el año actual, para casos de micobacteriosis no se ha especificado ningún porcentaje quizás dado que en ocasiones se suele confundir estas afecciones con otras enfermedades como leishmaniasis, la cual es mucho más común en el país. El presente estudio busca modificar los medios de cultivo Lowenstein-Jensen y Stonebrink para crear las condiciones adecuadas que faciliten y aceleren el crecimiento in vitro de los microorganismos, contribuyendo así en el diagnóstico y control de tuberculosis y micobacteriosis, sin tomar en cuenta las metodologías de descontaminación planteadas por varios estudios y organismos de control. Para ello se desarrolló un diseño central compuesto de tipo factorial 33 para evaluar en distintos tratamientos el efecto de factores como: citrato férrico de amonio, tween 80 y suero de caballo que han sido reportados previamente en investigaciones realizadas en muestras obtenidas a partir de humanos y animales. Se utilizaron 5 cepas del Centro Internacional de Zoonosis: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. bovis* variedad BCG, *M. kansasii* y *M. ulcerans*, puras, previamente aisladas, y se trabajó prioritariamente con subcultivos, a partir de los cuales se elaboraron suspensiones, inoculando una misma cantidad en cada tubo con el medio de cultivo suplementado. Se realizó una observación periódica de cada medio inoculado durante dos semanas para luego almacenar todos los crecimientos obtenidos de cada tratamiento en una buffer de disgregación que contiene: Tris-HCl, NaCl, tritón, glicerol, y formaldehído, reduciendo la aglomeración de bacterias que perjudique su recuento y asegurando la inactivación y atenuación. En una siguiente etapa se midió la densidad óptica de cada crecimiento y los datos fueron analizados mediante la técnica estadística de superficies de respuesta, a través de la cual se pretende encontrar las concentraciones que optimicen el crecimiento bacteriano ajustando un modelo matemático a los datos y representándolos en una superficie tridimensional correspondiente al diseño factorial. Los resultados estadísticos preliminares en cuanto al medio de cultivo Lowenstein-Jensen confirman con una p valor significativo que para la variedad BCG de *M. bovis* existe mayor crecimiento en niveles bajos de suero, niveles medios a altos de citrato férrico de amonio y bajo nivel de tween 80; para *M. ulcerans* en niveles bajos de suero, medios de citrato férrico de amonio y de tween 80; para *M. bovis* en niveles medios de todos los componentes; para *M. tuberculosis* en niveles medios de suero, bajos de citrato férrico de amonio y bajos de tween

80; y para *M. kansasii* el desarrollo aumenta en niveles bajos de suero y medios de citrato férrico de amonio y de tween 80. Sin embargo posteriormente se realizará un análisis cualitativo fundamentado en el conteo de células por mililitro, utilizando un protocolo de tinción por fluorescencia y el recuento en cámara de Neubauer, para validar los resultados ya presentados. Particularmente, el tween 80 ha presentado ser eficiente en la estimulación del crecimiento micobacteriano, ya que tiene la capacidad de incentivar la absorción de hierro por la micobacteria y constituye una fuente de ácidos grasos necesarios nutricionalmente, además se ha reportado en artículos científicos que este componente puede ser tóxico sobre bacilos de la tuberculosis en medios que contengan glucosa como única fuente de hidratos de carbono pero no en aquellos que en su lugar contengan glicerol, y por otro lado el crecimiento gracias a este suplemento puede verse mucho más disperso, lo cual en el caso de medios líquidos puede ayudar a deprimir la tensión superficial. El hierro actúa esencialmente como un factor limitante puesto que su escasez puede detener el crecimiento, además es un factor importante en las reacciones básicas bacterianas incrementando la virulencia de patógenos como *M. tuberculosis* y *M. ulcerans* que según algunos estudios producen sideróforos específicos, moléculas llamadas micobactinas capaces de permitir la captación de hierro del entorno por parte del microorganismo para promover su desarrollo y virulencia. El suero por su parte aporta lípidos y proteínas al medio, manteniendo y constituyendo la membrana celular compleja de las células en crecimiento. La albúmina presente en el suero puede evitar casos de toxicidad al unirse a los ácidos grasos libres y hacerlos más asequibles. Asimismo una adecuada combinación de Tween 80 y suero puede generar un óptimo desarrollo ya que algunos autores afirman que el efecto favorable del Tween 80 se reduce en ausencia de albúmina de suero. En conclusión los tres factores presentan efectos importantes sobre el crecimiento bacteriano, y en concentraciones óptimas permitirán desarrollar un medio viable y selectivo que favorezca la multiplicación celular, teniendo así un impacto importante en el tiempo y eficiencia del diagnóstico por cultivo que se podría implementar en los diferentes programas de control. Sin embargo es recomendable evaluar otros factores importantes como lecitina de huevo o extracto de levadura y validar los medios más eficaces con muestras ambientales.

**Palabras clave:** *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium ulcerans*, *Mycobacterium bovis*, Lowenstein-Jensen, Stonebrink, úlcera de Buruli

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Alexander, K. A., Laver, P. N., Michel, A. L., Williams, M., van Helden, P. D., Warren, R. M., et al. Novel *Mycobacterium tuberculosis* complex pathogen, *M. mungi*. *Emerging infectious diseases*. (2010). Vol 16-8, p1296.
- [2] Arráiz, N., Romay, Z., & Faría, N.. Evaluación de un ensayo de RPC múltiple para diferenciar micobacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis* en un laboratorio de referencia. *Revista chilena de infectología*. (2007). Vol 24-2, p.99-105.
- [3] Borrero, R., Álvarez, N., Reyes, F., Sarmiento, M. E., & Acosta, A. *Mycobacterium tuberculosis*: factores de virulencia. *Vaccimonitor*. (2011). Vol 20-1, p34-38.
- [4] Byers, B. R. (2013). *Mycobacterial Iron Acquisition Mechanisms*. In *Iron Acquisition by the Genus Mycobacterium*. Madison, USA: Springer International Publishing.
- [5] Coulibaly, B., Coulibaly-N'Golo, M. D., Ekaza, E., Aka, N., N'Guessan, K. R., Baudryard, A., et al. Mise en place de la culture in vitro de *Mycobacterium ulcerans* à partir d'échantillons cliniques versus recherche de BAAR et détection du génome bactérien à Abidjan, Côte d'Ivoire. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*. (2010). Vol 103-1, p.2-7.
- [6] Das, S., Pettersson, B. F., Behra, P. R., Ramesh, M., Dasgupta, S., Bhattacharya, A., et al. Characterization of three *Mycobacterium* spp. with potential use in bioremediation by genome sequencing and comparative genomics. *Genome biology and evolution*. (2015). p.1-35.
- [7] De Voss, J., Rutter, K., Schroeder, B. G., Su, H., Zhu, Y., & Barry, C. E. The salicylate-derived mycobactin siderophores of *Mycobacterium tuberculosis* are essential for growth in macrophages. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. (2000). Vol 97-3, p.1252- 1257.
- [8] de Waard, J. *Tuberculosis Bovina*. En C. González, & E. Soto, *Manual de Ganadería Doble Propósito*. (2005). p.364-369). Maracaibo: Astro Data, S.A.

- [9] del Castillo-Rueda, A., & Khosravi-Shahi, P. Papel del hierro en la interacción entre el huésped y el patógeno. *Medicina clínica*. (2010). Vol 134-10, p452-456.
- [10] Deshayes, C., Angala, S. K., Marion, E., Brandli, I., Babonneau, J., Preisser, L., et al. Regulation of mycolactone, the *Mycobacterium ulcerans* toxin, depends on nutrient source. *PLOS; Neglected Tropical Diseases*. (2013). Vol 7-11, p2502.
- [11] Essa, S. A., Abdel-Samea, S. A., Ismaeil, Y. M., & Mohammad, A. A.. Comparative study between using Lowenstein Jensen and Bio-FM media in identification of *Mycobacterium tuberculosis*. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. (2013). Vol 62-2, p249-255.
- [12] Eyangoh, S.. Good data collection is essential for a better understanding of Buruli ulcer. *The lancet global health*. (2014). Vol 2-7, p371-372. [13] Fica, A., Soto, A., Dabanch, J., Porte, L., Castro, M., Thompson, L., et al. *Micobacterias atípicas en cinco pacientes adultos sin evidencias de inmunosupresión: Construyendo una experiencia*. *Revista chilena de infectología*. (2015). Vol 32-1, p.106-113.
- [14] Getahun, H., Matteelli, A., Chaisson, R. E., & Raviglione, M. Latent *Mycobacterium tuberculosis* Infection. *New England Journal of Medicine*.(2015). Vol 372-22, p.2127-2135.
- [15] Ghodbane, R., Raoult, D., & Drancour, M. Dramatic reduction of culture time of *Mycobacterium tuberculosis*. *NATURE: SCIENTIFIC REPORTS*. (2014). Vol 4-4236.
- [16] Kieser, K. J., & Rubin, E. J. How sisters grow apart: mycobacterial growth and division. *Nature Reviews Microbiology*. (2014). Vol 12-8, p.550- 562.
- [17] Lavender, C. J., & Fyfe, J. A.. Direct detection of *Mycobacterium ulcerans* in clinical specimens and environmental samples. *PCR Detection of Microbial Pathogens*. (2013). p. 201-216.
- [18] Lyon, R. H., Lichstein, H. C., & Hall, W. H. Effect of Tween 80 on the growth of tubercle bacilli in aerated cultures. *Journal of bacteriology*.(1963). Vol 86-2, p.280-284.
- [19] Montgomery, D. (2002). *Diseño y Análisis de Experimentos* (2da Edición ed.). Wiley, México: Editorial Limusa. [20] Murray, P. (2009). *Microbiología Médica* (6ta ed.). Barcelona, España: Elsevier Mosby.
- [21] OIE. (2012). *Bovine tuberculosis* (7ma ed.). París: OIE.
- [22] OMS. (2008). *Manual para el diagnóstico bacteriológico de la Tuberculosis: Cultivo*.
- [23] Portaels, F., Johnson, P., Meyers, W. M., & Initiative., G. B. (2001). *Buruli ulcer: Diagnosis of Mycobacteriumulcerans disease: a manual for health care providers*. (F. J. Portaels, Ed.) Ginebra: Geneva : World Health Organization.
- [24] Proano-Perez, F., Rigouts, L., Brandt, J., Dorny, P., Ron, J., Chavez, M. A., et al. Preliminary observations on *Mycobacterium* spp. in dairy cattle in Ecuador. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. (2006) Vol 75-2, p.318-323.
- [25] Proaño-Pérez, F., Benítez-Ortiz, W., Portaels, F., Rigouts, L., & Linden, A. Situation of bovine tuberculosis in Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública*. (2011). p.279-286.
- [26] Rodriguez.. Identification of an ABC Transporter required for iron acquisition and virulence in *Mycobacterium tuberculosis*. *JOURNAL OF BACTERIOLOGY*. (2006). Vol 188-2.
- [27] Thoen, C. O., LoBue, P. A., Enarson, D. A., Kaneene, J. B., & de Kantor, I. N. Tuberculosis: a re-emerging disease in animals and humans. *Veterinaria Italiana*. (2009). Vol 45-1, p.135-181.
- [28] M., Carter, R., Tolson, C., Coulter, C., Huygens, F., & Hargreaves, M. Factors associated with the isolation of Nontuberculous mycobacteria (NTM) from a large municipal water system in Brisbane, Australia. *BMC microbiology*. (2013). Vol 13-1, p.89.



Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

[29] van Ingen, J., Rahim, Z., Mulder, A., Boeree, M. J., Simeone, R., Brosch, R., et al. Characterization of *Mycobacterium orygis* as *M. tuberculosis* complex subspecies. *Emerging Infectious Diseases journal*. (2012). Vol 18-4), p.653-655.

## *EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN MINERAL Y LA ÉPOCA DEL AÑO SOBRE LA CALIDAD SEMINAL DE TOROS CRUZA SAHIWAL EN EL TRÓPICO HÚMEDO.*

**Carrera F. \*; Ulloa S.\*; Uday M. \*; Zapata J.\*; Veintimilla F.\*; Valdivieso F.\*; Gómez G.\*.**

*\*Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Carrera de Ingeniería Agropecuaria Santo Domingo-Ecuador  
e-mail: fpcarrera@espe.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La importancia de la suplementación mineral en bovinos ha sido reconocida desde hace mucho tiempo (Ammerman, C.B.; Geodrich R.D, 1983, Mcdowell, L.R., 1992). En zonas tropicales, la carencia de uno o grupos de elementos minerales hace indispensable la suplementación para alcanzar índices de producción rentables en los hatos (Mcdowell, L. et al., 1984). La nutrición es fundamental en el inicio de la pubertad, también lo es en el transcurrir de la vida reproductiva del toro. Tanto los excesos como los defectos en la dieta se pueden ver reflejados en la calidad del semen a nivel de los espermatozoides y del plasma seminal (Lozano, 2009).

La eficiencia reproductiva en el trópico se altera por efectos de la temperatura ambiente elevada que produce estrés térmico en los machos se limita la capacidad de termorregulación testicular necesaria para el desarrollo normal de la espermatogénesis. En los machos este efecto se manifiesta a través de alteraciones en la libido y en las características de los eyaculados, en los que se observa menor volumen, disminución de la movilidad y aumento de las anomalías espermáticas (Rodríguez y Wallgren, 2000) que reducen su fertilidad (Nääs . I. et al., 2002).

El toro influye sobre la fertilidad del hato más que ningún otro animal (Perry y Patterson, 2008). La fertilidad en el macho es mucho más importante que en la hembra (Mapletoft, Kastelic y Coulter, 1998), porque si la que falla es la vaca se pierde un ternero, mientras si falla el toro se pierde al menos entre 15 y 18 terneros (Mapletoft et al, 1998).

¿Por qué es tan importante la calidad seminal?, la mejora de los hatos a nivel genético a través de la optimización de los eyaculados de los mejores toros por medio de la inseminación artificial, la transferencia embrionaria, la fertilización in vitro, la posibilidad de determinar el sexo de los terneros producidos. Estos avances en biotecnología reproductiva requieren de un evento primordial que es la fecundación del ovocito por parte del espermatozoide. Para lograr esta meta existen muchas variables a tomar en cuenta, pero sin duda los resultados reproductivos serían superiores si partiéramos de un eyaculado de excelente calidad, y sobre todo si se llega a comprender cómo modificar esa calidad a través del manejo.

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Biotecnología Animal de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Santo Domingo. Los ocho toros de cruce Sahiwal de 24 meses de edad, pesaron entre 410 – 430 kilos, el promedio de la circunferencia escrotal fue de 33.25 cm. A los toros se les proporcionó sal mineral, cada 100g contenía 20 g de Ca, 10 g de P, 9 g de Na, 0.4 g de Mg, 2 g de S, proteína 1.6 g, la sal contenía micronutrientes Se, Zn, Cu, Cr, Co y Mn orgánicos, de forma aleatoria se eligió cuatro reproductores y se les suministró 100 g diarios de sal mineral junto con melaza, la extracción se realizó con vagina artificial el tratamiento se inició en la época lluviosa comprendida entre el 5 de abril del 2012 al 3 de junio del mismo año, los cuatro toros restantes no recibieron sal mineral en la misma época, la extracción seminal se efectuó con electroeyaculador, cuando llegó la época seca se invirtió el tratamiento e inicio el 6 de agosto del 2012 y termino 4 de octubre del mismo año, después de finalizado cada tratamiento se realizó una colecta por semana por seis semanas consecutivas.

Las características macroscópicas evaluadas del semen fresco fueron: volumen tomado directamente del tubo de recolección graduado, para medir la temperatura y el pH se utilizó un pH electrónico y la concentración fue medida con el fotómetro SD1. Las características microscópicas evaluadas del semen fresco fueron concentración, motilidad utilizando el equipo CASA, para determinar viabilidad y morfología se utilizó la tinción Eosina/Nigrosina.

La temperatura y precipitación registradas por la estación agrometeorológica Puerto ILA (INAMHI) fueron diferentes entre épocas, en época lluviosa la temperatura promedio fue de 25,6°C y la precipitación promedio de 571,9 L.m-2, a diferencia de la época seca la temperatura promedio fue de 24,1°C y precipitación promedio de 22,7 L.m-2. En la época seca los reproductores eyacularon en promedio 4,8 cc, en la época lluviosa 2,8 cc. El pH en la época lluviosa fue de 7,01 mientras que en la época seca fue de 7,08. En la época lluviosa el porcentaje de espermatozoides vivos fue del 68% y en la época seca fue  $\geq$  del 85%. La concentración en la época lluviosa fue de 500 millones de espz/ml, en la época seca superó los 1000 millones espz/ml. Al evaluar la motilidad total en la época seca esta presentó interacción

con el tratamiento, cuando los toros recibieron sales minerales la motilidad fue del 80% mientras que en la época lluviosa cuando los toros no recibieron sales minerales la motilidad fue > al 90%. La motilidad progresiva medida con el CASA en la época seca fue del 67% mientras que para la época lluviosa fue del 30%. El porcentaje de motilidad local en la época seca fue del 15%, en la época lluviosa fue del 7%. El porcentaje de espermatozoides normales en la época seca fue del 85% mientras que en la época lluviosa fue del 79%.

El pH, velocidad curvilínea, índice de linealidad y desplazamiento lateral de cabeza no fueron influenciados por los factores en estudio. La motilidad local, índice de rectitud, normalidad, anormalidad muestran diferencia para el factor toro. Existió interacción entre la época y el método de extracción, cuando se usó vagina artificial no hubo diferencias entre las dos épocas, cuando se utilizó electroeyaculador el VAP fue menor en época lluviosa y muy alto en época seca. La suplementación con sales minerales influyó en la velocidad rectilínea del espermatozoide, cuando se suministró sal mineral el VSL aumentó. Existe interacción entre la época y el método de extracción, cuando se usó vagina artificial no hubo diferencia, cuando se utilizó electroeyaculador el VSL fue menor en época lluviosa y muy alto en época seca.

Para concluir la época y la suplementación mineral influyeron positivamente en reproductores bovinos porque mejoran las características macroscópicas y microscópicas del esperma.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Ammerman, C.B., Geodrich, R.D., 1983. Advance in mineral nutrition in ruminants. Journal of Animal Science. Vol. 57.Suppl.2: 519-533.  
Mcdowell, L.R., 1992. Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Press.Inc. San Diego pp 19.
- [2] Mcdowell, L.R., J. Conrad, G. Ellis, J. Loosli. 1984. Minerales para rumiantes a pastoreo en regiones tropicales. Departamento de Ciencia Animal. CIAT. Universidad de Florida y Agencia de los EUA para el Desarrollo Internacional. Boletín. 90 p.
- [3] Lozano H.; Factores que afectan la calidad seminal en toros; Rev. Med. Vet. Zoot. 2009. 56:258-272.
- [4] Rodríguez, H. M y Wallgren, M. 2000. Factores que influncian la calidad espermática en verracos en inseminação artificial em suínos. En: III Simpósio Internacional MINITUB. Flores da Cunha – RS – Brasil (2000); p. 34-41.
- [5] Nääs, I. A. et al. 2002. The use of fans in boar housing under tropical condition. En: Congress of the international pig veterinary society (17: 2002: Ames, Iowa). Proceedings of the 17 Congress of the International Pig Veterinary Society. Ames, Iowa: The Congress, p. 612.
- [6] Perry G., Patterson D.; 2008. Determinación de la fertilidad reproductiva de toros padres; Hereford, Bs. As., 71(638):52-59.
- [7] Mapletoft R. J., Kastelic J. P. Coulter G. C.; 1998. Manejo y selección de toros de carne1. Oeste Ganadero 1(3):10-13.

## *DEGRADACIÓN RUMINAL IN SITU DE FUENTES ALTERNATIVAS DE PROTEÍNA PARA RUMIANTES*

Macas N.\*; Chávez E.\*; C. H. Ponce.\*\*

\*Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura, Quito, Ecuador

\*\* Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Quito, Ecuador

e-mail: [chponce@usfq.edu.ec](mailto:chponce@usfq.edu.ec)

### RESUMEN:

El objetivo del presente ensayo fue evaluar la degradación ruminal de materia seca y proteína de 4 fuentes alternativas de proteína para rumiantes. Sustratos (i.e. fuentes de proteína) consistieron de Afrecho de cerveza, harina de chocho, semilla de maracuyá, y torta de sachá inchi. Valores de proteína cruda, para los mencionados ingredientes fueron: 23.8%, 42.6%, 13.8%, y 53.8%, respectivamente. Una vaca Holstein (586 kg) con una cánula en el rumen fue utilizada para este ensayo. La vaca recibió forraje (i.e. Kikuyo) ad-libitum y tuvo acceso libre a agua durante el estudio. Este estudio consistió de 2 periodos, cada periodo consistió de 9 días. Los iniciales 7 días fueron de adaptación del animal al forraje y los últimos 2, para colección de las muestras. Durante cada periodo, la desaparición de proteína cruda y materia seca de cada fuente de proteína fue medida a 0, 3, 6, 9, 12, 18, 24 y 48 h, respectivamente. Degradación de materia seca a las 12 y 18 h fue diferente entre tratamientos ( $P < 0.001$ ). La harina de chocho tuvo la degradación más alta (i.e. 59.6%, y 51.2%, para 12 y 18 h, respectivamente). Por otro lado, a las 24 h la degradación de materia seca de Sachá Inchi y harina de chocho no fueron diferentes (63.9 %,  $P = 0.625$ ). De la misma forma la degradación de materia seca de afrecho de cerveza y semilla de maracuyá tampoco fueron diferentes (36.1%,  $P = 0.557$ ). El sachá inchi tuvo una degradación de materia seca superior dentro de las 48 h de incubación, frente a otras fuentes de proteína (84.9%,  $P < 0.001$ ). La fracción soluble de proteína (i.e. proteína degradada a la hora 0), fue superior para la harina de chocho comparada a otros sustratos (45%,  $P = 0.013$ ). Degradación de la fracción proteica de afrecho de cerveza, harina de chocho y sachá inchi no fue diferente a las 3 h de incubación. ( $P < 0.176$ ). Sin embargo la semilla de maracuyá tuvo una degradación de la proteína inferior a los otros sustratos ( $P = 0.016$ ). Dentro de las 6, 9 y 12 h de incubación in situ, la harina de chocho experimentó una degradación superior de proteína comparado a las otras fuentes ( $P = 0.008$ ). Degradación ruminal de proteína de afrecho de cerveza y de harina de chocho no fueron diferentes entre sí a las 24 h (58.3%,  $P = 0.574$ ). De la misma forma la semilla de maracuyá y Sachá inchi no fueron diferentes dentro de las 24 h de incubación (21.5%,  $P = 0.195$ ). La degradación de proteína a las 48 h no fue diferente entre la harina de chocho y sachá inchi (81.5%,  $P = 0.938$ ). Las tasas de degradación de proteína fueron de 86.14 %, 69.83%, 44.5% y 20.16% para harina de chocho, torta de sachá inchi, afrecho de cerveza y torta de maracuyá, respectivamente. Resultados de esta investigación proveen información relevante por primera vez de la degradación de fuentes de proteína necesarias para su incorporación en la formulación de dietas para rumiantes.

**Palabras clave:** degradación, fuentes de proteína, in situ.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a la coordinación de manejo del área de ganadería de Leche de la Carrera de Ciencias Agropecuarias (IASA 1) de la Universidad de las Fuerzas Armadas. El presente experimento fue parcialmente financiado por la Unidad de Gestión de la Investigación de la Universidad de las Fuerzas Armadas.

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Firkins, JL, MS Allen, BS Oldick, y NR St-Pierre. (1998). Modeling Ruminant Digestibility of Carbohydrates and Microbial Protein Flow to the Duodenum. *J. Dairy Sci.* 81: 3350-3369
- [2] Meng, Q., M. S. Kerley, P.A. Ludden y R.L. Belyea. (1999). Fermentation substrate and dilution rate interact to affect microbial growth and efficiency. *J. Ani. Sci.* 77: 206-214
- [3] Schettini, MA, E.C. Prigge y E.L. Néstor. 1999. Influence of mass and volume of ruminal contents on voluntary intake and digesta passage of a forage diet in steers. *J. Ani. Sci.* 77: 1896-1904.

# *EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE EXTRACTO DE GUAYUSA EN PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y SANITARIOS EN LECHONES POST DESTETE*

**Ponce C. H\*\*., A. Mullo\*, C. Andrade\*, P. Montaluisa\*, y K. Ushiña\***

*\*Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura, Quito, Ecuador*

*\*\* Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Quito, Ecuador*

*e-mail: chponce@usfq.edu.ec*

## **RESUMEN:**

La alimentación eficiente en cerdos es una de las prácticas de crianza más importantes que determina rendimientos productivos de los animales y la rentabilidad de las granjas. La tendencia mundial del uso de programas de alimentación sin el uso de antibióticos, como consecuencia de diversos problemas de salud humana y ambiental, ha llevado a que la producción porcina busque por sustituir aditivos sintéticos usados cotidianamente en las dietas de animales por productos naturales alternativos. Dentro de estas alternativas, se puede considerar extractos de plantas de disponibilidad local. La guayusa es una planta a la que se adjudica propiedades antioxidantes, nerviosas, estimulantes y digestivas importantes debido a su contenido de esteroides, terpenos y cumarinas. Actualmente, no existen datos disponibles del uso de extracto de guayusa en la producción de cerdos. Por ende, el objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la suplementación de extracto de guayusa (*Ilex guayusa*) en parámetros productivos y sanitarios de lechones recientemente destetados. Un total de 18 lechones destetados (inicialmente de  $37 \pm 4$  d de edad, PV =  $10,01 \pm 1,12$  kg) fueron utilizados en este estudio durante 27 días. Los animales fueron estratificados según el peso inicial y asignados aleatoriamente a tres tratamientos; 1) sin aditivos alimenticios (Control, n = 6); 2) suplementación farmacológica de Cobre (Cu; 250 mg/kg de dieta. De sulfato de cobre, n = 6); y 3) suplementación con extracto de las hojas de guayusa (GUA; 5 g/animal, n = 6). Los lechones fueron individualmente alimentados y recibieron balanceados comerciales en forma de pellet, bajo el siguiente régimen: predestete, destete e inicial por 7, 14 y 6 d; respectivamente. El peso final de los lechones no fue afectado por la suplementación de los aditivos alimenticios utilizados en este experimento ( $P = 0.681$ ). Durante la primera semana del experimento, los lechones suplementados con Cu, tendieron a ganar más peso que Control o GUA ( $P \leq 0.076$ ). Adicionalmente, durante todo el periodo alimenticio, lechones suplementados con Cu tendieron a ganar más peso que lechones suplementados con GUA ( $P = 0.054$ ). Animales que recibieron el extracto de guayusa y lechones control, no tuvieron ganancia de peso diferentes en este experimento ( $P \geq 0.287$ ). En términos de consumo de materia seca, no hubo diferencia entre tratamientos durante todo el periodo experimental ( $P \geq 0.638$ ). Debido al efecto observado en ganancia de peso, y comportamiento similar en consumo de materia seca, los lechones que recibieron Cu, expresaron una tendencia a una mejora en la eficiencia de la ganancia comparada a lechones alimentados con extracto de guayusa durante la primera semana y durante todo el periodo alimenticio ( $P \leq 0.072$ ). Por otro lado, lechones bajo el régimen control y el extracto de guayusa no presentaron diferencias en la eficiencia de la ganancia en ningún periodo de observación del experimento ( $P \geq 0.292$ ). La incidencia de diarrea no fue alterada por ningún tratamiento alimenticio durante el transcurso del experimento a ningún intervalo de evaluación ( $P > 0.05$ ). Los resultados de este estudio sugieren que la suplementación con extracto de guayusa a lechones en la fase post destete no tiene efectos positivos o negativos en parámetros zootécnicos y sanitarios a la dosis utilizada. Sin embargo, animales suplementados con dosis farmacológica de Cu tuvieron un mejor desempeño productivo que animales bajo el extracto de guayusa. Investigación futura es requerida para evaluar el efecto de extractos vegetales en lechones recientemente destetados.

**Palabras clave:** destete, diarrea, extracto de guayusa, lechones.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a la coordinación de manejo del área porcina de la Carrera de Ciencias Agropecuarias (IASA 1) de la Universidad de las Fuerzas Armadas. El presente experimento fue parcialmente financiado por la Unidad de Gestión de la Investigación de la Universidad de las Fuerzas Armadas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

[1] Alarcon, A.E., J.S. Alvear, C.A. Bedon, C. F. Cruz, G. R. Quillupangui, y C. H. Ponce. 2015. Efecto de la suplementación de aditivos alimenticios en parámetros productivos de lechones recientemente destetados. Boletín Técnico 12, Seria Zoológica 10-11: 19-26.





Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria

[2] Shelton N,W., M.D. Tokach, J.L. Nelssen, R.D. Goodband, S.S. Dritz, J.M. DeRouchey, G.M. Hill, R.G. Amachawadi, and T.G. NAgaraja. 2008. Effects of Copper Sulfate and Zinc Oxide on weanling pig growth and plasma mineral levels. Report of progress 1001: 62-73

## **LA REALIDAD AUMENTADA EN LOS ENTORNOS ARQUITECTÓNICOS**

**Campos R.**

*Universidad Tecnológica Indoamérica, Facultad de Arquitectura y Artes aplicadas, Ambato,  
Ecuador rafacampo@yahoo.es*

### **RESUMEN:**

Se puede definir la “realidad aumentada” (RA) como un conjunto de dispositivos y aplicaciones que añaden información virtual a la información física ya existente; las imágenes virtuales son superpuestas como una capa de información en un entorno real y pueden ser visualizadas utilizando tablets o smartphones, así como gafas especiales si se pretende obtener una experiencia inmersiva.

La diferencia entre la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) está en el tratamiento que hacen del mundo real. La RV sumerge al usuario dentro de un mundo virtual que reemplaza completamente al mundo real exterior, mientras que la RA deja ver al usuario el mundo real a su alrededor y aumenta la visión que éste tiene de su entorno mediante la superposición o composición de los objetos 3D virtuales dando al usuario la ilusión que los objetos de los mundos real y virtual coexisten.

En 1957 el visionario y realizador de cine Morton Heilig empieza a construir un prototipo de una máquina similar a las de videojuegos Arcade de los años 90 a la que llamó “Sensorama”, un nombre que pretendía condensar la experiencia del producto, pues este proyectaba imágenes en 3D, a lo que sumaba un sonido envolvente, hacía vibrar el asiento y creaba viento lanzando aire al espectador.

Esta máquina tenía ciertos matices de RA ya que las imágenes con las que el inventor mostraba su creación producían la sensación de estar montando en una bicicleta y estar paseando por las calles de Brooklyn. Era una grabación de la realidad y en la que a medida que surgían nuevos objetos o situaciones la máquina aportaba los correspondientes estímulos sensoriales al usuario, es decir, información adicional.

El origen de la realidad aumentada se da como consecuencia de los estudios realizados por Iván Sutherland, inventor de la primera interfaz gráfica de usuario (GUI) y creador del concepto mundo virtual.

En el año 1968 Sutherland crea el primer sistema de realidad aumentada ya que se podían visualizar sencillos objetos 3D mediante un sistema óptico que permitía ver a través de una pantalla montada sobre la cabeza del usuario. Debido a la limitada capacidad de procesamiento de las computadoras en ese momento, los dibujos eran muy simples y se mostraban en tiempo real.

Posteriormente Myron Krueger en 1972 crea Videoplace, un sistema que permitía a los usuarios interactuar con objetos virtuales utilizando un conjunto de proyectores, cámaras de vídeo y un ordenador primitivo desarrollado para tal fin.

Tom Caudell en 1990 usó por primera vez el término “realidad aumentada” para describir una pantalla que usarían los técnicos electricistas de Boeing para desplegar los planos de cableado sobre las piezas producidas de los aviones y que mezclaba gráficos virtuales con la realidad física, este sistema les permitiría aumentar la eficiencia de su trabajo al facilitarles de forma operativa las tareas a realizar.

En 1997, Ronald Azuma presenta el primer estudio sobre la realidad aumentada. En su publicación, Azuma aborda los tres conceptos claves para la definición de RA: combinación de elementos virtuales y reales, interactividad en tiempo real e información almacenada en 3D.

En 1999, Hirozaku Kato desarrolla Artoolkit, una de las aplicaciones de software libre más potentes hasta la fecha para la creación de aplicaciones en realidad aumentada.

En la actualidad la RA es una tecnología que ofrece nuevas posibilidades de interacción y está presente en multitud de ámbitos como las aplicaciones móviles basadas en la geolocalización, los videojuegos, la arquitectura, la publicidad, la educación, la fabricación industrial o la medicina.

El proceso de interacción entre el usuario y la aplicación de RA determina el tipo de experiencia que vivirá el usuario y el nivel de explotación de las posibilidades, se puede dividir en dos grupos: los que utilizan marcadores o punteros y los que prescinden de ese tipo de periféricos.

La interacción basada en marcadores se refiere a algún tipo de indicador por el cual es posible manipular o simplemente proyectar la información aumentada, dependiendo de la aplicación los marcadores se procesan mediante una cámara con el fin de reconocer patrones, una vez reconocidos estos patrones se procede a proyectar la imagen, dado la posibilidad de interactuar con ella.

En otras aplicaciones los marcadores están situados en la punta de los dedos, lo cual permite reconocer los movimientos con el fin de interactuar con la información aumentada.

La interacción sin marcadores es una técnica que se basa en recursos externos tales como la geolocalización, acelerómetros, en los cuales no es necesario interactuar con objetos pero se necesita información acerca de la ubicación o datos importantes de un lugar en específico.

Una ventaja de prescindir de los marcadores es el notable ahorro de recursos en cuanto al procesador del dispositivo para obtener gráficos en tiempo real, pero la tarea de unir el mundo virtual con el real se vuelve más compleja.

Esta tecnología nos permite resucitar virtualmente un edificio histórico o un yacimiento arqueológico que esté en ruinas, con tan sólo enfocarlo con la cámara del teléfono, pero además, si paseamos por la calle y vemos un edificio en construcción, podremos ver virtualmente el aspecto final que tendrá de dicho edificio cuando esté acabado.

Entre otras cosas se pueden hacer despieces de las edificaciones, quitar elementos constructivos para visualizar detalles interiores, realizar navegaciones exteriores e interiores, cambiar elementos constructivos y decorativos en definitiva modificar elementos en tiempo real en función de las preferencias del cliente.

Con la realidad aumentada se entra en una nueva era de la arquitectura donde el nivel de interacción con el usuario aumenta y facilita sus objetivos. Para la construcción y el sector inmobiliario se consigue dar el salto desde la presentación sobre el plano a la presentación sobre realidad aumentada y es que se trata de una herramienta que permite al cliente ver e interactuar con las casas, despachos o edificios minimizando el riesgo de error antes de que el proyecto se lleve a cabo.

El desarrollo de nuevos negocios a través de la realidad aumentada se traduce en eficiencia de costes y seguridad. Permite generar cualquier elemento arquitectónico y visualizarlo en 3D en el ambiente que se desee desarrollarlo.

**Palabras Clave:** Arquitectura, realidad aumentada, virtualización, representación 3D, tecnología, aplicaciones interactivas

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Tony Mullen, Et Al. "Realidad Aumentada: Crea Tus Propias Aplicaciones". Anaya Multimedia, 2012

[2] David Torres Ruiz, Et Al. "La Realidad Aumentada Y Su Aplicacion En El Patrimonio Cultural". Trea, 2013

# ***DISEÑO PARTICIPATIVO: “Propuesta teórico metodológica para la formación actual en arquitectura.”***

**Moncayo A.**

*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Arquitectura y Arte, Loja,  
Ecuador Presidenta de la SAPE (Sociedad de Arquitectos Paisajistas del Ecuador, sede  
UTPL)  
e-mail: admoncayo@utpl.edu.ec*

## **RESUMEN:**

La arquitectura es parte fundamental de la sociedad, parte del desarrollo humano, su fin es la creación de espacios en donde las personas satisfacen sus necesidades y realizan todo tipo de actividades, generando su bienestar: físico, psíquico y espiritual, por tanto estos espacios deben brindar comodidad, habitabilidad, seguridad, belleza y funcionalidad para actuar como potenciadores de las condiciones anímicas, procesos cognitivos, tipos de comportamiento y autodesarrollo humano.

En el devenir histórico de la arquitectura encontramos varias contradicciones a lo acotado anteriormente, lo más relevante, según [4], son algunos rezagos de la revolución industrial y la arquitectura moderna, que construyó, se uniformó usando objetos industriales “a culturales”, alejándose de alguna manera de los contextos y realidades humanas, mediante el uso de formas racionales, geométricas, frías; sumadas a un funcionalismo radical sujeto a normas, leyes, cerrando opciones y alejándose de la diversidad social, sus requerimientos y sentimientos, dejando de lado la tradición, emociones, caos y desorden propios de nuestras sociedades y comunidades urbanas y rurales actuales. El problema radica en lo que [8], llama “Inteligencia Ciega”, que ve a los problemas sociales y de habitabilidad como una situación cotidiana, de déficit, números e indicadores que deben ser resueltos en masa, en serie o con tipologías; haciendo necesario trabajar con las complejidades humanas, con la comprensión integral de la multiplicidad de eventos sociales, que entienda a los sujetos no como objetos sino como parte fundamental de la acción técnica.

A esto se suma la “educación positivista”, acotada por Romero [10], quienes citando a Weber y Pyatock reflexionan sobre la instrucción técnica a ultranza, de carreras como la arquitectura, que en gran medida forman profesionales individualistas, cerrados en su visión formal y funcional, inflexible en la toma de decisiones, con demasiado rigor técnico y alejados de las realidades sociales.

En este contexto nos preguntamos entonces, ¿qué hacer ante propuestas del movimiento moderno y su herencia en la arquitectura actual?, cómo formar a los nuevos profesionales en arquitectura?, cómo integrar al usuario y sus realidades en los procesos de diseño urbano arquitectónicos?

A partir de los años 60”, se plantean algunos caminos que también son resultado del movimiento moderno, pero que difieren de sus paradigmas idealistas, se unen a estas alternativas otras disciplinas, como las ciencias sociales, antropología y sociología junto a la arquitectura con visión de lo que se conoce como “DISEÑO PARTICIPATIVO”, entendido como el proceso cognitivo en el que intervienen tanto los beneficiarios del proyecto (sujetos) como el técnico del proceso de diseño [2].

Actualmente existen muchas universidades a nivel internacional, que investigan y trabajan bajo este enfoque técnico-social, como la propuesta del “laboratorio social”, presentada por la Universidad Católica de Colombia en Bogotá, que desde el punto de vista pedagógico, desarrollan en las aulas sus proyectos vinculados a poblaciones de diferentes fragmentos sociales con fines de apoyo solidario [8]. Otro importante referente latinoamericano es el trabajo realizado por la Universidad de Talca en Chile, quienes se han trasladado a espacios rurales especialmente, a trabajar conjuntamente con comunidades necesitadas, materializando sus diseños y aportando al desarrollo de estos sectores [1].

Con estos referentes, como académicos, durante los últimos años hemos intentado trabajar con el objetivo de potenciar el diseño participativo como soporte de la formación actual en arquitectura, y la participación comunitaria como base de los procesos de creación arquitectónica, buscando nuevos métodos de planificación y diseño, combinando lo técnico con lo social [4]. Para lograr este objetivo, nos apoyamos en el modelo de programación arquitectónica, planteado por Sanoff [11], máximo exponente del diseño participativo, basado en tres fases: investigación, participación y desarrollo del diseño, con la finalidad de que la sociedad participe activamente en el proceso.

Cabe resaltar que, en general, los esquemas de enseñanza están sujetos a los planes académicos de cada institución educativa, sin embargo afortunadamente a partir de la libertad de cátedra instaurada en nuestra universidad, se ha podido trabajar con esta alternativa de diseño, tanto en los trabajos de fin de titulación, como en los talleres de proyectos arquitectónicos. Bajo este contexto, además nos sujetamos a la nueva Ley de Educación del Ecuador, amparada en la Constitución Ecuatoriana y el Buen Vivir de la sociedad, plantea un nuevo enfoque de las carreras

pre- profesionales, su necesaria vinculación con la colectividad, que busca la formación académica con visión científica y humanística (Art. 350 de la Constitución del Ecuador).

Con estos lineamientos, consideramos que, para trabajar bajo los principios de diseño participativo, es necesario un enfoque profesional diferente, según Gramsci [5], el estudiante universitario hoy en día debe ser, intelectual orgánico, que articule pensamiento y acción, conocimiento y praxis. La organicidad fusiona la actividad intelectual con los procesos sociales de la humanidad, formando lazos interpersonales que fomentan y potencializan el verdadero fin de la arquitectura cuya función como lo expresa el mexicano Barragán [12] “debe resolver el problema material sin olvidarse de las necesidades espirituales del hombre”.

Por tanto, los Arquitectos y Urbanistas, cumplimos el rol de ASESORES TÉCNICOS SOCIALES, y en palabras de [10] “...sus funciones principales son las de canalizar el proceso participativo de toma de decisiones, trasladar los consensos y las experiencias de la comunidad a soluciones técnicas integrales, graduables y continuas, aportando las mejores alternativas arquitectónicas que garanticen que los proyectos diseñados sean factibles y adecuados en todos sus niveles” [10]. Esta propuesta implica, un cambio fuerte en las funciones, acciones y actitudes de los actores que intervienen en el proceso: transforma la situación en donde pocas personas de fuera de la comunidad “los que saben” deciden por los pobladores “los que no saben”, a una condición horizontal, donde la gente tiene la posibilidad de tomar sus propias decisiones, se hace necesario entonces “Educar para la participación” [9].

Para el desarrollo y aplicación de las técnicas y principios del diseño participativo, planteamos una metodología que fusiona a su vez dos metodologías, por un lado la de desarrollo comunitario, que se inscribe en el aspecto SOCIO CRITICO, definido por Freire [3], como expansión del vínculo de simetría social a su interior, mediante procesos de cooperación, participación y proyecto comunitario, como base del método de diseño arquitectónico que en su avance y desarrollo se complementan, asocian y articulan desde el proceso creativo formal, funcional y constructivo.

La metodología propone estrategias de intervención que potencian la participación comunitaria en forma incluyente, esto se logra mediante talleres comunitarios en donde los estudiantes de arquitectura, en especial egresados de la titulación, participan como asesores técnicos, pues, con sus conocimientos en diseño arquitectónico, guían y dirigen las necesidades de la comunidad y las llevan al proceso cognitivo de diseño, esto requiere de mucha preparación técnico metodológico y proyectual debido a que cada taller participativo, corresponde a las diferentes etapas metodológicas, que brevemente se explican a continuación:

#### 1. INTERCAMBIO INICIAL.

Una vez identificado el sitio a intervenir, se trabaja en un acercamiento informal con la comunidad, se trabaja en lo subjetivo del grupo, identificándose las contradicciones y malestares.

#### 2. EXPLORACIÓN DEL ESCENARIO, DIAGNÓSTICO.

Se determina conjuntamente con la comunidad la problemática del lugar, recopilación de información físico espacial del contexto, conocimiento de las debilidades y fortalezas del sitio.

#### 3. DISEÑO PARTICIPATIVO Y BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

Se trabaja con lluvia de ideas, esquemas, bocetos, intenciones de diseño de mano de la comunidad. Se construyen alternativas para la gestación de un PROYECTO COMUNITARIO.

#### 4. FORMULACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL PLAN PARTICIPATIVO:

Permite definir los procedimientos y técnicas que se usan para ordenar las acciones que se llevarán a cabo para ejecutar el proyecto comunitario.

#### 5. ACCIÓN COMUNITARIA Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

Consiste en la construcción de proyecto diseñado, se determinan las acciones y gestiones que la comunidad ubica como prioritarias.

Bajo estos parámetros metodológicos, nuestra titulación de Arquitectura de la UTPL, gesta dos proyectos comunitarios, realizados por los egresados: Viviana Palma Montero y Santiago León Ruíz, quienes investigaron en dos contextos: el Espacio público del Barrio la Tebaida en la ciudad de Loja y el segundo, en la Comunidad Shuar de Napurak (oriente ecuatoriano), a quienes agradezco infinitamente por haber confiado en la metodología, haberse empoderado y compartido espacios con las personas de estas comunidades por tanto, con la intención de no omitir detalles del proceso, así como todo el esfuerzo y dedicación trabajado en sus tesis, consideramos, exponer con mayor espacio y estructuración, en otra oportunidad.

Cabe concluir, recordando que las universidades como nichos de investigación y transferencia de conocimientos, tienen un fuerte compromiso social, no olvidemos que la sociedad cree y confía en ellas, por tanto, debemos estar siempre atentos de la evolución científica y reflexionar que las aulas no son el único escenario para el conocimiento y aprendizaje, entonces es necesario que profesores y estudiantes salgamos a la realidad social de las ciudades y comunidades menos favorecidas, entender su forma de vida y condiciones hará que el conocimiento y la ciencia generen soluciones efectivas, propias al sitio, con equidad social, respeto al sujeto y su entorno natural.

**Palabras clave:** Diseño participativo, arquitectura, comunidad y academia.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Bolaños AJ, Aguilera FA. 2014. "Caracterización del modelo de aprendizaje a partir de laboratorios de diseño con énfasis en factores sociales". Revista de Arquitectura, Vol. 16. p26-37.
- [2] Camacho M. 2007. "Diccionario de arquitectura y urbanismo". Editorial Trillas, S.A. Segunda Edición. México D.F.
- [3] Freire JA. 2010. "La investigación como herramienta para el desarrollo comunitario". Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Santa Clara, Cuba.
- [4] Iglesia R. 2011. "Habitar, diseñar". Editorial Nobuko. Buenos Aires, Argentina.
- [5] Gramsci A. (1937), Gel. Revista trimestral de educación comparada (París. UNESCO: Oficina Internacional de Educación), vol. XXIII, nos 3-4, 1993, págs. 633-649.
- [6] Kroll L, (Taller). 1997. "Como se hace una Facultad de Medicina", en Architecture No. 402, París, pp. 115-116. [7] Martín F. 2002. "Contribuciones para una antropología del diseño". Editorial Gedisa. Barcelona. España.
- [8] Morin, E. 1998. "Introducción al pensamiento complejo". Barcelona, Gedisa, 2da reimpression. (1ª edición en francés, 1990, Introduction a la pensée complexe).
- [9] Pelli MB, Scornik CO, Nuñez AE. 2003. "La importancia del diseño participativo en la Gestión Urbana". Instituto de Investigación y Desarrollo en Vivienda- Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste. Chaco – Argentina.
- [10] Romero G, Mesías R, Enet M, Rosa O, García L, Coipel M, Osorio D. 2004. "La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat". México, DF.
- [11] Sanoff H. 2006. "Programación y participación en el diseño arquitectónico". Barcelona, España. Universidad Politécnica de Catalunya.
- [12] Barragan L. (28 de Agosto de 2015). "Frases y pensamientos de Luis Barragan". Extraído de: <http://www.frasesypensamientos.com.ar/autor/luis-barragan.html>
- [13] Olivé A. (10 de Septiembre de 2015). "El intelectual organico en Gramsci. Una aproximación". Extraído de: <https://kmarx.wordpress.com/2012/11/20/el-intelectual-organico-en-gramsci-una-aproximacion/> [www.ces.gob.ec](http://www.ces.gob.ec)

## ***MOVILIDAD Y PLANEAMIENTO URBANO, UNA ALIANZA INELUDIBLE EN CIUDADES INTERMEDIAS. EL CASO DE CUENCA***

**Hermida C\***

*\*Universidad del Azuay, Escuela de Arquitectura, Cuenca,  
Ecuador*

*Candidata a doctora en Arquitectura y Estudios Urbanos por la Universidad Católica de  
Chile e-mail: [chermida@uazuay.edu.ec](mailto:chermida@uazuay.edu.ec), [cmhermida@uc.cl](mailto:cmhermida@uc.cl)*

### **RESUMEN:**

El presente artículo es parte de la tesis de Doctorado en Arquitectura y Estudios Urbanos de la Universidad Católica de Chile, titulada "Movilidad y planeamiento urbano, diálogos y monólogos. El caso de Cuenca-Ecuador". En él se explora la relación entre la planificación y gestión de la movilidad y el planeamiento urbano en la ciudad de Cuenca en el período entre 1999 y 2013. El período de estudio coincide a nivel internacional con el rol protagónico que adquirieron las ciudades a finales del siglo anterior, así como con la incorporación de nuevas variables en la planificación vinculadas con la sustentabilidad ambiental, social y económica, y con la participación ciudadana.

En la actualidad existe un consenso acerca de la importancia que tiene la movilidad dentro del contexto de la ciudad. Poco a poco las políticas de movilidad se han convertido en parte integrante de las políticas urbanas. Sin embargo, las políticas, los instrumentos y prácticas de planificación urbana y las de movilidad parecen en varios casos hablar lenguajes diferentes. Este problema no ha sido suficientemente estudiado para el caso de las ciudades intermedias latinoamericanas, en este sentido resulta importante explorarlo ya que el aprendizaje en las ciudades intermedias puede ayudar a mejorar las condiciones en las grandes urbes, ya que constituyen el espacio adecuado para ensayar nuevos estilos de gestión urbana (1). En el Ecuador, el tema cobra aún más importancia tomando en cuenta que en el año 2008 la Constitución en su artículo 264, así como en el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización – COOTAD - del 2010 en el Artículo 55, señalan que es competencia exclusiva de los municipios "planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal"

(2) (3). Por lo que poco a poco todos los municipios del Ecuador, tanto grandes como intermedios y pequeños tendrán en sus manos las competencias de tránsito y transporte. El caso de Cuenca se convierte entonces en un referente importante de análisis para los restantes municipios, ya que ha ejercido las competencias de planificación del tránsito y el transporte desde el año 1999.

El trabajo de investigación se llevó adelante a través de un estudio de caso. La unidad de análisis general fue la relación entre la planificación y la gestión urbana y la planificación y gestión de la movilidad. Para su estudio se utilizaron tres tipos de fuentes: documentales, cartográficas y entrevistas semiestructuradas. La revisión y análisis documental se realizó a través de matrices, se cruzaron ordenanzas, reglamentos, planes y estudios urbanos y de movilidad. La revisión y análisis cartográfico se desarrolló a través del uso de sistemas de información geográfica, se cruzó información referente a uso y ocupación del suelo, densidades autorizadas y reales, y condiciones de vida, frente a sistemas de transporte público formal e informal, la autopista y las ciclo-vías. Esto permitió observar cómo se evidencia sobre el territorio la relación entre políticas, instrumentos y prácticas generadas en el ámbito urbano y de la movilidad en el caso de estudio. Para las entrevistas semi-estructuradas se seleccionó una muestra de los principales tomadores de decisiones, tanto desde el punto de vista político como técnico durante el período de estudio; se fragmentaron los discursos en unidades de análisis las cuales fueron clasificadas en categorías. Con las entrevistas se pudo describir cómo se percibe esta relación desde la visión de los principales actores políticos y técnicos

La investigación llega a corroborar la hipótesis inicial que plantea que en el caso de Cuenca, la falta de un enfoque integral de planificación ha provocado que existan diferentes tipos de relaciones entre la planificación y gestión de la movilidad y el planeamiento urbano. Éstas relaciones son de convergencia, divergencia, dependencia e independencia y en ocasiones tienen un carácter más bien casual que programado. Esta dificultad de aplicar enfoques integrales constituye una herencia universal, ya que históricamente la planificación urbana ha sido vista principalmente como la organización física del territorio y no ha estado tamizada por otros aspectos sociales.

Como conclusiones del caso se evidencia que las políticas de planificación urbana con las de movilidad convergen en sus principios generales; no obstante, los estudios y proyectos de transporte se realizan y formalizan de manera independiente a los planes y ordenanzas urbanas. Esto genera divergencias importantes al momento del desarrollo e implementación de proyectos. En este contexto, son principalmente las áreas periurbanas las que sufren las consecuencias. Se demuestra también que la dinámica de la ciudad se adelanta a los procesos de planificación, los

cuales muchas veces se aplazan o retrasan por factores políticos y administrativos. Finalmente se plantea de que a pesar del uso del término “movilidad” en la actual política pública, aún no se lo ve totalmente reflejado en la práctica.

Se reflexiona además sobre los nuevos retos de la planificación en este período de transición teórica en el que nos encontramos del paradigma de la modernidad hacia el paradigma de la sostenibilidad, y en el cual la “movilidad” constituye una variable fundamental. Esto dificulta la planificación, ya que la visión está clara pero las pautas de análisis y los caminos a seguir son aún inciertos. Las actuales preocupaciones obligan a transformaciones de los instrumentos de planificación eminentemente tecnocráticos, pero es un campo aún en exploración. Se realizan encuentros, seminarios, foros, se suscriben cartas, pactos, acuerdos y agendas urbanas, pero aún no existen prácticas probadas a largo plazo. Por un lado cuestionamos la planificación urbana tradicional, pero por otro necesitamos de instrumentos de planificación para controlar al mercado y evitar que la ciudad se desarrolle de manera caótica. Es en esta bisagra temporal en donde la relación entre planificación urbana y planificación de la movilidad surge como un tema de reflexión. Quizá hace algunas décadas, el nulo o poco diálogo entre ellas no representaba un problema, no se lo cuestionaba; hoy en día la existencia de divergencias e independencias entre estas dos planificaciones son vistas como un valor negativo.

Finalmente el trabajo resume un modelo teórico que apunta a una integración adecuada de los instrumentos de planificación de la movilidad y de la planificación urbana en una ciudad intermedia ecuatoriana, pero que puede ser replicado en otras de similares características. El modelo plantea que el proceso de planificación no debe limitarse a la producción de buenos planes como resultado final, ya que su éxito depende de su posterior gestión e implementación. En este sentido resulta fundamental contar con herramientas de legislación adecuadas de uso y ocupación del suelo, de gestión presupuestaria, de tributación inmobiliaria, todas ellas articuladas. Debe existir además un control estricto del cumplimiento de la legislación y un proceso permanente de testeo, evaluación, corrección y actualización, que vaya de la mano con procesos de participación ciudadana que le otorguen legitimidad social. De esta forma se puede evitar que los planes tanto urbanos como de movilidad se conviertan en documentos archivados en los estantes de las oficinas de los técnicos y autoridades de turno.

**Palabras clave:** planificación de la movilidad, gestión de la movilidad, planificación urbana, gestión urbana, Cuenca, ciudad intermedia

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Sabatini, F. Direcciones para el futuro. [aut. libro] Ricardo Jordán y Daniela Simoni. *Ciudades intermedias de América Latina y el Caribe: propuestas para la gestión urbana*. s.l. : CEPAL, 1998, págs. 130-210.

[2] República del Ecuador. Constitución del Ecuador. 2008.

[3] Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. 2010.



## PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS CREATIVAS PARTICIPATIVAS

Ruiz J. M. \*

\*Universidad de las Américas, Facultad de Arquitectura y Diseño, Quito, Ecuador  
e-mail: jose.ruiz@udla.edu.ec

### RESUMEN:

La nueva cultura digital ha transformado de forma drástica muchos de los paradigmas asumidos por las generaciones nativo-analógicas. En materia comunicacional y creativa esta afirmación se hace si cabe más traumática, pues la participación directa del consumidor-prosumidor en la creación de contenidos creativos, puede entenderse ya como propio de una generación vinculada a un nuevo modelo cultural. Pero, ¿cuáles son los ejes sobre los que se basa este modelo? ¿Qué conceptos o significados y qué nuevas prácticas y procesos se imponen?

La respuesta a estas cuestiones, de vital importancia en el contexto actual, nos desvelará el nivel de impacto e influencia del nuevo modelo cultural sobre la sociedad, a través del análisis de las prácticas creativas participativas.

Así, desde que las nuevas tecnologías aparecieran progresivamente en la vida diaria de las personas y el acceso a la red penetrara en los hogares haciéndose de su uso una práctica común, notables han sido las transformaciones que en materia creativa y comunicativa se han ido dando. La conocida como Revolución Tecnológica ha devenido en una serie de modelos y patrones de comportamientos procesuales y prácticas comunicativas desarrolladas y asumidas por los usuarios de la cultura digital, esto es, los participantes de las redes sociales, los nuevos creadores de contenidos culturales, los desarrolladores de *software*, los consumidores -ya convertidos en *prosumidores* (Scolari, 2008)- y creativos, la mayor parte de ellos nativos digitales, pues su percepción está intrínsecamente relacionada con el concepto de lo que significa "ser digital" (Alcalá, 2009) y pertenecer a una generación de constantes usos protésicos.

Esta realidad, junto a otros "factores de carácter tecnológico, económico y sociocultural" (García Carrizo & Heredero Díaz, 2014: 262), ha producido también un cambio de modelo cultural -que se inicia con el fin de los *mass media*-, en el que el consumidor se transforma, principalmente, de un ser pasivo a un ser activo, convirtiendo el acto comunicativo en un *feedback* constante de información. Un cambio paradigmático -ya analizado por diversos expertos en la materia, entre los que destaca el abogado y académico Lawrence Lessig (2005a, 2005b, 2008)- protagonizado por un relevo generacional poseedor de los nuevos medios y cohabitante de nuevas plataformas de carácter virtual. Y dichas plataformas, cada vez más numerosas, representan el hábitat donde este cambio de modelo se hace -si cabe- más patente, gracias a la proliferación de narrativas *transmedia* que apuestan por la participación directa del usuario en los contenidos.

El presente estudio fija su atención de forma particular sobre las prácticas culturales y los procesos implementados en los centros culturales creativos y en los denominados medialabs, pues los consideramos suficientemente representativos de la actividad cultural-creativa desarrollada en el espacio físico. En este sentido, resultan destacables las transformaciones que se han dado en este tipo de centros desde la segunda mitad del siglo pasado -inaugurado por la Bauhaus de la ciudad alemana de Weimar un par de décadas antes- hasta la fecha. Durante este más de medio siglo ya transcurrido, las instituciones heredadas parecen transformarse en espacios de encuentro, de producción colaborativa y de comunicación abierta, tales como *maker spaces*, *have meetings*, iniciativas relacionadas con la ciencia ciudadana -como *Public Laboratory*- o con la biología -como *Gen Space*-, por destacar algunas de las tendencias que "cifran sus objetivos en la redefinición del concepto de la comunicación (...) contribuyendo a la construcción de una nueva metáfora del mundo, que ya no es, una vez más, un sistema conocido y consolidado, sino que ha vuelto a mostrarse como un nuevo sistema, una nueva entidad que ha trastocado toda nuestra relación hacia él y hacia los sistemas de conocimiento y evaluación de sus fenómenos" (Alcalá & Maisons, 2004: 8). Por lo tanto, hablamos de la transformación de centros tradicionales -que implementaron culturas tradicionales- en espacios de diálogo, en ecosistemas creativos, simultáneamente dedicados a la reflexión y al debate, a la investigación y la producción, a la formación y a la socialización. Actividades todas ellas que impulsan en su conjunto un proceso de innovación relacionado con la cultura emergente y con "un escenario de democratización comunicacional inédito en la deriva humana" (Dinamarca, 2011: s/n).

Así, esta investigación pretende determinar cuáles son los procesos concretos de las prácticas creativas participativas que se repiten de forma continuada en los centros culturales y medialabs más importantes, a partir del estudio exhaustivo de estos. Para ello, se han analizado un gran número de centros a nivel internacional, visitando un alto porcentaje de ellos, para lo que se ha empleado una metodología de investigación cualitativa, eminentemente etnográfica, donde la observación, el estudio de casos y las entrevistas personales han generado el *corpus* fundamental de la misma.

Durante la investigación perpetrada, se ha concluido que los procesos de las prácticas creativas participativas implementadas en los centros, como norma, responden a un tipo de cultura definida por la *read & write culture* -o cultura de lectura y escritura- y caracterizada por la potenciación de la emisión de información por parte del receptor, a un modelo organizativo ligado con la transdisciplinariedad -lo que va más allá de la organización por disciplinas-, a unos medios (*software* y *hardware*) abiertos y libres y, por último, a un método expansivo o divulgativo de sus

materiales que se identifica con el copyleft.

Por último, cabe señalar que el análisis comparativo aquí propuesto responde a una temática en la que la bibliografía disponible no ha incidido hasta el momento, de ahí la relevancia del mismo.

**Palabras clave:** Read & write culture, transdisciplinariedad, open sources, copyleft, arte participativo, cultura digital, medialabs.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Alcalá, J.R. (2011). *La piel de la imagen: Ensayos sobre gráfica en la cultura digital*. Valencia: Sendemá. [2] Alcalá, J. R. (2009). *Ser Digital. Manual de supervivencia para conversos a la cultura electrónica*. Santiago de Chile: Departamento de Artes

Visuales, Facultad de Artes Universidad de Chile.

[3] Alcalá, J. R. & Maisons, S. (2004). *Estudio/Propuesta para la creación de un Centro de Excelencia en Arte y Nuevas Tecnologías*. Madrid: Fundación Telefónica.

[4] Alcalá Mellado, J. R. (2014). La condición de la imagen digital. Estudios iconográficos para su análisis y clasificación, *Icono 14*, volumen (12), pp. 113-140. DOI: 10.7195/ri14.v12i2.679

[5] Alsina, P. (2007). *Arte, ciencia y tecnología*. Barcelona: EdiUOC. [6] Anderson, C. (2012). *Makers. The New Industrial Revolution*. New York: Crown Business. [7] Baudrillard, J. (1978). *Cultura y simulacro*. Barcelona: Kairós. [8] Carlón, M. & Scolari, C. A. (comps.) 2009. *El fin de los medios masivos. El comienzo de un debate*. Buenos Aires: La Crujía. [9] Carlón, M. & Scolari, C. A. (comps.) 2012. *Colabor\_arte. Medios y artes en la era de la producción colaborativa*. Buenos Aires: La Crujía.

[10] Century, M. (1999). Pathways to Innovation in Digital Culture. *Centre for Research on Canadian Cultural Industries and Institutions / Next Century Consultants*. Recuperado de <http://www.nextcentury.ca/PI/PI.html> [11] De Vicente, J. L. (2008, 29 de mayo). Pioneros del 'media lab'. Robert Rauschenberg, entre arte y tecnología. *El Cultural*. Recuperado de [http://www.elcultural.es/articulo\\_imp.aspx?id=23282](http://www.elcultural.es/articulo_imp.aspx?id=23282)

[12] Dinamarca, H. (2011). Internet: de luces y sombras. *Razón y palabra*, 76, pp. s/n. Recuperado de [http://razonypalabra.org.mx/N/N76/varia/13\\_Dinamarca\\_V76.pdf](http://razonypalabra.org.mx/N/N76/varia/13_Dinamarca_V76.pdf)

[13] García Carrizo, J. y Heredero Díaz, O. (2015). Propuesta de un modelo genérico de análisis de la estructura de las narrativas transmedia, *Icono 14*, volumen (13), pp. 260-285. doi: 10.7195/ri14.v13i2.745

[14] Hertz, G. (1995). The Godfather of Technology and Art: An interview with Billy Klüver. *Conceptlab*. Recuperado de <http://www.conceptlab.com/interviews/kluver.html>

[15] Jardón, H. (2011). Cut/Copy/Paste. Contextualizando el Centro Multimedia a quince años de su fundación. *Centro Nacional de las Artes*. Recuperado de <http://cmm.cenart.gob.mx/publicaciones/cut-copy-paste.pdf>

[16] Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. Nueva York: New York University Press. [17] Knobel, M. & Lankshear, C. (2011). Remix: la nueva cultura popular. *Cuadernos Comillas*, 1, pp. 105-126.

[18] Lessig, L. (2005a). *Por una cultura libre. Cómo los grandes grupos de comunicación utilizan la tecnología y la ley para clausurar la cultura y controlar la creatividad*. Trad. A. Córdoba/elástico.net. Madrid: Traficantes de sueños.

[19] Lessig, L. (2005b). *Re:MixMe*. Plenary address to the annual Network for IT-Research and Competence in Education (ITU) Conference, Oslo, Noruega. Octubre.

[20] Lessig, L. (2008). *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*. Nueva York: The Penguin Press. [21] Manovich, L. (2005). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Trad. O. Fontrodona. Barcelona: Paidós

Comunicación. [22] Martín Prada, J. (2012). *Otro tiempo para el arte. Cuestiones y comentarios sobre el arte actual*. Valencia: Sendemá. [23] McLuhan, M. (2009). *Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano*. Trad. P. Ducher. Barcelona: Paidós.

[24] Mitchell, W. (2000). *E-topia: "Urban life, Jim - but not as we knows it"*. London: The MIT Press. [25] Ruiz Martín, J. M. (2015). *Creative processes in the context of medialab*. Conferencia impartida en la Universidad Central del Ecuador. Quito,

Ecuador. Julio. doi: 10.13140/RG.2.1.1912.3687

[26] Ruiz Martín, J. M. (2014). *Aparición, impacto y efectos de la máquina automática en el atelier del artista. Del taller tradicional al medialab*. (Tesis inédita de doctorado). Cuenca: Departamento de Arte, Facultad de Bellas Artes de Cuenca, UCLM.

[27] Ruiz Martín, J. M. (2011). *El laboratorio actual de Gráfica Digital. Checking & testing de software y hardware de alto rendimiento con fines creativos*. Cuenca: MIDECIANT Graph.

[28] Scolari, C. A. (2008). *Hipermediaciones. Elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva*. Barcelona: Gedisa. [29] Sheridan, S. L. (1983). Generative Systems versus copy art: A clarification of terms and ideas. *Leonardo*, 16 (2), pp. 103-108. [30] Wardrip-Fruin, N. & Montfort, N. (2003). *The New Media Reader*. Massachusetts: The MIT Press.

## LOS SISTEMAS NATURALES Y LA COMPLEJIDAD

Argüello A.\*

*\*Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Quito, Ecuador  
e-mail: aarguello@ute.edu.ec*

### RESUMEN

El ser humano, se ha desarrollado en esta Tierra, desde sus inicios con una identificación total con la Naturaleza; sus orígenes hacen que el hombre se sienta siempre arraigado a ella.

La aparición, en el último tercio del siglo xx, de la ciencia ecológica y el progreso de la cosmología y de las ciencias de la tierra, así como el conocimiento de la prehistoria, han sido necesarios para concebir que, si bien se distingue de la animalidad por su conciencia y su cultura, el ser humano lleva en sí toda la historia del universo y de la vida, puesto que sus partículas aparecieron ya en los primeros segundos de la existencia del mundo, sus átomos se formaron en soles anteriores al nuestro y sus moléculas se ensamblaron en una Tierra primitiva para formar el primer ser unicelular del cual, a través de transformaciones y metamorfosis, descienden todos los seres vivos, incluido el ser humano [1].

Esta concepción holística o global de la Naturaleza conduce a volver a las raíces de los orígenes del hombre, a la construcción de su historia, al uso racional y sostenido de los recursos y a la armonía entre lo físico, lo biológico, lo cósmico. La ruptura existente de esta armonía, ha provocado el caos, concibiéndose como tal, “la unidad indistinta de la creación y la destrucción” [2], donde las amenazas para la Naturaleza son inminentes y la transformación debe darse para lograr salvar al planeta: “Desde la década de 1960, hemos descubierto que los desechos, emanaciones, exhalaciones de nuestro desarrollo técnico-industrial-urbano degradan la biosfera, y amenazan con envenenar irremediablemente el medio viviente del cual formamos parte: el dominio desenfadado de la naturaleza mediante la técnica lleva a la humanidad al suicidio” [3].

Mencionando al biólogo Dobzhansky, Morin introduce la Complejidad de la Naturaleza: “Desgraciadamente la naturaleza no ha sido lo bastante gentil como para hacer las cosas tan simples como nosotros quisiéramos que fuesen. Debemos afrontar la Complejidad” [4]. Es necesario que los seres humanos consideren la Naturaleza y sus fenómenos interconectados e interdependientes consigo mismo, como con su vida. El hombre forma parte de una red de Sistemas que no se pueden separar en partes, todos sus acciones relacionadas con estos Sistemas y tendrán repercusión sobre sí mismo. El hombre ha ido construyendo su conocimiento, manteniendo su relación con la Naturaleza en un proceso de auto-eco-organización, es decir “que la organización del mundo exterior está inscrita en el interior de nuestra propia organización viviente” [5], lo cual le ha permitido cubrir sus necesidades, aprovechar su entorno y depender de él.

Todo indica que en su crítica de la razón, Kant mejor que otros filósofos de su tiempo, e incluso posteriores, captó la esencia del tipo de racionalidad científica que se abría paso en la modernidad. Si para los antiguos, el hombre era capaz de aprender de la Naturaleza, para la ciencia moderna lo válido resultó interrogar a la Naturaleza y torturarla para que esta develase sus secretos. De la Naturaleza no se aprende, a ella se le hace frente como inquisidor severo, y se le obliga a revelar sus secretos. Hacerla “confesar” era el primer paso para someterla a dominio [6].

La concepción de que los recursos son inagotables ha permitido que el hombre avance sin límites en el uso insostenible de los mismos. “Pero la complejidad del momento que vivimos no termina ahí. Estamos asistiendo a un momento crucial de la historia humana, cuando al volvernos hacia la naturaleza, comprendemos que nuestra identidad no puede seguir siendo concebida por oposición al sistema natural de que formamos parte”. [7].

Descartes [8] analiza la perfección de los procesos de la naturaleza, del cuerpo humano y de la física. Especialmente se sumerge en describir la armonía de las funciones del cuerpo y de qué forma cada una está entrelazada a otra, debido al predominio de procesos mecánicos y físicos que permiten el desarrollo de la vida tanto física como espiritual. Asimismo identifica el perfecto funcionamiento de los fenómenos del mundo, de la participación del hombre en este mundo y el dominio de éste de los elementos de la naturaleza. “Consideren este cuerpo como una máquina que, por ser hecha de manos de Dios, está incomparablemente mejor ordenada y posee movimientos más admirables que ninguna otra de las que puedan inventar los hombres” [8]. La Naturaleza como Sistema Natural es

parte de los sistemas abiertos, que “carecen de límites bien definidos y realizan intercambios con el medio externo. No se trata de sistemas estáticos con una estructura rígida” [9].

El Sistema Natural no es simple, no son solo recursos agregados y partes que se agregan entre sí, son sistemas de sistemas interconectados unos a otros, abiertos a la interacción externa y con una unión entre indisoluble entre el sujeto-objeto y su interrelación dinámica: “El fenómeno es lo que nosotros llamamos la Naturaleza que no es más que esta extraordinaria solidaridad de sistemas encabalgados edificándose los unos sobre los otros, por los otros, con los otros, contra los otros: la Naturaleza son los sistemas de sistemas, en rosario, en racimos, en pólipos, en matorrales, en archipiélagos” [10]. Desde el punto de vista de la Complejidad se busca tener una visión holística de la realidad que se presenta como un todo cambiante. “Nuestra mega diversidad no es sólo ecológica, como se dice, sino geográfica, biológica, étnica, técnica, económica, política, social y cultural.” [11].

Así, el hombre debe estar consciente de los cambios que está produciendo en su entorno provocando desequilibrios en el sistema que tiende a reestructurarse pero tiene límites para mantener su la estabilidad en la estructura del sistema. Al pensar en Sistemas Naturales hoy en día, las alteraciones a la estabilidad ambiental, han determinado perturbaciones a toda la biósfera, provocando así fenómenos como el efecto invernadero y cambio climático que representan una amenaza para la auto-organización de los mismos.

El planeta está en peligro: la crisis del progreso afecta a la humanidad entera, ocasiona rupturas por todas partes, hace crujir las articulaciones, determina repliegues particularistas; las guerras se reavivan, el mundo pierde la visión global y el sentido del interés general. Por doquier la veracidad en la ciencia, en la técnica y en la industria, se tropieza con los problemas que plantean la ciencia, la técnica y la industria [12].

El Papa Francisco en la Carta Encíclica Laudato Sí, sobre El Cuidado De La Casa Común dice:

La intervención humana en la naturaleza siempre ha acontecido, pero durante mucho tiempo tuvo la característica de acompañar, de plegarse a las posibilidades que ofrecen las cosas mismas. Se trataba de recibir lo que la realidad natural de suyo permite, como tendiendo la mano. En cambio ahora lo que interesa es extraer todo lo posible de las cosas por la imposición de la mano humana, que tiende a ignorar u olvidar la realidad misma de lo que tiene delante [13].

Al interpretar los procesos productivos, en este contexto, es necesario considerar una multivisión, que parte de “la reflexión del pensamiento sobre la naturaleza; es el campo donde convergen diversas epistemologías, racionalidades e imaginarios que transforman la naturaleza y que abren la construcción de un futuro sustentable” [14]. Uno de los elementos importantes en esta problemática constituye la generación de daños provocados por las actividades productivas. En este sentido, dado el carácter de relación entre los elementos involucrados en las actividades productivas, “la Complejidad puede estar en la vida cotidiana y jugar varios roles sociales” [15].

En este sentido, es necesario promover una visión más compleja de este tipo de actividades productivas, vinculadas directamente a la extracción de los recursos naturales como materias primas (minería, actividad forestal, combustibles fósiles entre otras); actividades que siendo muy rentables, pocas veces están orientadas al verdadero bienestar de las personas y del ambiente.

La Globalización está basada en los principios económicos de la sociedad, sin tomar en cuenta al ser humano y los sistemas complejos de los cuales participa. Es necesario retomar principios tradicionales que orientaron al hombre desde sus inicios. Es necesario construir una visión holística, amplia y correlacional del ambiente, que cambie la óptica que subyuga el sistema humano bajo el sistema económico. “Y al Sistema “homo” lo consideran como una “realidad trinitaria: individuo-sociedad-especie, cuyos términos resultan indisociables porque son interdependientes unos de otros [16]”

La actitud humana frente a la Naturaleza ha generado un pensamiento Antropocéntrico, es decir, el hombre como regulador de todos los procesos de la naturaleza, no como un binomio integrado, sino con una visión de superioridad y dominio; esto ha determinado el caos ambiental. Considerando la unidad Hombre-Naturaleza y su complejidad, es necesario considerar las interrelaciones que se dan entre ambos y determinar un cambio de perspectiva. El giro o el cambio de vía, tiene que ser planteando un cambio en la idea sobrenatural del hombre, dando el valor necesario tanto al porvenir del hombre como al de la Naturaleza.

La remediación de los impactos ambientales y sociales demanda que se implementen mecanismos para su cumplimiento de la normativa ambiental, generando sistemas que integren a todos elementos y que contribuyan a la responsabilidad social que propicia consensos entre los grupos de interés para encontrar soluciones viables a los problemas sociales, ambientales y económicos, de tal manera que la actividad productivas se desarrollen de una manera sostenible [17].

La racionalidad ambiental implica un cuestionamiento del conocimiento, plantea una nueva comprensión del mundo, combate la globalización económica y la unidad del conocimiento moderno. Es así como el ser humano desde la perspectiva de la complejidad se ve abocado a cambiar su óptica de la Naturaleza, dejar de someterla y convertirse en el responsable y salvador de su casa, promoviendo la integralidad de los sistemas naturales y productivos y rompiendo las ideas de dominación que han prevalecido hasta hoy.

**Palabras clave:** Sistemas, Complejidad, Naturaleza, Crisis planetaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Morin, Edgar. La Vía. Para el Futuro de la Humanidad. Barcelona : Paidós, 2011a: 78.
- [2] Morin, Edgar. El Método. La Humanidad de la Humanidad 5. Cuarta. Madrid : Cátedra, 2009: 270.
- [3] Morin, Edgar. Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro. Barcelona : Paidós, 2011b: 94.
- [4] Morin, Edgar. La epistemología de la complejidad. Gazeta de Antropología 20, 2004: 2.
- [5] Morin, Edgar. El Pensamiento Ecologizado. [Online] 1996: 3. [Cited: 07 02, 2015.] <http://hdl.handle.net/10481/13582>.
- [6] Delgado Díaz, Jesús Carlos. Hacia un nuevo saber. Cuba Verde. En Busca de un Modelo para la Sustentabilidad en el Siglo XXI. La Habana : José Martí, 1999: 45.
- [7] Delgado Díaz, C-J. Crisis y revolución en el pensamiento científico contemporáneo: la hipótesis del nuevo ser. La Habana : Edizioni ETS-PISA, Imagen Contemporánea., 2006: 3.
- [8] Descartes, René. Discurso del Método. Barcelona : Editorial Fama, 1953.
- [9] García, Rolando. Sistemas Complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Primera. Barcelona : Gedisa, 2006: 154.
- [10] Morin, Edgar. El Método, La Naturaleza de la Naturaleza Vol. 1. Madrid : Cátedra, 1981: 420.
- [11] Restrepo, Gabriel. La Clave de Melquíades. Estudios. México: ITAM, Vol. VIII, p. 68, 93, 2010: 68.
- [12] Morin, Edgar. Pensar en Mediterráneo y Mediterrizar el Pensamiento. Transversales, p. [www.transversales.net/t03morin.htm](http://www.transversales.net/t03morin.htm), 2006: 1.
- [13] Santo Padre Francisco. Vaticano, Laudato Si', Sobre el Cuidado de la Casa Común. [En línea] 05 24, 2015. [Citado: 08 2015, 08.] [http://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si\\_sp.pdf](http://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_sp.pdf).
- [14] Leff, Enrique. La Complejidad Ambiental., Gaia Scientia 2007, 1(1): 47-52, Brasil: Gaia Scientia, Vol. 1, pp. 47-52, 2007: 48.
- [15] Morin, Edgar. Introducción al Pensamiento Complejo. Barcelona : Editorial Gedisa, 2008: 32.
- [16] Morin, Edgar and Pttelli-Palmerini. La Unidad del hombre como Fundamento a la Aproximación Interdisciplinaria. Interdisciplinarietà y Ciencias Humanas. Madrid : Tecnos/UNESCO, 1982: 88.



[17] Argüello, Anita, Cantos, Enriqueta and Viteri, Jorge. Riesgos Antrópicos generados por la Actividad Minera., Letras Verdes, Quito: FLACSO, 2012, pp. 53-63.

## ***ANÁLISIS DE PROMOTORES DE GENES IMPLICADOS EN EL METABOLISMO DEL ÓXIDO NÍTRICO (NO) EN *Botrytis cinerea****

**Santander D.\*; Armijos V.\*; Pérez Benito E.\*\***

*\*Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra, Ecuador  
e-mail: disantander@utm.edu.ec, vdarmijos@utm.edu.ec*

*\*\* Universidad de Salamanca, Departamento de Microbiología y Genética, Salamanca, España  
e-mail: epbenito@usal.es*

### **RESUMEN:**

*Botrytis cinerea* es un hongo necrotrofo altamente versátil, capaz de infectar a más de 200 especies de plantas, razón por la cual, es considerado uno de los hongos fitopatógenos más importantes a nivel mundial [1]. En el Ecuador, el rendimiento de cultivos con potencial de exportación como la rosa, y otros con gran demanda nacional como la fresa y la mora, se encuentran afectados directamente por la presencia de este patógeno.

Por las razones anteriormente expuestas, el estudio de los procesos fisiológicos relacionados con el desarrollo y el mecanismo de infección de *B. cinerea* cobra vital importancia al momento de desarrollar estrategias eficientes para detener su avance en cultivos actualmente afectados así como evitar la diseminación a nuevos huéspedes de importancia agronómica.

Con diversas aproximaciones experimentales se ha comprobado que *B. cinerea* produce óxido nítrico (NO, siglas en inglés), producción que le facilita la colonización de tejidos vegetales sanos, así como su rápida diseminación en amplias zonas cultivadas. Se ha observado también que dicha producción está sujeta a ciertas condiciones como el estadio de desarrollo del hongo, los niveles de NO al que éste está expuesto a lo largo de su ciclo de vida y al huésped que coloniza [2].

Con el propósito de identificar los procesos fisiológicos en los cuales participa el NO en *B. cinerea*, se han llevado a cabo estudios farmacológicos y de expresión génica en diferentes fondos genéticos y estadios de desarrollo del hongo. A partir de ellos, hemos identificado genes inducidos y reprimidos que responden a NO específicamente en dos condiciones: esporas en germinación de tipo silvestre (wt) y esporas de una cepa ( $\Delta$ Bcfhg1) desprovista de su mecanismo de detoxificación frente a NO [3].

Derivado de estos estudios se obtuvieron grupos de genes que participan en el metabolismo del NO en *B. cinerea* los cuales nos permitieron analizar específicamente el efecto del NO en esporas en germinación y el efecto protector del principal mecanismo de detoxificación de este hongo, de igual forma, en esporas en germinación.

En el presente trabajo, se propuso el análisis de las regiones promotoras de los genes previamente mencionados con el propósito de desentrañar las rutas enzimáticas subyacentes a los procesos en los cuales éstos participan.

Como paso esencial dentro de este análisis se llevó a cabo la predicción de potenciales sitios de unión a factores de transcripción. Para ello, se utilizaron las secuencias de 1000 pares de bases aguas arriba del codón de inicio de cada gen depositadas en el proyecto Fungal Initiative del Broad Institute. Entre los genes analizados destacó la secuencia BcT4 784, cuya región reguladora presenta un sitio de unión al factor de transcripción HIF-1-iNOS, el cual se ha visto regulado en macrófagos por la proteína iNOS [4]. BcT4 784 codifica una proteína con un dominio Sda1, la cual pertenece a una familia conservada en hongos y animales y que ha sido identificada en *S. cerevisiae* como esencial para la viabilidad de las células dado su papel en la organización de la actina en el citoesqueleto [5]. Además podemos agregar, que la represión en la expresión de BcT4 784 en *B. cinerea* detectada por microarrays, fue comprobada por PCR cuantitativa. Dicha comprobación asegura en gran parte que la variación en la expresión es real.

Este descubrimiento resulta relevante en el marco de nuestro estudio por varias razones. En primer lugar, porque el gen BcT4 784 podría estar relacionado con el ciclo celular del hongo y evidencia preliminar muestra una cierta correlación entre NO y ciclo celular. En segundo lugar, la identificación del sitio de unión HIF-1-iNOS podría resultar clave para determinar la presencia de la enzima óxido nítrico sintasa (NOS) en *Botrytis* sp. la cual no ha podido ser detectada hasta el momento.



**Palabras clave:** B. cinerea , necrotrofo, óxido nítrico, desarrollo, promotores

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Dean R, Van Kan J A, et al. "The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology". *Molecular Plant Pathology*. 2012. Vol.13-4. p. 414-430. DOI:<http://doi.org/10.1111/J.1364-3703.2011.00783>.
- [2] Turrión-Gómez JL, Eslava AP, Benito EP. "The flavohemoglobin BCFHG1 is the main NO detoxification system and confers protection against nitrosative conditions but is not a factor in the fungal necrotroph *Botrytis cinerea*". *Fungal Genetics and Biology*. 2010. Vol. 475. p.484-96.
- [3] Santander D. "Estudio del metabolismo del óxido nítrico (NO) en *Botrytis cinerea*: mecanismos de producción y efectos fisiológicos". Ph.D Thesis. Universidad de Salamanca, 2014.
- [4] Yin J-H, Yang D-I, Ku G, Hsu C. "iNOS Expression Inhibits Hypoxia-inducible Factor-1 Activity". *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2000. Vol. 279. p.30-34. DOI:<http://doi.org/10.1016/j.abb.2010.04.016>
- [5] Buscemi G, Saracino F, Masnada D, Carbone M L. "The *Saccharomyces cerevisiae* SDA1 gene is required for actin cytoskeleton organization and cell cycle progression", *Journal of Cell Science*. 2000. Vol.113. p.1199-211.

# ***DETERMINACIÓN DE LA DIETA DE LYCALOPEX CULPAEUS (LOBO DE PÁRAMO) A PARTIR DE HECES FECALES RECOLECTADAS EN LA RESERVA GEOBOTÁNICA PULULAHUA Y SU CONSERVACIÓN PARA FUTUROS ANÁLISIS MOLECULARES***

**Jarrín E.\*; Llumiquinga E.\*; Paredes C.\*; Sandoval D.\*; Segovia-Salcedo, MC.\***

*\*Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida, Quito,  
Ecuador*

*e-mail: {ecjarrin1;emllumiquinga1;ccparedes; edsandoval2,mcsegovia}@espe.edu.ec*

## **RESUMEN:**

*Lycalopex culpaeus* (lobo de páramo) es un animal omnívoro que se distribuye a lo largo de la cordillera de los Andes, desde Colombia hasta Chile [1]. También conocido como zorro culpeo, zorro colorado o zorro andino, puede habitar en terrenos áridos y semiáridos, aunque también se ubican en hábitats con abundante vegetación. Dentro del Ecuador se distribuyen en las zonas templadas y altoandinas entre 1800 m y 4000 m de altitud [2]. Por su distribución, la alimentación de *L. culpaeus* se basa principalmente en roedores, conejos, aves como gallinas, insectos y plantas, especialmente frutos [3]. También se ha determinado que puede alimentarse de plástico o carroña, convirtiéndolo en un animal oportunista que se alimentan de lo que encuentre en la zona donde habita [4].

La Reserva Geobotánica Pululahua (RGP) se encuentra dentro del rango de distribución de *L. culpaeus*, y está formada por el cráter del volcán inactivo Pululahua, en cuyo interior se destacan tres elevaciones: el Pondoña, el Chivo y el Pan de Azúcar. En la zona plana de la caldera se encuentra ubicada la comunidad Pululahua San Isidro constituida por varias familias residentes [5].

El principal problema que se presenta dentro de la RGP es un conflicto hombre-fauna donde la desaparición de gallinas dentro de las comunidades aledañas perciben al lobo de páramo como uno de los depredadores más probables. En este contexto, el objetivo del presente estudio es determinar la dieta de *L. culpaeus* a partir de heces fecales recolectadas en la Reserva Geobotánica Pululahua y conservar las mismas para futuros análisis moleculares.

Como punto inicial del procedimiento, se realizó la recolección del material fecal durante los meses de agosto y septiembre de 2015 acorde al protocolo recomendado por Quinga (2012). Las heces fecales se recogieron en fundas herméticas o guantes de látex cerrados y etiquetados, para categorizarlas según el estado en el que se encontraban en el ambiente al momento del levantamiento (fresca, semifresca, seca). Las muestras fecales se transportaron en una nevera portátil hasta el sitio de almacenamiento definitivo [6].

Una muestra de 4 gramos de seis heces fecales recolectadas, etiquetadas y categorizadas como semifrescas fueron almacenadas dentro de fundas herméticas a una temperatura de -20°C, en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, con el fin de preservarlas para futuros análisis moleculares [6]. En lo que respecta a la determinación de la dieta de *L. culpaeus*, se manipuló el material fecal seco con guantes o con pinzas para separar pelo, huesos, insectos, restos vegetales y otras partes identificables; utilizando mascarillas para evitar la inhalación de huevecillos de lombrices u otros endoparásitos presentes en las heces fecales de los carnívoros [7].

La identificación de los elementos encontrados se lo realizó con la ayuda del mastozoólogo Pablo Moreno y de la ornitóloga Edith Montalvo, miembros del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional, empleando especímenes de la colección de mamíferos y aves, pieles, esqueletos, textos de referencia, fotografías y notas de campo del sitio de muestreo. Se enfatizó en el reconocimiento de huesos enteros y plumas que aparezcan repetidas veces en la muestra y tengan las características distintivas de un grupo en particular.

Se recolectó un total de 32 muestras fecales en un período de dos semanas, entre los meses de Agosto-Septiembre en la Reserva Geobotánica Pululahua (RGP), siendo la zona del Pondoña (38%) y La Reventazón (28%) los lugares con mayor cantidad de muestras recogidas. Se destinaron 31 muestras para el análisis de la dieta, 6 muestras para la conservación y posterior extracción de ADN.

De las muestras fecales se recuperó principalmente huesos, plumas, uñas, pelo, partes de invertebrados y plantas.

Los restos animales identificados pertenecían a mamíferos (18%), aves (7%) e invertebrados (10%). Las plantas alcanzaron un 26% del total de alimentos, siendo las más consumidas por *L. culpaeus* en las diferentes zonas de la RGP.

Entre los huesos correspondientes al grupo de los mamíferos se encontraron hileras de dientes y mandíbulas que facilitaron la identificación de diferentes especies de ratones silvestres, tales como *Microrhizomys minutus*, *Rhipidomys* sp. (cf. *latimanus*), *Reithrodontomys soderstromi millei*, *Oligoryzomys* sp. y *Reithrodontomys soderstromi*. En el caso de *Rhipidomys* sp., el análisis de la dentadura obtenida en las muestras fecales concuerdan con la mandíbula de la especie *R. latimanus*, pero la distribución común de esta especie se centra en zonas costeras del Ecuador, bosques húmedos, secos, templados, tropicales y subtropicales [8], localización que no es congruente con la RGP.

Las uñas y diente hallados en una muestra fecal corresponden a *Conepatus semistriatus* (zorrillo), el cual es un animal difícil de cazar debido a que expulsa fluidos de un olor desagradable por sus glándulas anales hacia sus depredadores, por lo que se especula que fue consumido como carroña. Además, según el investigador Wilmer Pozo de la Universidad de las Fuerzas Armadas, las características de una muestra de pelo coinciden con las de *Sylvilagus brasiliensis* (conejo de páramo), lo cual es congruente con la fauna identificada en la RGP [5].

En lo que respecta a aves, un 7% de la alimentación del lobo de páramo corresponde a este grupo, encontrándose plumas y huesos concernientes a *Gallus gallus* (gallina) y *Turdus merula* (mirlo). De las 31 muestras analizadas, sólo 2 heces presentaron plumas y huesos pertenecientes a *G. gallus*, las cuales fueron recogidas en las zonas de La Reventazón y del Pan de Azúcar, demostrando que las gallinas no son el alimento preferido del lobo de páramo, siendo un animal oportunista que selecciona presas fáciles [2], tales como la gallina que presentan un vuelo corto y se encuentran disponibles en la comunidad de Pululahua San Isidro [5].

En cuanto a los invertebrados, se encontró restos de exoesqueleto de escarabajos del género *Platycoelia* y otros insectos no identificados. Por su parte, las plantas encontradas correspondían a especies silvestres presentes en la zona, tales como *Poa annua* (poa), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) y otras de la familia Poaceae [9]. Adicionalmente, se encontraron muestras de otros organismos, semillas, gusanos, plástico y papel.

En definitiva, las zonas del Pondoña (38%) y La Reventazón (28%) representan los lugares de mayor ocurrencia de muestras recolectadas, con una distancia de 2,15 Km entre ellos [10].

Los vegetales y los mamíferos representan los alimentos más consumidos por el lobo, con frecuencias del 26% para el primero y 18% para el último. En cuanto a las gallinas, las zonas donde se encontraron restos fueron La Reventazón y el Pan de Azúcar, demostrando que éstas son presas del lobo debido a su fácil acceso y no representan el alimento de preferencia por parte del lobo de páramo. Por su parte se considera que el lobo de páramo también se alimenta de carroña, puesto que se hallaron restos de zorrillo y mirlo, animales de difícil cacería por sus métodos de defensa y agilidad de vuelo, respectivamente.

El lobo de páramo es un animal oportunista, que presenta una dieta variada, dependiendo de la disponibilidad del alimento en la zona.

Se recomienda una continuación del presente estudio que abarque distintas épocas del año, con el fin de observar la variación de la dieta del lobo de páramo. Para evitar el conflicto fauna-comunidad, se sugiere un mayor control para las aves de corral, proporcionándoles un espacio delimitado, de modo que estas no tengan acceso a las zonas de la RGP.

**Palabras clave:** Lobo de páramo, *Lycalopex culpaeus*, dieta, Reserva Geobotánica Pululahua, heces fecales.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, por su interés en la investigación, al conceder un espacio en el laboratorio de Biotecnología para la realización del presente proyecto. A la Doctora Claudia Segovia y la Doctora María Augusta Chávez, docentes de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, por su guía y motivación durante la ejecución del proyecto, al Mastozoólogo Pablo Moreno y a la Ornitóloga Edith Montalvo, investigadores del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional, por su disposición y generosidad al compartir sus conocimientos. A la Ingeniera Paulina Escobar, encargada de la administración de la Reserva Geobotánica Pululahua por su acogida en el desarrollo del estudio de campo del presente proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Zapata S, Travaini A, et al. "Food habits and resource partitioning between grey and culpeo foxes in southeastern Argentine Patagonia". *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. August 2005. Vol.40-2. p.97-103. (doi: 10.1080/01650520500129836)
- [2] Trujillo F, Trujillo J. "Alimentación del lobo (*Lycalopex culpaeus*), en el Bosque Protector Jerusalén, Guayallabmba-Ecuador". *Politécnica*. 2007. Vol.24-4. p.68-75.
- [3] Rivera M. "Lobo de páramo". En: Quito Hábitat Silvestre Web. [en línea]. <<https://quitohabitatsilvestre.wordpress.com/2012/07/31/lobo-de-paramo>> [Consulta: miércoles, 30 de septiembre de 2015]
- [4] Peterson L. "Lycalopex culpaeus". En: Animal Diversity Web. [en línea]. <[http://animaldiversity.org/accounts/Lycalopex\\_culpaeus](http://animaldiversity.org/accounts/Lycalopex_culpaeus)> [Consulta: miércoles, 30 de septiembre de 2015]
- [5] Rivadeneira-Roura C. "Reserva Geobotánica Pululahua". En: ECOLAP & MAE, Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. 2007. Quito, Ecuador. p.115-120.
- [6] Quinga M, Chávez M, et al. "Estandarización de un protocolo para la extracción de ADN de muestras fecales de lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*)". *AC ESPE*. 2012. p.1-17.
- [7] Gallina S, López C. "Manual de técnicas para el estudio de la fauna". Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 2011.
- [8] Boada C. "Rhipidomys latimanus". En: (ed) Mamíferos de Ecuador. Quito, Ecuador. [en línea]. Versión 2015.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/mamiferos/FichaEspecie.aspx?Id=914>> [Consulta: martes, 29 de septiembre de 2015]
- [9] Demanet R, Cantero E. "Reconocimiento de especies forrajeras". 2012.
- [10] Google earth. "Reserva Geobotánica Pululahua". <<https://www.google.com/earth/>> [Consulta: miércoles, 30 de septiembre de 2015]

## ***ESTUDIO QUÍMICO DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE LÍQUEN, ALGAS Y MUSGOS PROVENIENTES DE LA ANTÁRTIDA***

**Viteri R.\*\*; Manzano P.\*; Salazar F.\*\*; Quintero A.\*\*; Ugarte A.\*\*; Villamizar J.\*\*; López B.\*\***

*\* Escuela Superior Politécnica del Litoral, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Guayaquil, Ecuador*

*e-mail: rviterie@gmail.com; raviteri@espol.edu.ec*

*\*\* Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Centro de Química, Miranda, Venezuela*

*e-mail: fsalazar86@hotmail.com; ajquinte@gmail.com; aiugartes@gmail.com; jvillami3@gmail.com; bplu88@gmail.com*

### **RESUMEN:**

La Naturaleza, el maestro artesano de moléculas ha creado un arsenal de sustancias químicas que se encuentran como un recurso infinito para el descubrimiento de nuevos quimiotipos, farmacóforos y andamios para el desarrollo de diferentes fármacos eficaces para una gran variedad de enfermedades.

Desde tiempos inmemorables, los productos naturales han sido la columna vertebral del sistema de curación en todo el mundo. El uso de la medicina a base de hierbas ha sido una forma tradicional para curar enfermedades y se ha aplicado desde hace más de cinco milenios. Las plantas, en particular, han sido la base de los sistemas de la medicina tradicional, con los registros más antiguos, que datan de alrededor de 2600 AC, documentando los usos de aproximadamente 1.000 sustancias derivadas de plantas en Mesopotamia. Estos incluyen aceites de especies Cedrus (cedro) y Cupressus sempervirens (ciprés), Glycyrrhiza glabra (regaliz), Commiphora species (mirra), y Papaver somniferum (adormidera), los cuales todavía se utilizan hoy en día para el tratamiento de dolencias que van desde la tos y los resfriados a las infecciones parasitarias y la inflamación. Además del uso de remedios a base de hierbas para el tratamiento de muchas enfermedades, los productos naturales han contribuido enormemente al desarrollo de importantes drogas terapéuticas que se utilizan actualmente en la medicina moderna.

Por citar algunos ejemplos: La planta nombrada Ma Huang, por el emperador chino Shen Nung en su libro de hierbas llamado Pen Ts'ao hace 5100 años atrás, tradicionalmente usada como estimulante del corazón, agente diaforético, para el tratamiento del asma, congestión nasal y pulmonar; dicha planta es ahora conocida como Ephedra sínica, y se sabe que contiene efedrina, una droga que eleva la presión sanguínea y alivia el espasmo bronquial. Theophrasto en el siglo III AC mencionó el jugo de amapola opio como un agente anestésico, y en el siglo X DC, Rhazes de Persia, introdujo la píldora de opio para la tos, desórdenes mentales, dolores y molestias. Ahora, se conoce que la amapola opio, Papaver somniferum, contiene morfina, un potente analgésico y codeína, el cual es prescrito hoy en día como un supresor de la tos. Otro ejemplo, es la corteza del árbol de quino, que era conocida por sus propiedades curativas por los nativos americanos, pero no fue sino hasta 1638, que sus propiedades fueron descubiertas por la Condesa de Chinchón (esposa del Virrey, Luis Fernández de Cabrera) en Perú, cuando observó que los curanderos nativos la empleaban para tratar las fiebres. En 1820, los químicos franceses Pierre Pelletier y Joseph Caventou aislaron los alcaloides quinina y cinchonina. Desde mediados del siglo XIX hasta la década de 1940, la quinina se convirtió en el tratamiento para la fiebre intermitente en todo el mundo.

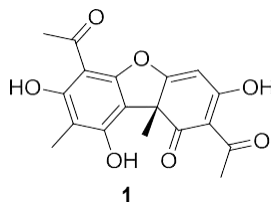
Actualmente la quinina cumple un papel importante en la gestión de la malaria. A pesar de la gran diversidad de compuestos farmacológicamente activos disponibles, existe una necesidad urgente de descubrir nuevos agentes terapéuticos debido a que tan sólo un tercio de las enfermedades descritas clínicamente tienen tratamiento para su sintomatología. Por otro lado, debido al desarrollo progresivo de la resistencia microbiana, el efecto de los tratamientos tradicionales es cada vez más limitado. De ahí la importancia de continuar con la búsqueda de nuevos metabolitos bioactivos presentes en la naturaleza. En la actualidad, el descubrimiento de nuevos metabolitos a partir de organismos terrestres ha disminuido, por lo que se ha hecho necesaria la búsqueda de compuestos en nuevos entornos. En esta búsqueda, organismos de ambientes extremos han llamado la atención de los científicos por la posibilidad de encontrar nuevos productos naturales.

La región Antártica es de particular interés para la química de productos naturales, ya que sigue siendo relativamente inexplorada comparada con los ambientes terrestres, lo que indica que las probabilidades de descubrir nuevas moléculas activas es mayor. La Antártida es considerada como un enorme depósito de organismos con potencial antimicrobiano.

El crecimiento de líquenes, algas y musgos en la región polar, requiere de especial adaptabilidad a factores de estrés, como la falta de sustrato, radiación UV, presión, bajas temperaturas por mucho tiempo y el calor intenso a corto plazo

durante el verano Antártico. Por lo tanto, la adaptación genética de organismos a estos factores de estrés da como resultado la producción de nuevos metabolitos con estructuras únicas y actividad biológica específica. Además de estos factores físicos y químicos, los biológicos juegan también un papel importante en las estructuras de las mismas. La competencia por los nutrientes entre los propios organismos y con otros seres superiores, es de gran importancia debido a que algunas especies sintetizan sustancias bactericidas o bacteriostáticas, que inhiben el crecimiento de agentes microbianos. Este es el caso de los antibióticos producidos por los hongos, que no son perjudiciales para ellos mientras que son letales para las bacterias. Por lo tanto, hay un interés considerable en el estudio de metabolitos a partir de líquenes, algas y musgos como fuentes potenciales en el descubrimiento y desarrollo de nuevos agentes farmacológicos.

En este trabajo se llevó a cabo el estudio químico de extractos etanólicos obtenidos de algas, musgos y un líquen recolectados en las islas Greenwich (Punta Fort Williams), Dee, Barrientos, Torre y la Punta Ambato, ubicadas en la Antártida, encontrándose que 7 de los 9 extractos presentaron las siguientes familias de compuestos: cumarinas, quinonas, alcaloides, triterpenos y esteroides, permitiendo identificar entre estas especies vegetales extremófilas, un conjunto de especies competentes para el aislamiento e identificación de compuestos que podrían ser empleados como fuentes de nuevos fármacos y que servirían de modelo para la obtención de análogos sintéticos con posibles aplicaciones terapéuticas como el control de diferentes infecciones. El estudio fitoquímico de la fracción soluble en cloroformo del líquen antártico *Usnea antarctica*, permitió el aislamiento de un dibenzofurano, compuesto de color amarillo soluble en cloroformo conocido como ácido úsnico 1. Detalles del aislamiento del ácido úsnico junto con las observaciones sobre sus características físicas y químicas básicas, fueron descritas por primera vez por Knop en 1844. El ácido úsnico es un compuesto amarillo y se produce en dos formas enantioméricas, dependiendo de la proyección del metilo en la posición angular C-9b quiral. La configuración absoluta del (+)-ácido úsnico en 9b fue establecida como R- por Huneck en 1981 a través de un análisis de rayos X. Además, entre los tautómeros posibles, es decir dos formas, 1,3 ceto-enol y una forma 1,3-dioxo, la conformación de baja energía de 1-oxo, 3-hidroxi se prefiere de acuerdo a los cálculos AM1. Es importante resaltar que este trabajo es el primero donde se realiza el estudio fitoquímico de la especie líquénica *Usnea antarctica* recolectada en Isla Greenwich, Antártida, ya que en la literatura solo se ha estudiado al género *Neurospora* sp., una subespecie del género *Usnea*.



**Palabras clave:** Antártida, Alga, musgo, líquen, metabolitos secundarios.

## AGRADECIMIENTOS

AL INAE, SENESCYT, IVIC, Progama Antártico Venezolano y el CIBE, instituciones importantes para el desarrollo de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Achan J., Talisuna A., Erhart A., Yeka A., Tibenderana J., Baliraine F., Rosenthal P. and D'Alessandro U. "Quinine, an old anti-malarial drug in a modern world: role in the treatment of malaria". 2011. *Malaria Journal*. Vol. 10-144. p.2-12. DOI: 10.1186/1475-2875-10-144
- [2] Bruce-Chwatt L. "Three hundred and fifty years of the Peruvian fever bark". *British Medical Journal*. 1988. Vol. 296. p.1486-1487.
- [3] Ivanova V. and Bratchkova A. "Bioactive metabolites produced by microorganisms collected in antarctica and the arctic". *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2011. Vol. 25. p.1-7. DOI:10.5504/BBEQ.2011.0116
- [4] Knop, W. "Chemisch-physiologische Untersuchung über die Flechten". *Annalen Chemie und Pharmacie*. 1884. Vol. 49. p.103-124. DOI: 10.1002/jlac.18440490202

- [5] Veere Sham, C. "Natural products derived from plants as a source of drugs". Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research. 2012. Vol. 3-4. p.200-201. DOI:10.4103/2231-4040.104709
- [6] Wachtel-Galor S. & Benzie I. "Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects". 2011. p.1-10. ISBN 9781439807132
- [7] Zhao W., Deng A., Du G., Zhang J., Li Z., Qin H. "Chemical constituents of the stems of Ephedra sinica". Journal of Asian Natural Products Research. 2009. Vol. 11-2. p.168-71. DOI: 10.1080/10286020802573552

## **ANÁLISIS GEOQUÍMICO DEL MATERIAL DE GRANO FINO EXPULSADO POR EL VOLCÁN COTOPAXI EN 2015**

**Vaca V.\*; Moya C. \*\*; Arroyo R.\*; Debut A.\*; Cumbal L.\*; Mato F.\*\*\* ; Aguilera E.\*\*; Cruz M.\*\*;  
Toulkeridis T.\*\*\***

*\*Universidad de las Fuerzas Armadas, Centro de Nanociencia y Nanotecnología, Sangolquí, Ecuador  
e-mail: avaca@espe.edu.ec*

*\*\* Universidad de las Fuerzas Armadas, Departamento de Ciencias de la Tierra y Construcción, Sangolquí, Ecuador  
e-mail: macruz@espe.edu.ec*

*\*\*\* Universidad de las Fuerzas Armadas, Departamento de Seguridad y Defensa, Sangolquí, Ecuador  
e-mail: ttoulkeridis@espe.edu.ec*

### **RESUMEN:**

El Ecuador está ubicado en una región con volcanes activos y, por lo mismo, es un país de alto riesgo a las erupciones. Los volcanes y sus riesgos asociados han sido responsables de la muerte de cientos de miles de personas en los últimos dos siglos en todo el mundo, destruyendo una variedad de infraestructuras y provocando muchas repercusiones negativas al medio ambiente. El volcán Cotopaxi se encuentra sobre la cordillera Oriental, a una distancia de 35 km al Noreste de Latacunga y de 45 km al Sureste de Quito. El Cotopaxi es considerado uno de los volcanes más peligrosos del mundo debido a la frecuencia de sus erupciones, su estilo eruptivo, su relieve, su cobertura glacial y por la cantidad de poblaciones potencialmente expuestas a sus amenazas. El Cotopaxi ha presentado cinco grandes periodos eruptivos: 1532-1534, 1742-1744, 1766-1768, 1853-1854 y 1877-1880. El evento mejor documentado tuvo lugar en 1877 provocando la muerte de aproximadamente 1000 personas en el área. El derretimiento glacial facilita la creación de un lahar, que al bajar por la montaña alcanza velocidades de 70 km/h. Dentro de cierto rango, todos los episodios han dado lugar a fenómenos volcánicos muy peligrosos, y no hay duda de que episodios similares volverán a repetirse en el plazo de las décadas. Recientemente el volcán Cotopaxi se despertó con la emisión de material volcánico de grano fino. Las muestras volcánicas expulsadas por el volcán Cotopaxi se recogieron diariamente en diferentes lugares desde su reactivación el 14 de agosto. Todas las muestras piroclásticas fueron cuidadosamente recolectadas en recipientes estériles para su posterior análisis mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) usando diferentes magnificaciones (150 X a 8000 X) para determinar las características morfológicas, el material fino expulsado fue fijado en los porta muestras usando cinta adhesiva de carbono para evaporizarlas con oro antes de observarlas, la composición química cualitativa y cuantitativa del material expulsado se determinó mediante técnicas de difracción de electrones (EDS) y además también hemos utilizado un difractómetro de rayos X (XRD) para determinar la composición mineral de las muestras. Las microfotografías obtenidas de las muestras nos permiten observar los fragmentos y los bordes angulares de todas las partículas. La forma de los fragmentos de rocas y minerales expulsados en el primer evento eruptivo en la madrugada del 14 de agosto, así como material piroclástico de eyecciones posteriores se han caracterizado exclusivamente por presentar una forma fragmentada y angular. El magma juvenil en la proximidad del cráter puede por lo tanto ser excluido categóricamente. La distribución del tamaño del material piroclástico expulsado se ha reducido de forma continua, más probablemente debido a la disminución de la intensidad de los pulsos volcánicas con el tiempo. La composición química de las muestras nos indica la presencia de elementos como azufre, hierro, magnesio y manganeso. La composición estándar en el XRD refleja que las muestras son bastante similares y que están principalmente compuestas por el mineral anortita. Las ligeras diferencias observadas en los principales picos de una muestra en relación a otra son debidas a la no homogeneidad y a la granularidad que presentan las muestras.

El rango de composición química se ordenó en un período de dos meses a través del lapso de tiempo de la actividad volcánica. Por lo tanto, las muestras con minerales félsicos fueron expulsadas primero, mientras que los compuestos andesíticos fueron encontrados en etapas tardías de la actividad. El primer pulso volcánico duró alrededor de seis semanas, hasta una regeneración de un segundo pulso de intensidad menor. Sobre la base de nuestros resultados, se puede concluir, que la etapa de la actividad volcánica del volcán Cotopaxi representa claramente un evento esporádico en lugar de un evento eruptivo severo. Por lo tanto grandes explosiones y la generación de lahares de gran alcance se excluyen por el momento en dicha actividad volcánica presente. El conocimiento de la composición química y también de la morfología de las partículas de grano fino en casi tiempo real puede ser considerado como una gran información para la comprensión de los mecanismos que subyacen al proceso de reactivaciones volcánicas, para determinar la etapa de actividad y el comportamiento potencial del magma. Por último, este debe ser utilizado en el futuro por las autoridades para la toma de decisiones con el fin de evitar la incertidumbre.



**Palabras clave:** Volcán Cotopaxi, reactivación volcánica, composición química, caracterización de partículas de ceniza, granulometría

### **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Aguilera, E., Pareschi, M. T., Rosi, M. and Zanchetta, G., 2004: Risk from lahars in the northern valleys of Cotopaxi Volcano (Ecuador). *Natural Hazards*, 33(2): 161-189.
- [2] Carn, S.A., Krueger, A.J. Krotkov, N.A., Arellano, S. and Yang, K., 2008: Daily monitoring of Ecuadorian volcanic degassing from space, *J. of Volcanology and Geothermal Research*, 176, 1: 141-150.
- [3] Mothes P., Hall M. and Janda R., 1998: The Enormous Chillos Valley Lahar: an ash-flow generated debris flow from Cotopaxi volcano, Ecuador. *Bull. Volcanol.*, 59: 233-244
- [4] Toulkeridis, T. and Zach, I., 2015: Wind directions of volcanic ash-charged clouds in Ecuador – Implications for the public and flight safety. *Geomatics, Natural Hazards and Risks*, accepted

# ***CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN LAS PRINCIPALES CORRIENTES SUPERFICIALES QUE FORMAN LA SUBCUENCA DEL RIO PAUTE***

**Pauta G.\*; Velasco M.\*; Gutiérrez D.\*; Vázquez G.\*; Morales O.\***

*\* Universidad de Cuenca, Departamento de Ingeniería Civil Laboratorio de Sanitaria. Cuenca, Ecuador  
e-mail: guillermina.pauta@ucuenca.edu.ec*

## **RESUMEN**

1. Antecedentes.- La Universidad de Cuenca con el apoyo académico de las Universidades Flamenecas de Bélgica, viene ejecutando un proyecto de investigación: "Manejo Integral de la Calidad del Agua", que incluye la recopilación de la información existente sobre el tema, y el involucramiento de los actores que explotan y hacen uso de los recursos hídricos dentro de la cuenca hidrográfica más importante de las provincias del Azuay y Cañar, para desarrollar un estudio integral que permita tanto el diagnóstico oportuno, como el manejo del recurso y la práctica de la Vigilancia de la Calidad del Agua.

2. Area de influencia del proyecto.- Cuenca hidrográfica del río Paute, hasta el río Cuenca; cantones: Biblián, Azogues y Cuenca. Acciones específicas en los ríos: Burgay, Tomebamba, Yanuncay, Machángara y Tarqui.

3. Las poblaciones mayores.- Cuenca, Azogues, Biblián y numerosos asentamientos menores, como cabeceras parroquiales, caseríos y una amplia población dispersa que están dotadas de sistemas de alcantarillado, tienen una disposición final de sus sistemas por dilución, provocando una contaminación indiscriminada por agua residual doméstica e industrial de las corrientes en toda la cuenca, lo que tiene un especial significado en salud pública y en la degradación del recurso con fines agrícolas y de abastecimiento de agua. Únicamente la ciudad de Cuenca dispone de un sistema de depuración en base a lagunas de estabilización.

4. Objetivos Generales.- La universidad de Cuenca, en conjunto con los actores y con la implementación de acciones concomitantes, logrará a través de la ejecución del proyecto, una gran experiencia que la ubiquen con liderazgo a nivel regional y nacional, constituyéndose en un centro académico de excelencia en el manejo integrado de la calidad del agua (tanto en enseñanza como en servicio). Junto con las entidades públicas y privadas podrá liderar políticas y decisiones para garantizar la función social y económica del recurso: fuente de abastecimiento, irrigación, generación de energía, preservación del medio acuático y del ecosistema en general.

5. Objetivos Específicos.

5.1 Incrementar la capacidad académica y de los recursos humanos en el campo del manejo de la calidad del agua, y servir como un referente técnico a nivel nacional para asesorar a los entes públicos y privados en el manejo y preservación de los recursos naturales, con énfasis en el hídrico.

5.2 Implementar un Plan de Control y Vigilancia de la Calidad de Agua de los Cuerpos Receptores, con acciones de diagnóstico, y evaluación de la intercepción y depuración implementada en la ciudad de Cuenca.

5.3 Generar propuestas de ordenanzas, disposiciones, conformación y organización de usuarios para vigilancia de la calidad del agua.

5.4 Estudiar mediante índices de calidad de agua, el comportamiento del río Burgay que atraviesa la ciudad de Azogues y los cuatro ríos que cruzan la ciudad de Cuenca, para evaluar la variación de la calidad del agua frente a las diversas posibilidades de contaminación causada por la descarga de agua residual sanitaria y/o industrial. Los resultados de esta actividad, con las metas de calidad propuesta para los ríos en estudio, proporcionarán la base fundamental para la conceptualización de las alternativas de control de la contaminación de los cuerpos receptores.

5.5 Constituir una fuente de información valiosa para la modelación de la calidad del agua, planificada dentro del programa de investigación.

6. Programa de monitoreo.- Para el diagnóstico de la calidad, se dividió el estudio en dos fases: en la primera se monitorearon los ríos Burgay en la Provincia del Cañar y el río Tomebamba en la ciudad de Cuenca, desde febrero a noviembre del año 2013; luego la segunda fase que aún está en ejecución, abarca el monitoreo de los tres ríos restantes: Yanuncay, Machángara, y Tarqui, y que inició en abril del año 2014.

7. Metodología.- Para el estudio se utiliza un Índice de calidad ICA del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, basado en 18 parámetros físico-químicos (conservativos y no conservativos) y microbiológicos.

Se establecen estaciones de monitoreo para cada río, considerando criterios como: ríos tributarios, descargas de aguas residuales de pequeñas comunidades, descargas puntuales de aguas residuales industriales, subcuencas

erosivas, etc. Se realizan mediciones de campo y ensayos de laboratorio.

**7.1 Río Burgay.** Por los usos del suelo en la microcuenca del Burgay, y por ser un río poco investigado, se realizó un estudio integral de su calidad, que incluyó además de la caracterización física-química y microbiológica (ICA), una evaluación biológica a través de macroinvertebrados bentónicos; se puso especial énfasis en la calidad toxicológica del cuerpo receptor mediante la determinación de plaguicidas de uso agrícola, cuyos resultados permitieron la evaluación del riesgo toxicológico para comunidades que usan el recurso como fuente de abastecimiento, sin tratamiento previo. La normativa de referencia fue la establecida en el TULAS (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI) vigente a la fecha de finalización del trabajo (Julio de 2014).

Se establecieron seis estaciones de monitoreo a lo largo del río considerando el aporte de los tributarios importantes; adicionalmente debido a la presencia de dos florícolas de considerable magnitud y cuyos residuos descargan en afluentes menores del río Burgay, también se ubicaron dos estaciones en su cuenca alta.

Se realizaron 12 campañas de monitoreo para obtener el (ICA), y dentro de ellas 5 contemplaron el análisis de plaguicidas (organoclorados, organofosforados y carbamatos); se practicaron 3 campañas de bioindicadores.

Los parámetros para la obtención del ICA, se realizaron en el Laboratorio de Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca; los plaguicidas fueron medidos en los Laboratorios de Agrocalidad en la ciudad de Quito; y los biomonitoreos estuvieron a cargo de Biólogos experimentados.

**7.2 Río Tomebamba.** Es un río insigne de la ciudad de Cuenca, bastante estudiado por instituciones como ETAPA EP (Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Telecomunicaciones), y por investigadores en general; nace en las lagunas del Parque Nacional del Cajas, un área protegida y de interés científico e investigativo. En la parte alta de este río se encuentra la captación para el sistema de abastecimiento de la Planta de Agua Potable de Tixán, la que abastece al 60% de la población de Cuenca, con un caudal aproximado de 800 l/s.

Se realizaron 9 campañas de monitoreo, con 7 estaciones estratégicamente ubicadas a lo largo del río.

**7.3 Ríos: Yanuncay, Tarqui, y Machángara.** En proceso de estudio; al momento se han cubierto el 85% del trabajo planificado.

## 8. Resultados intermedios.

**8.1** El estudio del río Burgay, se realizó como trabajo de tesis previa a la obtención del título de “Máster en Toxicología Industrial y Ambiental” de la autora del presente artículo, y con el apoyo económico y logístico del VLIR; por ser este cuerpo receptor el emblemático de la ciudad de Azogues, este trabajo fue entregado a la Empresa EMAPAL (Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Azogues), la misma que lleva adelante la construcción del sistema de interceptores marginales en el río Burgay, y sus afluentes; la presente investigación constituye la línea base para los estudios de calidad futuros.

Se debe anotar que el estudio sobre la calidad de este río, salvo intentos parciales y ocasionales, es un trabajo pionero y llena un gran vacío en la prevención y control de la contaminación del río Paute desde sus inicios; sus resultados fueron entregados también a instituciones como: SENAGUA (Cuenca Hidrográfica del Santiago), AGROCALIDAD (Cañar), MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (Cañar).

Este estudio analizado desde distintas perspectivas, ha permitido 3

publicaciones. Los resultados más significativos, se resumen en:

- Según el modelo de calidad empleado, el Río Burgay está catalogado como “poco contaminado” en su zona alta, y “contaminado” en la parte media y baja. El índice ICA, (entre 0 y 100), revela valores: ICA máx = 71.4; ICA mín = 39.3; este último limita completamente los usos del agua.
- Debido a la presencia de plaguicidas, hay un riesgo toxicológico permanente en el cuerpo receptor; la zona alta del río (Estación Cachi) ya sugiere “mayor necesidad de tratamiento”, y la presencia de plaguicidas la convierten en una fuente peligrosa, aspecto muy importante para las comunidades que captan el agua de esta zona.
- Al no disponer de tratamientos específicos para la remoción de plaguicidas, se deberán extremar las medidas de control y vigilancia de la calidad del agua, tanto en la fuente de abastecimiento, como del agua tratada y distribuida.
- Las concesiones de parte de la SENAGUA deben tomar en cuenta la calidad del agua en las asignaciones del recurso; sobre todo cuando el uso sea el doméstico y el consumo humano, especialmente crítico en períodos de estiaje.
- Es emergente la recuperación del río Burgay para preservar la calidad del recurso en la cuenca del Paute, mediante acciones que van desde la intercepción de las aguas residuales domésticas, hasta la reconformación del bosque de ribera, para proteger así las características geológicas y de suelos de las márgenes.

8.2 El estudio del río Tomebamba, fue consumado en un trabajo de tesis de pregrado, previa la obtención del título de Ingeniero Civil: “Evaluación de la Calidad del agua del río Tomebamba, mediante el Índice ICA del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua”; ICA máx = 74.53; ICA mín = 48.49; sus resultados a más de satisfacer los objetivos planteados, permitieron importantes conclusiones desde el punto de vista hidrogeoquímico.

- Preocupa el alto índice de coliformes fecales (riesgo sanitario), a pesar de disponer de interceptores marginales.

## 9. Resultados finales.

Enmarcados dentro de los objetivos generales y específicos del proyecto.

**Palabras clave:** ecosistema, índice de calidad, riesgo toxicológico, plaguicida, cuerpo receptor, contaminación.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Pacheco, J. P., Arocena, R., Chalar, G., García, P., González Piana, M., Fabián, D. & Olivero, V. (2012). “Evaluación del estado trófico de arroyos de la cuenca de Paso Severino (Florida, Uruguay) mediante la utilización del índice biótico TSI-BI”. AUGMDOMUS, 4.
- [2] Vizcaíno, L. “Índices de calidad del agua (ICA), forma de estimarlos y aplicación en la Cuenca Lerma-Chapala”. Instituto Mexicano de Tecnología del agua. Disponible en <http://www.science.uwaterloo.ca/~lflleonvi/artics/art09.pdf>.
- [3] (c) 2001, 2004 Miliarium Aureum, S.L.  
<http://www.miliarium.com/prontuario/Indices/IndicesCalidadAgua.htm>
- [4] Universidad del Valle. “Estudio de la calidad del agua del rio Cuca y sus principales tributarios, mediante la aplicación de índices de calidad y contaminación”, 2004
- [5] Torres, P., Cruz, C. H., Patiño, P., Escobar, J. C., & Pérez, A. (2010). “Aplicación de índices de calidad de agua-ICA orientados al uso de la fuente para consumo humano”. Ingeniería e Investigación, 30(3), 86-95.
- [6] Álvarez, J., Panta, J. E., Ayala, C. R., & Acosta, E. H. (2008). “Calidad Integral del Agua Superficial en la Cuenca Hidrológica del Río Amajac”.
- Información tecnológica, 19(6), 21-32.
- [7] Samboni Ruiz, N. E., Carvajal Escobar, Y., & Escobar, J. C. (2007). “A review of physical-chemical parameters as water quality and contamination indicators”. Ingeniería e Investigación, 27(3), 172-181.
- [8] Branco, r. (2012). “Variabilidade espacial de parâmetros e indicadores de qualidade da água na sub-bacia hidrográfica do igarapé são francisco, rio branco, acre, brasil variabilidade espacial de parâmetros e indicadores de calidad del agua en subcuenca hidrográfica del igarapé são francisco. Ecología aplicada, 11, 1.
- [9] Torres, P., Cruz, C. H., & Patiño, P. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano., Una revisión crítica”. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 8(15), 79-94.
- [10] Cetesb. Relatorio de qualidade das aguas interiores no estado de sao paulo, anexo 5, companhia de tecnologia de saneamento ambiental, sao paulo, 2006
- [11] Guías para la calidad del agua OMS/OPS, 2006
- [12] Khan, A. A., Tobin, A., Paterson, R., Khan, H., & Warren, R. (2005). “Application of CCME procedures for deriving site-specific water quality guidelines for the CCME Water Quality Index”. Water quality research journal of Canada, 40(4), 448-456.
- [13] “Estudio Integral de la Calidad del agua del Rio Burgay, y Evaluación de Riesgo Toxicológico por la probable presencia de plaguicidas”. Pauta, G. 2014

# **ANÁLISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA DE AGUA PARA LA CUENCA DEL GUAYLLABAMBA, BAJO CONDICIONES DE SEQUÍA**

**González A.\*; Villacis M\*<sup>†</sup>; Buytaert W\*\*<sup>†</sup>; Ruiz-Ramos M\*\*\*<sup>†</sup>**

*\*Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental*

*\*\* Imperial College of London, Department of Civil and Environmental Engineering*

*\*\*\* Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Producción Agraria*

## **RESUMEN:**

La Cuenca del Río Guayllabamba proporciona agua para un sin número de actividades dentro de la ciudad de Quito y sus alrededores, con una población aproximada de 2,5 millones de personas y con una variedad de sistemas agrícolas que mantienen, sobre todo, el mercado interno. Cambios en el inicio de la temporada podrían ser atribuidos a variaciones en el clima, ya sea como consecuencia de la variabilidad climática natural o debido al Cambio Climático. Lo mismo podría decirse del aumento de la altitud para la siembra, generando una expansión de la actual frontera agrícola, que de la mano de un incremento demográfico ha generado un déficit en los diferentes usos del agua. Por lo que es necesario buscar nuevos aportes de agua en cuencas aledañas a la cuenca del Guayllabamba, con el objeto de poder abastecer a la población del Distrito Metropolitano de Quito y la demanda que se genera en sus alrededores, para uso agrícola, industrial, turístico y de generación de energía..

Lo antes mencionado constituye un sistema complejo, que puede ser representado con la ayuda de modelos de planificación de recursos hídricos con el objeto de generar escenarios que nos permita analizar el funcionamiento de dicho sistema en condiciones de sequía. Tomando en cuenta factores climáticos, hidrológicos, perímetros agrícolas, perímetros bajo diferentes uso del suelo, sitios de captación y las demandas localizadas de la poblaciones ubicadas en la cuenca. Esta herramienta informática constituye un modelo de oferta y demanda de agua, utilizando información desde 1970 hasta el 2010.

Considerando el comportamiento de la precipitación en el año 2005, que constituye el año más seco del periodo antes mencionado, y calculando la cantidad de agua disponible en los ríos usando el balance hídrico, se puede estimar la escurrentía, el aporte de los glaciares desde los 5893 hasta los 1000 metros de altitud. Como ejercicio de análisis se han generado dos simulaciones con información de la cobertura vegetal proveniente de dos fuentes diferentes. El primero con información de libre disponibilidad generado por Globcover Project (ENVISAT, 2010). Mientras que para el segundo escenario se implementó la capa de cobertura y uso del suelo (MAGAP, 2014). En ambos casos se dispone de una resolución 100 metros.

Para generar los resultados del primer caso se utilizó la distribución en hidrozonas. Las cuales corresponden a zonas de las que se esperaría que generen cantidades de escurrimiento diferentes, dependiendo de sus características específicas desde el punto de vista de funcionamiento hidrológico. Entre estas hidrozonas podemos identificar zonas agrícolas, con o sin riego, bosque natural, zonas urbanas y glaciares. A partir de esta información se han generado diferentes escenarios, los cuales se diferencian principalmente por una mayor o menor grado de detalle en la representación de los sistemas agrícolas. La influencia de los cultivos en el balance hídrico a través de cambios en la evapotranspiración, se representa ya sea en forma uniforme a lo largo del año en el caso del primer caso, o variable en el caso del segundo escenario. Esta influencia se representa a través de coeficiente de cultivo (Kc), el cual representa los cambios que pueden darse en la vegetación, en función de las etapas de desarrollo del cultivo y de las condiciones ambientales a las cuales está sometida el cultivo.

En el caso de los cultivos en condiciones de cultivo sin riego o en seco, se ha representado el coeficiente de cultivo en forma constante, porque no se conoce la demanda hídrica real para las condiciones del Ecuador. Representando el Kc en forma constante a lo largo del año. De esta manera se puede generar una primera estimación de la contribución de estas zonas al escurrimiento en las cuencas aportantes a los afluentes del río Guayllabamba. El segundo escenario se consideró diferentes tipos de cultivos, épocas de siembra y cambios fenológicos, superpuestos a las características climáticas de la zona, y que se los relaciona en un coeficiente de cultivo (Kc) (FAO, Guías de Riego y Drenaje) específico en cada caso. Con lo cual, se ha podido ajustar de mejor manera el balance hídrico, obteniendo como resultado un mayor grado de escurrentía, caudal medio en el cauce principal e incremento de aporte glaciar, este último, principalmente, en la época seca. En lo que tiene que ver a la contribución glaciar se han tomado en cuenta los cambios de temperatura mensual en zonas de glaciar y basado en el punto de equilibrio (0 °C), se determina un aporte, cuando existe fusión del glaciar a temperaturas mayores a la de equilibrio. A su vez se ha considerado la demanda de agua dentro de la cuenca, para captaciones mayores a 40 L/s (SENAGUA, 2013) para usos tales como: agua potable, uso

doméstico, riego y generación hidroeléctrica; con lo cual se ha podido establecer zonas y tramos del cauce principal que presentan estrés hídrico basándose en el índice de Falkenmark, que se basa en dividir la escurrentía total para la población existente en una determinada área de estudio, sin embargo, en este caso se ha considerado no solo la población, sino también el área de los cultivos para cada subcuenca y la demanda en base a las concesiones de la zona, con lo que se ha podido determinar un estrés severo en distintos tramos. El cual se debe a un gran número de concesiones que han sido otorgadas. Las cuales implican la existencia de captaciones y trasvases para poder utilizar el recurso agua. Estas captaciones se ubican principalmente en las partes altas de la cuenca, lo cual debilita y deteriora la oferta en la parte media de la misma, que con el aporte de cuencas adyacentes logra recuperar parte de su caudal en la zona de cierre de la cuenca (Cuenca Q. San Andrés). La reducción del caudal disponible en los ríos podría afectar también a la calidad, por lo que es necesario recalcar que esta situación es un problema que se presenta las condiciones más secas del año. La cual podría ser influenciada en forma negativa durante los años secos desde el punto de vista interanual.

**Palabras clave:** Recursos hídricos, Agricultura, Sequía, Cambio Climático, Estrés Hídrico, Quito

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Buytaert, W., and B. De Bièvre (2012), Water for cities: The impact of climate change and demographic growth in the tropical Andes, *Water Resour. Res.*, 48, W08503, doi: 10.1029/2011WR011755.
- [2] De Bièvre B., Coello X., 2008. Diagnóstico del balance entre oferta y demanda hídrica, Proyecto Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito. UICN-Sur, Ecuador, nov. 2008, 55 p.
- [3] Proaño D., 2010. Modelación oferta-demanda de agua en cuencas desarrolladas - Cuenca alta del Guayllabamba y cuencas de abastecimiento de Quito, con la ayuda de la herramienta WEAP. Tesis de Ingeniero Civil Escuela Politécnica Nacional (EPN) Quito, dic-2010, 159 p.
- [4] Serrano J., 2010. Regionalización espacial de series climáticas mensuales – Caso de estudio: Cuenca del Río Guayllabamba. Tesis de Ingeniero Civil Escuela Politécnica Nacional (EPN) Quito, dic-2010, 250 p.
- [5] Pouget J.C., Calvez R., Le Goulven P., Lloret P., Villacis M., 2008. Challenges of water resources planning in the Andes - The case of Quito in Ecuador. XIIIth World Water Congress (IWRA), (Ed. by O. Varis, C. Tortajada, P. Chevallier, B. Pouyaud, E. Servat), (Montpellier, France, 1-4 September 2008), (CDROM - [www.worldwatercongress2008.org](http://www.worldwatercongress2008.org)), 14p.
- [6] CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 2014. Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de la agricultura en la región Andina de Ecuador. CIAT Políticas en Síntesis No. 15. CIAT, Cali, Colombia. 6 p.
- [7] Yáñez, P., H. Romero, A. Cabrera, C. Altamirano, G. Patiño y C. Robalino. 2012. Composición y dinámica de los agrosistemas del Distrito Metropolitano de Quito en los últimos treinta años y posibles interrelaciones con los efectos del cambio climático global. *La Granja*. Vol. 16(2): 48-68. ISSN: 1390-3799.

## **“BIOPUCE: SISTEMA DE INFORMACIÓN Y GEO POSICIONAMIENTO WEB PARA DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA DE LA ESTACIÓN CIENTÍFICA YASUNI”**

**Rodríguez F.\*; Navarrete H.\*\*; Cárdenas L.\*\*\*; Jiménez A.\*\*\*\*; Calle J.\*\*\*\*\***

*\*Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Quito, Ecuador e-mail: frodriguez@puce.edu.ec*

*\*\* Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Exactas, Escuela de Biología, Quito, Ecuador e-mail: hnavarrete@puce.edu.ec*

*\*\*\* Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Exactas, Escuela de Biología, Quito, Ecuador e-mail lucho\_cardenas@yahoo.com*

*\*\*\*\*Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Quito, Ecuador e-mail: aljimenez@puce.edu.ec*

*\*\*\*\*\*Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Quito, Ecuador e-mail: juandiego83@gmail.com*

### **RESUMEN:**

El estudio hace una recopilación, evaluación, procesamiento, almacenamiento y clasificación de las producciones científicas sobre biodiversidad realizadas en el área operativa de la Estación Científica Yasuni (ECY), la cual fue creada en 1994, mediante un contrato de comodato por 99 años, el Estado Ecuatoriano entregó la administración a la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). Se encuentra en la provincia de Orellana a la ribera derecha del río Tiputini medio a poca distancia de su confluencia con el río Tivacuno dentro del Parque Nacional Yasuni (PNY), uno de los lugares con la mayor biodiversidad del planeta. Se identificó que cuando alguien quiere encontrar información pertinente sobre biodiversidad generada en la zona, regularmente utiliza el enfoque de búsqueda tradicional basada en la coincidencia de textos, obteniendo gran cantidad de resultados, generalmente de baja precisión. Se presentó al público un sistema de información temática dividida en tres áreas, la primera una base de datos con la información recopilada (artículos científicos, conferencias, informes técnicos, simposios, fichas de especies de flora y fauna, material multimedia y tesis, en formato físico y digital) basada en búsqueda semántica con el objeto de mejorar la precisión con el uso de ontologías para entender los objetivos de los usuarios y el significado contextual de los términos utilizados en la búsqueda, el estudio se basó en el uso de metadatos, se utilizó estándares Darwin Core y Plinian Core V3.1, la segunda área fue la construcción de un sistema de geo-posicionamiento mediante un visor geográfico y mapas temáticos para facilitar la ubicación de especies de flora, fauna, comunidades locales de la zona y senderos, por último el sistema de información incorporó una tercera área que consistió en exponer información multimedia de las especies encontradas con su descripción.

En el Sistema de Información se destacan seis secciones: búsquedas de publicaciones, búsqueda de fichas de especies, datos climáticos, mapas, base de datos en línea de anfibios, reptiles y mamíferos del museo de zoología QCAZ (Quito-Católica- Zoología ) de la Escuela de Ciencias Biológicas de la PUCE. Para la implementación de este sistema el primer paso consistió en la recopilación, la evaluación, el procesamiento y el almacenamiento de los datos, el segundo paso fue analizar la información y se determinó el proceso de clasificación natural de cada tipo de datos, artículos científicos, tesis, fichas, etc.

En el caso de información de flora se cotejó con especies de diecinueve senderos circundantes a la ECY. Se realizaron registros florísticos evaluando las especies, con mayor número de usos según la Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador escrito por L. de la Torre, H. Navarrete, P. Muriel M., M. J. Macía & H. Balslev en el 2008 y presentes a un metro de ambos lados del sendero, con su respectiva identificación taxonómica. La información referente a los usos fueron corroborados por Humberto Ahua (miembro de la comunidad Waorani) e identificados en campo con la asistencia del Para-Biólogo Pablo Alvia (mapeador de la parcela permanente de 50 Ha de la ECY). Posteriormente la información de campo fueron corroborados en el Herbario QCA. Para realizar la georeferenciación de las especies de flora y fauna y elementos territoriales se utilizó dispositivos GPS. Posteriormente se procesó esta información utilizando los programas MapSource y ExpertGPS. La edición final de la información geográfica de los senderos se hizo en el programa ArcMap 10.1. Se identificó los estándares para cada tipo de datos, para la elaboración del sistema de información que se lo llamó “Biopuce”, la metodología de desarrollo de sistemas escogida fue Extreme Programming (XP), esta es una metodología de programación ágil. Se utilizaron: PostgreSQL, el cual es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, WordPress que es una avanzada plataforma semántica de publicación personal orientada a la estética, es libre y gratuito ([www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)),

MapSource, ExpertGps, BaseCamp y ArcMap 10.1, Se utilizó el estándar Dublin Core para el manejo de metadatos y catalogación de especies y se la optimizo para la catalogación bibliográfica de artículos científicos. De la nomenclatura Darwin Core se utilizaron los siguientes elementos de metadatos principales para el sistema: Elementos de registro, Registro biológico, Ubicación; Taxón, Colección: Ficha Especie, Referencia. Al sistema se accede actualmente en la dirección: <http://desarrollo.atiko7.com/yasuni/inicio>. Se recopilaron 488 archivos bibliográficos, se los catalogó en 25 temas de estudio. En cuanto a información de flora y fauna se obtuvo un total de 516 registros se identificaron 416 registros distribuidos en 19 senderos con su identificación taxonómica de especies con nombres científicos validados, se generó además una matriz con información de georreferenciación, la misma que se encuentra disponible para su descarga en el visor geográfico que se identificaron con coordenadas, 19 senderos terrestres y 2 fluviales, y 41 puntos, que identifican senderos, carreteras, vías de acceso, infraestructura física, zonas de acceso a lagunas y saladeros, útiles para la planificación de investigaciones o visitas a la zona, se los identificó con formatos .kmz y .shp habilitados para descargarlos. Además el sistema nos permitió identificar cada conjunto de datos sin ambigüedades, distribuimos información con garantía, reducimos la carga de trabajo para ubicar datos correctos y dispusimos un importante inventario de información de biodiversidad catalogada. La herramienta BioPUCE ha facilitado en forma significativa la documentación de información, además debido a las varias funcionalidades que presenta permite la búsqueda, organización y descarga rápida de documentos. El Sistema de Información Geográfica desarrollado documenta las características biofísicas del entorno natural proporcionando una herramienta de planificación y ordenamiento territorial para las distintas actividades e investigaciones que se realiza en la Estación Científica Yasuni ECU. A través del portal y el sistema, se fomenta el acceso libre a la información siendo uno de los pocos centros de estudios en la Amazonía Ecuatoriana en contar con un concepto que maneja las TICS como un medio de comunicación y vinculación con la comunidad científica y público en general. El desarrollo del aplicativo en línea BioPUCE para documentar los recursos de información bibliográfica de la ECU, permitió realizar el proceso de documentación de forma más sencilla, dinámica y eficaz, hecho que se ve reflejado en los resultados obtenidos al lograr documentar el 100% de la información bibliográfica procesada. Este sistema de información puede ser reutilizado para aumentar el registro de especies del Parque Nacional Yasuní y de cualquier zona que quiera catalogar especies o recursos bibliográficos.

**Palabras clave:** Metadatos, Sistemas de Información, Biodiversidad, Estación Científica Yasuni, Biopuce, georreferenciación, catalogación de flora y fauna,

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Miguel Ángel G Mejía Argueta, "La interoperabilidad y el intercambio de metadatos en la red," pp. 1–11, 2013.

[2] J. Rocha, J. A. Castro, C. Ribeiro, J. Honrado, Â. Lomba, and J. Gonçalves, "Beyond INSPIRE: An Ontology for Biodiversity Metadata Records," *Move to Meaningful Internet Syst. OTM 2014 Work.*, vol. 8842, pp. 597–607, 2014.

[3] P. Herrero, H. Panetto, R. Meersman, and T. Dillon, *On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2012 Workshops: Confederated International Workshops: OTM Academy, Industry Case Studies Program.*, 2013.

[4] M. J. M. & H. B. L. de la Torre, H. Navarrete, P. Muriel M., "Enciclopedia De Plantas Utiles Del Ecuador," pp. 1–3, 2008.

[5] A. E. Acurio1, «Inventario Taxonómico de Drosophilidae (Diptera) en el Parque Nacional Yasuni, Amazonia Ecuatoriana,» p. 1.

[6] I. Daudinot Fournier, «Descripción de recursos de información en Internet, formato Dublin Core,» Cuba Scielo, ProQuest Ebrary, 2006. [7] B. Guerrero, «Métricas de Funcionalidad:una taxonomía para sistemas Web,» p. 2, 2009.

[8] M. R. M. Manjón, «Uso de estándares aplicados a TIC en Educación,» Ministerio de Educación, Instituto de Tecnologías Educativas, 2011.

[9] R. Valencia, R. Foster, G. Villa, R. Condit y J. Svenning, «Tree species distributions and local habitat variation,» *Journal of Ecology*, pp. 219-224, 2004.

[10] T. Erwin, M. Pimienta, O. Murillo y V. Aschero, «Mapping patterns of  $\beta$ -diversity for beetles across the western Amazon Basin: A preliminary case for improving conservation,» 2004.



# ***CARBON ESTIMATION IN YOUNG REFORESTED AREAS: A TOOL FOR ASSESSING CLIMATE CHANGE MITIGATION STRATEGIES IN ECUADOR***

Soria R. \*

*\*Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra, Ecuador  
e-mail: risoria@utm.edu.ec*

## **ABSTRACT:**

The increasing concentration of CO<sub>2</sub> and other greenhouse gases (GHG) in the atmosphere has contributed to the observed 0.6 °C increase in global temperatures over the past one hundred years [1]. This phenomenon known as climate change is mainly caused by the anthropogenic use of fossil fuels. The second largest contribution is deforestation and forest degradation, contributing to around 18% of total global GHG emissions [1]–[3]. Considering this reality, the Kyoto Protocol on 1997 recognized forestry as a sink measure under the Clean Development Mechanism (CDM) but only in the form of “afforestation” and “reforestation” [3], [4]. It is because; the biomass contained in forests represents approximately 80% of all aboveground terrestrial carbon and 40% of belowground carbon. For this reason, forests are considered an important potential sink for atmospheric CO<sub>2</sub> and provide a great potential for temporarily storing atmospheric CO<sub>2</sub> in terrestrial ecosystems [5]. In this study, we focused on assessing the impact of reforestation as a tool for carbon sequestration in the tropical forest of Ecuador and how it can be assessed.

The estimation of aboveground carbon stored in two-years-old reforested areas spread across five different strata over an altitudinal gradient ranging from 300 masl to 2200 masl in the north part of Ecuador was conducted. The study of planted forests in the tropics is of crucial importance because forests play an important role in global climatic regulation as a sink and reservoir of carbon dioxide [3]. Establishing tree plantations on cleared land in the tropics combined with reducing deforestation and appropriate forest management measures, would prove to be effective, immediate, and low-cost strategies to avoid significant carbon emissions into the atmosphere [2], [6]. In spite of the early stage of the plantings, this study gives the first overview of reforestation as mitigation strategy in Ecuador giving the first estimation of carbon stock in the seedlings. Frequently these young trees and small stems are not considered for carbon estimation [7]. Nevertheless, Baraloto (2011) highlights the importance of smaller stems to carbon stocks.

In total 39 permanent sampling plots were analyzed. Plots were circular with 8 meters diameter; all trees inside the plot were inventoried. In total 565 trees were analyzed. Standing parameters as tree height, root collar diameter (in trees smaller than 1.3 m), or diameter at breast height (DBH) were documented. As the planted area was young, small trees were present. In order to correct values for small trees some considerations were done. Firstly, a relation between DBH and RCD was established for trees smaller than 1.3 DBH, as the allometric equations used DBH as predictor variable. The aboveground biomass (AGB) estimations were done by using allometric equations for young secondary forests. A revision of previously reported allometric models for biomass estimations in tropical secondary forests and seedlings was conducted. The selection of the candidate models was done based on the DHB range and stem age for which the models were developed. The research about allometric models shown that few studies have been focused on young trees comparing to the abundant equations for biomass estimation for mature trees [8]. This limitation indicates that the development of allometric models for smaller size classes is particularly important in young secondary forests (van Breugel et al. 2011). Parallel to the allometric estimations, basal area and tree height data were analyzed as an indicator of biomass. As no destructive measurements were conducted it was impossible to determine which of the tested models represent better the analyzed strata. The average biomass estimation between the three tested allometric models was considered as the best estimate of the state of the plantings. In addition, tree numbers as well as species present at each stratum were analyzed to determine their influence on the biomass success. It was assumed that carbon concentration was 50% of the dry weight of AGB (Losi et al. 2003; Manrique et al. 2011; Preece et al. 2012) . The amount of AGC was reported as Kg.ha<sup>-1</sup> for each stratum. The estimation was performed using R studio 3.03 software

The obtained results regarding density of planted trees showed the by the first time the survival rates at each strata. The variable number of trees found at each stratum could be attributed to various factors such as climatic conditions (soil properties, weather), anthropogenic pressures (agriculture, cattle), site conditions (vegetation coverage, fauna) and type of planted species. The results based on basal area and tree height observations pointed out stratum 3 as the highest stock of carbon, while the allometric models pointed stratum 2 as the main stock of carbon with 149.25 kg.ha<sup>-1</sup> ± SD 1.41. High variability in corrected DBH was observed in all strata with exception of stratum 4; the highest variability was present in stratum 2. Both allometric estimations as well as basal area showed stratum 1 as the lowest carbon stock with 13.36 kg.ha<sup>-1</sup> ± SD 0.24. This result corresponded with the fact that stratum 1 was identified as the less populated and consequently the one which shown the lowest aboveground carbon stock. The difference between allometric estimation

and basal area pattern responded to the presence of some extreme values observed in stratum 2; these extreme values corresponded to the fast growing *Alnus* sp. and *Inga* sp. Moreover, this variability is also explained with the presence of mid and late successional species which have a completely different physiological behavior than early successional species and thus should respond to different vegetation stages of planting sites [10]. It was denoted by the presence of *Cedrela montana*. The analysis of the relation between altitudinal gradient and biomass estimation showed a decrease of aboveground biomass with increasing altitude with exception of stratum 2, which possessed favorable climatic conditions and the above mentioned fast growing specie. Concerning, the standing variables it was demonstrated that there is a relation between basal area and aboveground biomass. This is supported by studies that demonstrated strong relationships between AGB and both basal area and large stem density throughout several Neotropical forests [7], [11], [12].

The above ground biomass estimations based on allometric equations for secondary forest introduced error in the estimations performed, firstly because these equations were performed for consolidated forest and secondly because they used diameter a breast height as single predictor variable and this parameter was not available in all of the cases as the majority of trees were smaller than 1.3 m. This highlights the importance of studying planted sites and suggests the need of developing local allometric models for more accurate estimations. These results are the first estimation since the plantation in 2012, and contribute to increase the understanding of carbon storage in small trees. However, the scope of the current analysis remains limited as now there is only one observation available. Re-census observations in the coming years are needed to assess the progress of the plantings regarding aboveground carbon stock.

**Keywords:** carbon, aboveground, Ecuador, mitigation

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. Clark and R. York, "Carbon metabolism: Global capitalism, climate change, and the biospheric rift," *Theory Soc.*, vol. 34, no.4, pp. 391–428, 2005.
- [2] S. Manrique, J. Franco, V. Núñez, and L. Seghezze, "Potential of native forests for the mitigation of greenhouse gases in Salta, Argentina," *Biomass and Bioenergy*, vol. 35, no. 5, pp. 2184–2193, 2011.
- [3] M. Buizer, D. Humphreys, and W. De Jong, "Climate change and deforestation: The evolution of an intersecting policy domain," *Environ. Sci. Policy*, vol. 35, pp. 1–11, 2014.
- [4] V. Singh, A. Tewari, S. P. S. Kushwaha, and V. K. Dadhwal, "Formulating allometric equations for estimating biomass and carbon stock in small diameter trees," *For. Ecol. Manage.*, vol. 261, no. 11, pp. 1945–1949, 2011.
- [5] M. Peichl and M. A. Arain, "Allometry and partitioning of above- and belowground tree biomass in an age-sequence of white pine forests," *For. Ecol. Manage.*, vol. 253, no. 1–3, pp. 68–80, Dec. 2007.
- [6] C. J. Losi, T. G. Siccama, R. Condit, and J. E. Morales, "Analysis of alternative methods for estimating carbon stock in young tropical plantations," *For. Ecol. Manage.*, vol. 184, no. 1–3, pp. 355–368, 2003.
- [7] C. Baraloto, S. Rabaud, Q. Molto, L. Blanc, C. Fortunel, B. Hérault, N. Dávila, I. Mesones, M. Rios, E. Valderrama, and P. V. a Fine, "Disentangling stand and environmental correlates of aboveground biomass in Amazonian forests," *Glob. Chang. Biol.*, vol. 17, no. 8, pp. 2677–2688, 2011.
- [8] R. G. Wagner and M. T. Ter-Mikaelian, "Comparison of biomass component equations for four species of northern coniferous tree seedlings," *Ann. For. Sci.*, vol. 56, no. 3, pp. 193–199, 1999.
- [9] N. D. Preece, G. M. Crowley, M. J. Lawes, and P. van Oosterzee, "Comparing above-ground biomass among forest types in the Wet Tropics: Small stems and plantation types matter in carbon accounting," *For. Ecol. Manage.*, vol. 264, pp. 228–237, 2012.
- [10] S. Günter, P. Gonzalez, G. Álvarez, N. Aguirre, X. Palomeque, F. Haubrich, and M. Weber, "Determinants for successful reforestation of abandoned pastures in the Andes: Soil conditions and vegetation cover," *For. Ecol. Manage.*, vol. 258, no. 2, pp. 81–91, 2009.
- [11] J. Chave, R. Condit, S. Aguilar, A. Hernandez, S. Lao, and R. Perez, "Error propagation and scaling for tropical forest biomass estimates.," *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, vol. 359, no. 1443, pp. 409–420, 2004.

[12] Y. Chiba, "Architectural analysis of relationship between biomass and basal area based on pipe model theory," *Ecol. Modell.*, vol. 108, no. 1–3, pp. 219–225, May 1998.

## ***MORFOLOGÍA INTERPRETATIVA DE ALTA RESOLUCIÓN EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS USANDO DATOS LIDAR***

**Sellers C.\*,\*\*; Miranda D.\*; Corbelle E.\*; Buján S.\***

*\*Universidad del Azuay, Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE), Cuenca, Ecuador  
e-mail: csellers@uazuay.edu.ec*

*\*\*Universidad Santiago de Compostela, Laboratorio del Territorio (LABORATE), Lugo, España  
e-mail: {david.miranda; eduardo.corbelle; sandra.bujan}@usc.es*

### **RESUMEN:**

Los mapas morfológicos difieren de los topográficos porque contienen un elemento de interpretación genética (Jones, Brewer, Johnstone, & Macklin, 2007a), por ejemplo, una rotura en pendiente no se muestra por un conjunto de contornos muy próximos entre sí, sino por una línea codificada que indica un cambio en el gradiente, en particular, en la forma del relieve. Tradicionalmente la cartografía geomorfológica usa una técnica que implica: salidas a campo buscando características de interés con el soporte de mapas a gran escala o fotografías aéreas (Jones, Brewer, Johnstone, & Macklin, 2007b; Metternicht, Hurni, & Gogu, 2005).

En morfología de cuencas lo único con lo que se ha dispuesto es de cartografía de baja resolución espacial, por ejemplo mapas topográficos escala 1:200 000, por lo que los datos derivados no son de gran precisión. Además, de todos los problemas inherentes a accesibilidad, tiempo y logística. Todas estas circunstancias dificultan el registro y actualización de la información. La teledetección LiDAR permite obviar muchos de estos limitantes.

Los datos LiDAR proporcionan una alta resolución espacial basada en la densidad de puntos obtenida durante el levantamiento además de su elevada precisión altitudinal; considerándose alta resolución 5 – 10 puntos por metro cuadrado (resoluciones más altas pueden obtenerse con vuelos comisionados), considerada como alta precisión vertical aquella entre 10 cm  $\pm$  25 cm. Los levantamientos LiDAR presentan una ventaja principal así el ratio de levantamiento (área / tiempo) versus métodos tradicionales, llegando a levantar hasta 90 km<sup>2</sup> en una hora (Suárez, Ontiveros, Smith, & Snape, 2005). Estas ventajas a su vez están reforzadas en la actualidad por los software GIS, que permiten que datos LiDAR sean procesados y visualizados de forma rápida y eficiente.

En este estudio se aborda el análisis morfológico de la cuenca del río Cutilcay (provincia del Azuay, Ecuador), a partir de los datos LiDAR y su integración en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para cuantificación de sus variables morfológicas. El análisis de los datos LiDAR con el estudio y la definición de los parámetros morfológicos útiles han permitido generar índices y parámetros para caracterizar la cuenca. El estudio demuestra que los datos LiDAR alcanzan resultados con alta precisión, asociada también a la obtención de modelos de terreno precisos y visualmente estilizados más completos que los disponibles hasta el momento. Así, también muestra la importancia y ventaja de integrar esta tecnología para la generación de información y para comprender la dinámica territorial de las cuencas hidrográficas en el Ecuador.

Tomando en cuenta lo anotado, uno de los elementos básicos de cualquier representación digital de la superficie terrestre son los Modelos Digitales de Terreno (MDT) que constituyen la base para un considerable número de aplicaciones en ciencias de la tierra, ambientales e ingenierías de diverso tipo, por lo que se deduce que mientras más precisos sean éstos obtendremos una mejor representación de la realidad territorial y por ende se obtiene de un mayor volumen, mejor calidad y precisión de información.

Los datos utilizados para este estudio, provienen de un vuelo comisionado para el Proyecto de Uso Múltiple del Agua para Paute PUMA, proyecto de la Secretaría Nacional del Agua SENAGUA.

Para el estudio, se parte del análisis individual de cada pasada (Pasada de escaneo LiDAR), de un total de 43 pasadas –archivo-, determinando los parámetros o características de cada archivo. Con esto se proceden a realizar los procesos de corrección planimétrica y altimétrica de las pasadas. El análisis y proceso se lo realizó utilizando el programa R, estadística lenguaje y entorno de programación para análisis estadístico y gráfico, luego, se procedió a recortar el área de la cuenca, obteniendo un archivo final para el análisis morfométrico. Este archivo está compuesto por aproximadamente 15 millones de puntos en un área de 485.6 ha. De esto, el 23.13% de los puntos tienen una densidad menor a 2 puntos/m<sup>2</sup>, 70.49% con una densidad entre 2 y 8 puntos/m<sup>2</sup> y 6.38 puntos por metro cuadrado con una densidad superior a 8 puntos/m<sup>2</sup>, con segmentos de sobre lape entre pasadas que superan los 60 puntos por metro cuadrado. Este resultado corrobora que se trata de un archivo de alta densidad de puntos para los aspectos de filtrado, modelación y generación del modelo digital del terreno se utilizó el software libre FUSION.

En la caracterización morfométrica se aplicaron las metodologías establecidas por Robert Hermer Horton, difundidas a través de dos artículos de referencia internacional este momento, "Drainage basin Characteristics" (Horton, 1932) y "Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology" (Horton, 1945) tomando en cuenta las mejoras establecidas por Arthur Newell Strahler que logra transformar un análisis puramente cualitativo y deductivo, a estudios científicos, cuantitativos y rigurosos capaces de suministrar datos hidrológicos que facilitan la interpretación (Strahler, 1957).

Con la información del relieve de una cuenca, sub-cuenca o micro-cuenca hidrográfica, adquirida mediante metodologías analítico-descriptivas permite a quienes trabajan en proyectos relacionados con el uso de los recursos naturales, como el manejo integrado de cuencas, estudios sobre impacto ambiental, degradación de suelos, deforestación, conservación de los recursos hídricos etc., contar con los insumos necesarios para el análisis y generación de los parámetros necesarios para determinar el comportamiento dentro de estas unidades hidrográficas. Estos procesos tienen un fuerte componente espacial y el empleo de los Sistemas de Información Geográfica es de mucha utilidad, siendo los MDT y sus derivados un componente principal para este análisis.

La importancia de contar con una descripción cuantitativa precisa de las geo-formas para realizar los análisis que permiten expresar en forma numérica las propiedades geométricas de la micro-cuenca y además de elementos que sirven de base para comprender su evolución y dinámica basal, además de evaluar su funcionamiento y tendencias en cuanto de su régimen hidrológico.

La tecnología LiDAR, en este aspecto, presenta más y mejores detalles para la representación a gran escala de la información geográfica, aunque es más ingente en el consumo de recursos tecnológicos desde el punto de vista de procesado en gabinete y demanda de recursos computacionales que justifican el proceso por los resultados cualitativos y cuantitativos que son más precisos y con mucho mayor nivel de detalle.

A partir de este trabajo surge, por primera vez en el área, un análisis morfológico de micro-cuencas que servirá para futuros estudios hidrológicos y para planes de manejo del agua en la zona usando datos LiDAR. Los resultados se asumen más precisos, requiriendo estudios más profundos y una validación de campo más exhaustiva. Los resultados constataron que la escorrentía sigue el comportamiento de la topografía. El análisis morfométrico advierte que es una zona compleja, con dificultades de evacuar volúmenes importantes de agua debido a su topografía. Presenta una gradiente general pronunciada, que asociada a los parámetros obtenidos, denotan un alto grado de erodabilidad.

Las propiedades morfométricas generadas, apoyadas con datos LiDAR, aportan un marco referencial a efectos de definir la escala espacial de las investigaciones en ecología fluvial. Definiendo la cuenca hidrográfica como unidad de investigación y las propiedades morfométricas de los sistemas fluviales, como marco de referencia para un proceso de ordenación territorial, en donde la política nacional para el ordenamiento territorial considera como lineamiento principal el enfoque eco-sistémico de cuencas en el Ecuador.

El análisis geoespacial logrado con SIG, como herramienta de apoyo, constituyó un aporte primordial para ilustrar las variables que actúan a una misma escala espacial y altitudinal sobre la extensión de la red de drenaje y dinámica hídrica. Por último, la integración de los parámetros morfométricos en cuencas hidrográficas es un aporte significativo y relevante para la consolidación y planteo del ordenamiento territorial.

**Palabras clave:** LIDAR, morfología de cuencas, geomorfología, régimen hídrico, subcuencas, hidrología, modelos digitales de terreno.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Jones, A. F., Brewer, P. A., Johnstone, E., & Macklin, M. G. (2007a). High-resolution interpretative geomorphological mapping of river valley environments using airborne LiDAR data. *Earth Surface Processes and Landforms*, 32(10), 1574–1592. doi:10.1002/esp.1505
- [2] Jones, A. F., Brewer, P. A., Johnstone, E., & Macklin, M. G. (2007b). High-resolution interpretative geomorphological mapping of river valley environments using airborne LiDAR data. *Earth Surface Processes and Landforms*, 32(10), 1574–1592.
- [3] Horton, R. E. (1932). Drainage-basin characteristics. *Transactions, American Geophysical Union*, 13, 350–361.
- [4] Horton, R. E. (1945). Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geological Society of America Bulletin*, 56(3), 275–370.

[5] Metternicht, G., Hurni, L., & Gogu, R. (2005). Remote sensing of landslides: An analysis of the potential contribution to geo- spatial systems for hazard assessment in mountainous environments. *Remote Sensing of Environment*, 98(2), 284–303.

[6] Strahler, A. N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Civ. Eng.*, 101, 1258–1262.

[7] Suárez, J. C., Ontiveros, C., Smith, S., & Snape, S. (2005). Use of airborne LiDAR and aerial photography in the estimation of individual tree heights in forestry. *Computers & Geosciences*, 31(2), 253–262.

## ***ANÁLISIS DE CLÚSTER DE LOS PATRONES ALIMENTARIOS DE CUATRO BARRIOS TRADICIONALES DE CUENCA-ECUADOR***

**Jaramillo M.\*; Tripaldi P.\*\*; Rosales MF.\*\*\***

\* *Facultad de Ciencias de la Hospitalidad. Escuela de Gastronomía. Universidad de Cuenca. Campus Centro Histórico. Tarqui 13-46 entre Vega Muñoz y Pío Bravo.*

*E-mail: marlene.jaramillo@ucuenca.edu.ec*

\*\* *Facultad de Ciencia y Tecnología. Laboratorio de Química. Universidad del Azuay. Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo.*

*E-mail: tripaldi@uazuay.edu.ec*

\*\*\* *Facultad de Ciencia y Tecnología. Laboratorio de Microbiología. Universidad del Azuay. Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo.*

*E-mail: mrosales@uazuay.edu.ec*

### **RESUMEN:**

El patrón alimentario es el conjunto de productos que un individuo, familia o grupo de familias consumen de manera ordinaria, según un promedio habitual de frecuencia, además está condicionado a diversas situaciones de orden social, económico y geográfico. Cada grupo humano establece su patrón en base a los productos que tiene a su alcance, a su poder adquisitivo y a sus costumbres familiares y cotidianas.

Como indica Plutarco Naranjo (2007), cada pueblo a lo largo de la historia de modo empírico desarrolló la dieta suficiente que le permitió sobrevivir y perpetuarse.

La globalización y el desarrollo económico, influyen directamente en el establecimiento y variaciones de los patrones alimentarios, porque amplía la oferta de productos y permite seleccionar los alimentos entre mayor variedad y el desarrollo económico porque mediante la competencia y publicidad es factible conocer mejor el producto para consumirlo y hacerlo parte de la dieta diaria.

Rosario Olivas Weston (2000), promulga que: "No cabe duda que muchas de nuestras principales costumbres y aficiones gastronómicas se crearon en el período virreinal, una especie de puente entre la cocina prehispánica y moderna", expresa además: "Se comía con frugalidad, generalmente en la mañana al salir al trabajo y en la tarde en mayor cantidad, a medio día se acostumbraba servirse un refrigerio seco, después de la comida se tomaba chicha, se bebía poca agua".

En la mayor parte de la región austral, especialmente Cuenca y la provincia del Azuay, los antiguos pobladores comían diariamente maíz, papas, fréjol, además raíces como yuca, camote, ocas, mellocos y zapallos, solamente cocidos con sal.

El estudio de los patrones alimentarios en los cuatro barrios de Cuenca: San Sebastián, San Roque, Todos Santos y El Vergel, busca conocer el tipo de alimentos del desayuno, almuerzo y merienda que consumen los habitantes de los barrios considerados como tradicionales, tratando de establecer una comparación entre ellos, determinando semejanzas y diferencias, además de otros descriptivos como edad, sexo, y lugar de compra de insumos. El estudio plantea la hipótesis que los patrones alimentarios son diferentes en los barrios de Cuenca seleccionados.

Los criterios para la selección de los barrios se determinaron por aspectos como: barrios tradicionales y la antigüedad en su fundación.

La muestra del estudio corresponde a una cuota estratégica de 800 personas. El nivel de confianza del estudio corresponde al 95% y un error del 5%. Se escogió 200 personas de cada barrio, de distintas familias a las que se les aplicó la encuesta de 18 preguntas en total, divididas en las tres comidas básicas: desayuno, almuerzo y merienda.

El proceso del análisis clúster se estructuró de la siguiente manera: Se partió de la información de un conjunto de individuos de los barrios seleccionados de los que se obtuvo un conjunto de variables pertenecientes a los patrones alimentarios del desayuno, almuerzo y merienda. Luego se estableció un criterio de similitud en los patrones alimentarios que permitió relacionar la semejanza de los individuos entre sí. También se determinó la estructura de agrupación de los individuos que se estableció en tres clases. Y por último se realizaron gráficos para poder determinar los resultados del estudio e identificar la prevalencia de los patrones alimentarios en el desayuno, almuerzo y merienda en la muestra seleccionada. Además se obtuvo un estadístico descriptivo como la moda para determinar la recurrencia del barrio en cada análisis.

Los encuestados se agruparon por edad, desde los 18 años hasta más de 70 años. En la encuesta se realizaron preguntas de opción múltiple. Se tabularon los datos en Excel de cada una de las preguntas, estos datos fueron transpuestos al programa estadístico XLstat (2014). En el programa se realiza la selección de los grupos que pertenecen a cada clúster de los patrones alimentarios. Los clusters (3) agrupaban el número de personas que tenían consumos similares.

Para este trabajo se analizaron diferentes clúster que agrupo a las personas encuestadas. El clúster del desayuno, tuvo las siguientes variables: pan, leche, huevos, cereal, yogur, café, chocolate, colada, jugo, fruta, agua y tocino.

En el desayuno, el clúster 1 es el más numeroso, integrando a 365 personas (41%). El clúster 2 integra a 248 personas y representa el 31% y el clúster 3 integra a 191 (24%).

En el clúster 1, el alimento que más se consume es la leche y el que menos se consume es el cereal. En el clúster 2, el alimento que más se consume es el pan, y el alimento que menos se consume es la leche. En el clúster 3 el alimento que más se consume es el jugo y el alimento que menos se consume es el tocino.

En referencia a los barrios, el clúster 1 tiene la presencia de todos los cuatro barrios en el consumo de los alimentos del desayuno, sin embargo el barrio que más consumo presenta es el barrio 2. En el clúster 2, de igual manera existe la presencia de todos los barrios en el consumo de los alimentos sujetos a análisis del desayuno, y con una prevalencia del barrio 4. En el clúster 3, existe también la presencia de los cuatro barrios, sin embargo el barrio 1 tiene una presencia mayor en el consumo de los alimentos del desayuno.

Las variables que se analizaron en el almuerzo fueron: arroz, mote, sopas, caldos, granos maduros, granos tiernos, plátanos, papas, pasta, hortalizas, vegetales, carne, pollo, embutidos, enlatados, mariscos, pescado, frutas, jugos, coladas y refrescos.

En el almuerzo, el clúster 1 es el más numeroso, integrando a 394 personas (49%). El clúster 2 integra a 330 personas y representa el 41% y el clúster 3 integra a 76 personas (0,9%).

En el clúster 1, en el almuerzo el alimento que más se consume son las hortalizas y lo que menos se consume son mariscos mientras que en el clúster 2, el alimento que tiene mayor consumo es el mote y los de menor consumo son vegetales y caldos. En el clúster 3 el alimento que más se consume es el arroz y el alimento que menos se consume es la pasta.

Las variables que se analizaron en la cena fueron: arroz, sopa, papas, carne, huevos, ensalada de verduras, ensalada de lechuga, pollo, menestra, leche, colada, chocolate, pan, jugos, fruta, agua aromática y café.

En la cena, el clúster 2 es el más numeroso, integrando a 360 personas (45%). El clúster 1 integra a 188 personas y representa el 23% y el clúster 3 integra a 252 personas (31%).

En el clúster 1, en la cena el alimento que más se consume es el arroz y el que menos se consume es el chocolate. En el clúster 2 el alimento que más se consume es el pan y los que menos se consumen son papas y carne. En el clúster 3 el alimento que tiene mayor consumo es el pollo mientras que el de menor consumo es el chocolate.

Los patrones alimentarios de los cuatro barrios de Cuenca, no difieren en mayor medida, los hábitos de comidas y sus horarios son muy parecidos, se realizan las tres comidas principales: desayuno, almuerzo y merienda. Luego del análisis se encuentra diferencia en el tipo de alimentos ingeridos y según se desprende de las encuestas realizadas, esta diferencia se marca por la ubicación de cada barrio, por la facilidad de acceso a los alimentos, por el lugar donde se los adquiere y también por sus tradiciones. En los cuatro barrios el consumo de cereales y granos maduros y tiernos es bajo, pero se mantiene el consumo de maíz cocido, mote, además del pan.

La dieta diaria en el barrio El Vergel está compuesta en un 50% de hidratos de carbono, 21.1 % de proteínas, poca cantidad de grasas y un porcentaje de hortalizas y verduras. La explicación es que en este barrio, las encuestas tienen un alto porcentaje de personas entre 18 y 40 años, que necesitan más hidratos de carbono que los mayores.

El principal alimento que se consume en el almuerzo es el arroz (83.5% de los encuestados), siendo San Sebastián el mayor consumidor (87%). La sopa también se consume casi todos los días (73.4%), y el 80.5% de personas del barrio de San Roque son los mayores consumidores.



En cuanto al consumo de carne, se observa que la mayoría (más del 50% del total de encuestados que consumen carne de cerdo/res) ya que el 28.5% consumen una vez por semana y el 27.0% hasta dos veces por semana.

En el consumo de pollo, se tiene un consumo de tres veces por semana (22.0%) y 35.4% de encuestados lo hacen dos veces a la semana.

Este resultado nos muestra que existe un alto consumo de carbohidratos, menos vegetales y en menor cantidad las proteínas.

El consumo limitado de pescados y mariscos en los cuatro barrios se torna preocupante ya que la ingesta de pescado es necesaria y tiene que estar incluida en la dieta diaria, por lo menos dos veces a la semana, así lo declara la Organización Mundial de la Salud, OMS.

**Palabras clave:** cluster, patrón alimentario, barrio, tradición, desayuno, almuerzo, merienda, Cuenca, ingesta.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Astudillo, Ana Mercedes. Dulces de Cuenca. Cuenca, Universidad de Cuenca-I. Municipalidad de Cuenca. 2008.
- [2] Encalada Vásquez, Oswaldo. La Fiesta Popular en el Ecuador. Cuenca, CIDAP. 2005
- [3] Estrella, Eduardo. El Pan de América: etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. Fundacyt. 1997.
- [4] González Muñoz, Susana. Tradición y Cambio en las Fiestas Religiosas del Azuay. Cuenca, Universidad de Cuenca, Universidad del Azuay. 2009.
- [5] Guamán Bautista, Jessica. Los dulces de Corpus Christi: Rescate y Estandarización de sus recetas tradicionales. Tesis, Cuenca, Universidad de Cuenca. 2009.
- [6] Hurtado, Oswaldo. Las Costumbres de los Ecuatorianos. Quito, Editorial Planeta del Ecuador S.A. 2007.
- [7] Jamieson, Ross W. De Tomebamba a Cuenca: arquitectura y arqueología colonial. Quito, producciones digitales Abya-Yala. 2003
- [8] López Monsalve, Rodrigo. Cuenca: Orígenes de su Patrimonio Cultural. Cuenca, Editor Rodrigo López Monsalve. 2001
- [9] Naranjo, Plutarco. Saber Alimentarse. Quito, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador y Corporación Editora Nacional. 2007
- [10] Olivas Weston, Rosario. La cocina de los Incas: Costumbres gastronómicas y técnicas culinarias. Lima, Universidad de San Martín de Porres. 2006
- [11] Pazos Barrera, Julio. La Cocina del Ecuador. Recetas y Lecturas. Quito, Ediciones El Tábano. 2005
- [12] Cocinas Regionales Andinas. Memorias del IV Congreso. Quito, Julio Pazos Barrera, Editor, Corporación Editora Nacional. 2010.
- [13] Pinchevsky, Moisés. Cuenca de las Herrerías. Artículo de La Revista El Universo, domingo 17 de mayo del 2015
- [14] Torres, Felipe. Problemas de desarrollo. Revista Latinoamericana de economía, vol. 38, num.151 México, diciembre. 2007.

## ***EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES DE USO CASERO FRENTE A ESCHERICHIA COLI Y LISTERIA MONOCYTOGENES EN LECHUGA***

**Herrera M.\*, Tejedor R.\*\*, Rosales M.\*\*\***

\* *Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Av. Doce de Octubre (Campus Yanuncay), Cuenca – Ecuador*

*e-mail: mnaherrera@hotmail.com*

\*\* *Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, Calle 222 #2317.La Lisa, Ciudad de La Habana – Cuba*

*e-mail: tejedor@ifal.uh.cu*

\*\*\* *Laboratorio de Microbiología, UDALAB, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay, Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo, CP 01.01.981, Cuenca – Ecuador*

*e-mail: mrosales@uazuay.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La lechuga es un vegetal de gran consumo en el mercado, es la base de la mayoría de las ensaladas que se consume en los hogares y lugares donde se expende comida, al ser consumida cruda puede llevar consigo contaminantes bacterianos patógenos causantes de las Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), provenientes de la tierra, aire o agua utilizada en su cultivo así como la forma de cosecha, el transporte y la comercialización de las mismas.

Algunos de los microorganismos que se han asociado a las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) son *Listeria monocytógenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*. Debido a su ubicuidad e incidencia, estas bacterias, se han convertido actualmente en el blanco de acción de muchos de los sistemas de aseguramiento de la calidad en industrias alimentarias y ha conducido a la búsqueda de nuevas alternativas para su inhibición y eliminación (Ocares, 2012).

Existe una gran variedad de productos de uso doméstico e institucional, destinados a reducir la carga microbiana de los vegetales y frutas. Entre ellos se encuentran derivados de amonio cuaternario, extractos naturales (toronja), algunos ácidos como cítrico y especialmente el peracético, cuya efectividad ya ha sido evaluada demostrando su mayor eficacia germicida frente al extracto de semillas de pomelo, aunque no han alcanzado el 99,999% de destrucción considerado como adecuado en un buen proceso de desinfección (López, et al., 2001).

El mecanismo de acción desinfectante de los compuestos como el extracto de toronja (fenoles y alcoholes) y el amonio cuaternario (tensoactivo), es causar daño en la membrana celular de las bacterias, mientras que los compuestos a base de soluciones de ácido cítrico y el vinagre son agentes desnaturalizantes de proteínas.

El presente trabajo se centra en evaluar la eficacia de cuatro tipos de desinfectantes aplicados usualmente por las amas de casa debido a que se encuentran de venta libre en los supermercados: solución cítrica comercial, extractos de toronja comercial, solución de amonio cuaternario comercial y vinagre frente a patógenos de interés como *Escherichia coli* y *Listeria monocytógenes* en lechuga, para lo cual se efectuó la prueba in vitro (antibiograma) e in vivo por inoculación de las cepas ATCC de patógenos en lechuga fresca para medir por recuento en placa su efectividad en diferentes concentraciones y tiempos, posteriormente se realizó el control de los desinfectantes en lechugas frescas a partir de su contaje real en placa y finalmente el análisis sensorial. El estudio se realizó en el laboratorio de microbiología de la Universidad del Azuay. Para las pruebas in vitro se utilizaron bacterias ATCC de *Escherichia coli* y *Listeria monocytógenes*, del cepario del laboratorio. Las bacterias fueron activadas en Agar Nutritivo (Acumedia, Neogen) a 35 +/- 1 °C por 18 a 24 horas. Una vez activas se concentraron (UFC/mL) a 6 log para *L. monocytógenes* y 8 log para *E. coli*, en solución salina estéril al 0.9%.

Las concentraciones de los desinfectantes utilizadas fueron: normal (indicada en las etiquetas de los productos), una concentración a la mitad y otra al doble, para poder determinar si el fabricante está cumpliendo con lo indicado en las fichas técnicas de los productos. Los tiempos utilizados fueron: 2,5; 5 (etiqueta) y 10 minutos.

Se prepararon cajas Petri con agar Muller Hinton (Merck, Alemania), con un tubo Durham estéril invertido se realizaron 3 agujeros en el agar, se sembró por la técnica de césped con la ayuda de un hisopo estéril, cada una de las bacterias activadas en cajas diferentes, para poder realizar las pruebas. En cada pocillo se inoculó las diferentes concentraciones de desinfectantes señalados. Se incubó a  $35 \pm 1^\circ\text{C}$  por 24 horas. Posteriormente se revisaron las cajas de Petri y se midieron los halos de inhibición en milímetros con una regla.

Para la prueba in vivo, se inocularon las hojas de lechuga con la suspensión de *Listeria monocytógenas* y otro grupo de hojas con *Escherichia coli*, estas se sometieron a las diferentes concentraciones y tiempos especificados anteriormente, luego se tomaron 10 gramos de las muestras y se sembraron en placas Compact Dry (Nissui, Japón), se incubaron ( $35 \pm 1^\circ\text{C}$ , 24 horas) y se realizó el conteo en placa para *E.coli/coliformes* y para *Listeria spp.*, en placa TC (Total count) los resultados se expresaron como eficiencia germicida porcentual (% E).

Como criterio de eficacia se utilizó lo estipulado por el test de Chambers, el cual considera como buen desinfectante un producto que, a la concentración recomendada, cause un 99,999% de muerte equivalente a una reducción de 3 logs, a una cantidad entre  $7,5 \times 10^7$  y  $1,3 \times 10^8$  células por ml en 30 segundos (López, et al., 2001).

Se determinó posteriormente el recuento inicial de *E.coli /coliformes* presente en la lechuga proveniente de los mercados, ferias agroecológicas y supermercados, se realizó la evaluación de la efectividad de las soluciones desinfectantes frente a este recuento en la concentración y tiempo recomendado por el fabricante, aplicando en ambos casos los procedimientos anteriormente señalados sobre conteo en placa de *E. coli/coliformes* en placas Compact Dry (Nissui, Japón). Los resultados se interpretaron en UFC/g y log UFC/g.

Se realizó la apreciación general de la lechuga luego de ser aplicada los cuatro tipos de desinfectantes en la concentración y tiempo recomendado en la etiqueta, a un grupo de 30 jueces no entrenados los cuales determinaron cual era el producto de mayor agrado.

De los desinfectantes analizados en los ensayos con bacterias inoculadas en la lechuga se observa según el criterio de eficiencia estipulado por el test de Chambers que la solución cítrica comercial es la que presenta mayor efectividad frente a *E. coli* y *L. monocytógenas* 99,999 %E en concentración normal (0,33%v/v) y doble (0,66%v/v), los tiempos más efectivos corresponden a 5 y 10 minutos, estos resultados se relacionan con los obtenidos en los ensayos de inhibición debido a que el producto evaluado contiene varios componentes como ácido cítrico, ácido ascórbico, así como compuestos de amonio cuaternario (cloruro de benzalconio), propilenglicol (estabilizante), que pudieran estar causando un efecto sinérgico antimicrobiano en comparación con el resto de los tratamientos utilizados (Troya, 2007).

Se observa una mayor actividad inhibitoria de la solución cítrica sobre *Listeria monocytógenas* que sobre *E.coli* esto se debe a que ésta última al ser una bacteria Gram negativa es más resistente a los antisépticos y desinfectantes que las Gram positivas debido a que poseen una barrera de permeabilidad selectiva adicional que es la membrana externa (Medina y Valencia, 2008).

El amonio cuaternario comercial en las pruebas in vitro de inhibición muestran mejor efectividad que en los resultados de las pruebas de inoculación in vivo debido a la presencia de materia orgánica en la superficie de la lechuga que contribuye a disminuir la efectividad (Luna, et al., 2009) requiriendo por lo tanto doble concentración (0,66%v/v) y mayor tiempo de contacto (10 minutos) para alcanzar 99,999% de efectividad frente a *E.coli* y *L. monocytógenas*.

Según el test de Chambers los resultados obtenidos de la prueba in vivo, al aplicar los desinfectantes sobre la contaminación real de coliformes y *E.coli* de las lechugas provenientes de centros de abastos ninguno presentaría una acción desinfectante ideal tomando en cuenta que los niveles de contaminación fueron más bajos que los que se usaron al ser inoculados artificialmente en el producto de la prueba in vitro y que los tiempos de acción superan los 30 segundos establecidos.

Se observa una diferencia del porcentaje de eficiencia entre las dos pruebas in vitro e in vivo lo cual se explicaría porque las condiciones de contaminación del producto en fresco son diferentes que al ser inoculados ya que en éste existe flora asociada cuya remoción es difícil debido que se encuentra formando biofilms o están ocupando lugares poco accesibles como aberturas naturales o heridas según lo señalado por (Garmendia y Vero, 2006) o pueden introducirse en los estomas impidiendo la actividad eficiente de los desinfectantes (Vidaver y Lambrecht, 2004).

El análisis de la apreciación general del producto muestra que no hay una diferencia significativa en la aceptación entre los cuatro desinfectantes utilizados, sin embargo la lechuga con vinagre tiene mejor aceptabilidad debido a su sabor ácido agradable proveniente de la fermentación de frutas utilizadas para su preparación, al cual se está acostumbrado en nuestro medio debido a su uso común en la preparación de las vinagretas, estos resultados permiten establecer que al aplicar estos desinfectantes en la concentración y tiempo recomendado por el fabricante no se vería afectada la calidad sensorial de la lechuga.

En general los resultados muestran que los diversos desinfectantes analizados presentan variación en su eficiencia contra la contaminación microbiana sin embargo se debe utilizar posterior al enjuague de la fruta o vegetal crudo, alguno de estos desinfectantes para reducir las cargas microbianas que pudiesen estar presentes evitar de esta manera las ETA.

La efectividad del desinfectante se ve afectada por el tiempo de exposición y la dosificación, por lo que es muy importante seguir las recomendaciones del fabricante y en caso de que por instrucciones del fabricante se requiera un enjuague después de la desinfección, se debe usar agua purificada o hervida, para evitar la recontaminación.

**Palabras clave:** E.coli/coliformes, Listeria spp, desinfectantes caseros, Chambers, lechuga.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Garmendia G. y Vero V. "Métodos para desinfección de frutas y hortalizas". UDELAR. 2006.
- [2] Jaimes S, & Gomez L. "Evaluación de un producto a base de ácidos orgánicos frente a E.coli y Salmonella spp, en la desinfección de lechuga fresca". 2011.
- [3] López L, Romero J y Ureta V. "Tratamientos de desinfección de lechugas (*Lactuca sativa*) y frutillas (*Fragaria chiloensis*)". 2001. vol.51-4. p. 376-381 DOI: ISSN 0004-0622
- [4] Medina L, Valencia L. "Evaluación de la eficacia de un desinfectante de alto nivel, a base de peróxido de hidrógeno, empleado en la esterilización de dispositivos e instrumentos hospitalarios". Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias. Carrera de Microbiología Industrial. 2008.
- [5] Ocares M. "Acción antimicrobiana de extractos crudos de especies de plantas nativas sobre *Escherichia coli* y *Salmonella spp*". Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 2012.
- [6] Romero N. "Evaluación del Efecto de desinfectantes y Desengrasantes Naturales en Equipos de pasteurización de una planta de Lácteos". Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2013.
- [7] Socco. "El estado de los mercados productos básicos agrícolas. Boletín Departamento Económico y social. FAO. 2004.
- [8] Luna G, Romero A, & Lozada H. "Evaluación de la efectividad de algunos antimicrobianos frente a *Listeria monocytógenes* en lechuga". Universidad Jorge Tadeo Lozano, Dirección de Investigación. 2009.
- [9] Troya J. "Evaluación de la Efectividad de los desinfectantes Divosan Forte y MH en la desinfección de Equipos y áreas de Trabajo en una empresa procesadora de helados". Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Carrera de Microbiología Industrial. 2007.

## ***INMOVILIZACION DE B- GALACTOSIDASA POR ATRAPAMIENTO Y DETERMINACIÓN DE LACTOSA RESIDUAL***

**Rosales M.\*, Sánchez C.\***

*\* Facultad de Ciencia y Tecnología. Laboratorio de Microbiología. Universidad del Azuay. Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo.*

*E-mail: (mrosales; csanchez)@uazuay.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La lactosa, un glúcido que se encuentra exclusivamente en la leche, es hidrolizada por la  $\beta$ - galactosidasa. Cuando ésta no se hidroliza en sus componentes que son más fáciles de absorber, continúa por el tracto digestivo y, por efectos osmóticos produce malestares digestivos.

La lactosa al ser hidrolizada, la leche adquiere un gusto más dulce debido a la presencia de glucosa libre, uno de los productos de la hidrólisis de la lactosa [1].

El mismo proceso puede utilizarse con suero de queso, producto de desecho que, si no se utiliza, se transforma en un contaminante para el medio ambiente. La posibilidad de hidrolizar la lactosa con  $\beta$ - galactosidasa inmovilizada, permite obtener un producto que luego puede ser secado para ser usado como edulcorante en la producción de helados, bebidas o productos de panadería y confitería. La ventaja de este producto seco, con respecto al que se obtendría secando suero de queso, es que no aparecen cristales de lactosa hecho que es importante sobre todo en la fabricación de helados [2].

El enorme número de reacciones catalizadas por enzimas y la especificidad de las enzimas individuales significan que éstas son potencialmente de gran valor industrial. Sin embargo, su costo se agudiza al aplicarlas como reactivos en forma soluble, pues se produce su pérdida, una vez utilizadas. Aunque la enzima por regenerarse en el proceso podría usarse muchas veces, su separación a partir de la mezcla de reacción no es económicamente factible.

De allí que ha significado un avance importante la posibilidad de inmovilizar las enzimas sobre soportes inertes, reteniendo así gran parte de su actividad catalítica original.

Como las reacciones enzimáticas se desarrollan en medio acuoso, la matriz del soporte debe ser insoluble en agua, pero tan hidrófila que garantice un buen contacto con el medio de la reacción.

El atrapamiento enzimático consiste en la retención física de la enzima en las cavidades interiores de una matriz sólida porosa constituida generalmente por prepolímeros fotoentrecruzables o polímeros del tipo poliacrilamida, colágeno, alginato, carragenato o resinas de poliuretano.

El proceso de inmovilización se lleva a cabo mediante la suspensión de la enzima en una solución del monómero.

Seguidamente se inicia la polimerización por un cambio de temperatura o mediante la adición de un reactivo químico. El atrapamiento puede ser en geles o en fibras, que suelen ser más resistentes que los geles. En el primer caso, la enzima queda atrapada en el interior de un gel, mientras que en el segundo caso la enzima se encuentra ocluida dentro de las microcavidades de una fibra sintética.

Para los diseños experimentales, importantes en cualquier investigación, el diseño factorial es uno de suma importancia. En un diseño factorial se estudia la influencia de todas las variables experimentales y sus efectos de interacción sobre una o varias respuestas. Si la combinación de los  $k$  factores viene colocados a dos niveles, el diseño factorial se denota como  $2^k$  experimentos. Los niveles de los factores se definen con (-) para el nivel bajo y (+) para el nivel alto, el nivel central es definido por "0" [3].

En estos diseños, cada factor se estudia a sólo dos niveles y sus experimentos contemplan todas las combinaciones de cada nivel de un factor con todos los niveles de los otros factores.

El propósito del presente trabajo fue la optimización de las condiciones de hidrólisis utilizando  $\beta$ -galactosidasa inmovilizada por atrapamiento y determinación de lactosa residual.

Para el desarrollo de este trabajo se aplicaron dos diseños factoriales de experimentación, el primero para la producción y estandarización de las perlas de alginato, aplicando un factorial 2<sup>3</sup>

En un reactor cilíndrico de acero inoxidable, de diámetro 25 cm y alto de 22,5, acoplado a un agitador de velocidad regulable y a jeringas de 25mL y que se controlaba tiempo y temperatura a través de un software desarrollado en Labview, se elaboraron las perlas de alginato para el atrapamiento de la B-galactosidasa.

Para la producción y estandarización del tamaño de las perlas de alginato se estudió los siguientes factores: concentración de cloruro de calcio (X1), velocidad de rotación (X2) y concentración de alginato de sodio (X3) a dos niveles. Se corrieron ocho experimentos definidos en la matriz del diseño. Se realizaron cuatro réplicas para determinar el error experimental, simultáneamente se ejecutaron los experimentos según la planificación que se muestra en la matriz de diseño, obteniéndose las perlas de alginato sódico.

De cada experimento y réplicas se tomaron un total de 50 perlas para evaluar su granulometría y resistencia mecánica (Módulo de Hencky); así como también, se tomaron 15 perlas de cada experimento y replicas aumentando al peso del plato superior del plastómetro 200g., 400g. y 500g., para obtener la deformación de cada muestra. Además se realizó la determinación de la humedad de los ocho experimentos y las cuatro réplicas a una temperatura de 40°C por 17 horas.

A partir del diseño factorial realizado anteriormente se procede a elaborar un nuevo diseño de la matriz experimental con los puntos más relevantes definidos en el polinomio lineal para con ello explorar una nueva región experimental que permita encontrar el punto óptimo de operación para la obtención de las perlas de alginato de sodio.

Entonces, el nuevo diseño de la matriz experimental queda definido por las dos variables más relevantes, obtenidas en el diseño factorial X2 (velocidad de rotación) y X3 (concentración de alginato).

La enzima utilizada para este trabajo de tesis fue la  $\alpha$ -lactasa de Chr. Hansen que es una combinación enzimática líquida translúcida de color castaño claro, compuesta de lactasa producida por fermentación submersa de cepas seleccionadas de *Kluyveromyces fragilis*, donde el componente activo es una  $\beta$ -galactosidasa [4].

Esta enzima promueve la hidrólisis de la lactosa formando una mezcla de glucosa y galactosa, con la finalidad de proporcionar mejor solubilidad y digestibilidad evitando la tendencia a la cristalización de éste azúcar en el producto.

Para el proceso de hidrólisis se estudió los siguientes factores: temperatura (X1), tiempo de reacción (X2), velocidad de agitación (X3) y concentración de enzima (X4) a dos niveles. Se corrieron dieciséis experimentos, definidos en la matriz del diseño

Se realizaron cuatro réplicas para determinar el error experimental simultáneamente se ejecutaron los experimentos según la planificación que se muestra en la matriz de diseño.

Luego se procedió a determinar la cantidad de lactosa en cada una de las muestras tomadas al inicio, mitad y final del proceso de cada experimento para constatar la reducción del azúcar presente en la muestra de leche.

Se han seleccionado las siguientes variables: (1) Concentración de cloruro de calcio, (2) Velocidad de rotación, (3) Concentración de alginato. Con estos factores se aplicó un diseño factorial completo a dos niveles.

Las variables más influyentes fueron: la velocidad de rotación y la concentración de alginato de sodio, a partir de las inicialmente establecidas; sin embargo las interacciones no presentaron mayor importancia dentro de la experimentación, es por ello, que se excluyeron para el diseño factorial compuesto.

Mediante la construcción de la matriz del diseño factorial compuesto, usando las variables mas importantes

anteriormente descritas y la ejecución de los experimentos; se llegó a establecer el punto óptimo; es decir, se encontró la mejor combinación de los valores de los factores estudiados, considerando toda región de operatividad, luego de analizar las respuestas obtenidas en la función de deseabilidad individual.

Posteriormente, las mejores condiciones de elaboración y obtención de las perlas de alginato de sodio, son aquellas en que las que, a menor velocidad de rotación y a menor concentración de alginato de sodio la función de deseabilidad es la óptima para que la resistencia y granulometría de las perlas de alginato sean las esperadas.

A partir de un a leche deslactosada a la que se le adicionó diferentes cantidades de lactosa partiendo desde 0.6% hasta alcanzar el 4.6% de lactosa.

Con el desarrollo de este proyecto de investigación se estableció que para la producción y estandarización del tamaño de las perlas de alginato como variables de estudio la concentración de cloruro de calcio, la velocidad de rotación y la concentración de alginato de sodio y que, mediante la elaboración de la matriz experimental y el análisis de las medidas de dispersión, la media granulométrica y la pendiente de la deformación, nos permitieron establecer las variables más influyentes del proceso que son: la velocidad de rotación y la concentración de alginato de sodio.

Con las dos variables relevantes, diseño factorial compuesto y función de deseabilidad se estableció el punto óptimo para la producción de las perlas de alginato, resultando que tanto la menor concentración de alginato de sodio y la menor velocidad de rotación son las mejores condiciones de elaboración y obtención de las perlas de alginato.

Finalmente, bajo éstas condiciones, el valor de lactosa residual es del 1,003%; que se encuentra dentro de los parámetros establecidos en normas internacionales para la obtención de leche entera deslactosada.

**Palabras clave:** Lactasa, alginato, deslactosada, galactosidasa, perlas, inmovilización, factorial, velocidad de reacción.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Badui Dergal, S. Química de alimentos. Longman de México Editores. S.A. De C.V. México, D.F. 2014.
- [2] Braverman, J.B.S. Introducción a la bioquímica de los alimentos. Editorial El manual moderno .A. México, D.F. 1980
- [3] Todeschini R. Introduzione alla chemiometria. Editorial S.r.l. Napoli. 1998.
- [4] Pavan M. Total and partial ranking methods in chemical sciences. Ph.D. thesis in chemical sciences. Italy. Editorial Talete S.r.l. Milano. 2003. [9] Pulido Gutiérrez H, Salazar de la Vara R. "Análisis y diseño de experimentos". McGraw-Hill/ Interamericana editores. S.A de C.V. México 2004
- [5] Carlson R. Design and optimization in organic synthesis. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam. 1992.
- [6] Derringer, G. A balancing act: optimizing a product's properties. Editorial McGraw-Hill/ Interamericana Editores. Nueva York. 1990 [5] Harrington, E. C. Jr. The desirability function. Industrial quality control. Editorial American Society for Quality Control. Michigan. 2009.
- [7] Lewis, G.A., Mathieu, D., and Phan-Tan-Luu, R. Pharmaceutical experimental design. Editorial Marcel Dekker. Inc. New York. 1999.
- [8] Marengo E. Ottimizzazione di processo e pianificazione sperimentale. Editorial Talete S.r.l. Milan. 1994.

## ***DETERMINACIÓN DE LISTERIA EN QUESOS FRESCOS ARTESANALES DEL CANTÓN SAN FERNANDO***

**Cordero A.\*; Rosales M.\*\***

\* Facultad de Ciencias de la Hospitalidad, Carrera de Gastronomía, Universidad de Cuenca, Campus Centro Histórico, Tarqui  
13- 46 entre Vega Muñoz y Pío Bravo, Cuenca, Ecuador  
E-mail: ana.corderom@ucuenca.edu.ec

\*\* Facultad de Ciencia y Tecnología, Laboratorio de Microbiología, Universidad del Azuay, Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo,  
Cuenca, Ecuador  
E-mail: mrosales@uazuay.edu.ec

### **RESUMEN:**

De acuerdo a la Norma Técnica Sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados (ARCSA 042-2015), de reciente vigencia (RO. 555 - 30/07/2015), las empresas que manufacturen alimentos para consumo nacional y/o de exportación están sujetos a actividades de vigilancia y control sanitario para determinar el cumplimiento de las buenas prácticas en sus establecimientos y asegurar alimentos inocuos para el consumidor.

Los microorganismos, y en concreto las bacterias, son la principal causa de enfermedades por consumo de alimentos contaminados. Se habla de cómo evitar su presencia, de sus consecuencias sanitarias y socioeconómicas, pero a menudo no se conocen lo suficiente [1].

Al contrario de lo que se cree de la gran cantidad de bacterias que se han descubierto cerca de 200 especies son patógenas, es decir, causantes de enfermedades que afectan al ser humano, algunas de las bacterias más dañinas son responsables de enfermedades como el cólera, la salmonelosis, disentería, entre otras [2].

Dentro de este grupo de microorganismos patógenos, encontramos a la Listeria, de las cuales la más patogénica es *Listeria monocytogenes*.

Esta bacteria se puede encontrar en quesos procesados, en ambientes poco inocuos, fábricas que manejen sistemas de pasteurización deficientes, además de que puede ser introducida por los operarios a través de utensilios sucios o mal desinfectado, a través de las manos, entre otros.

En el presente trabajo se trató precisamente de detectar la presencia de *Listeria* spp., en quesos frescos elaborados en las fábricas artesanales del Cantón San Fernando en la Provincia del Azuay – Ecuador. El método aplicado para la detección de la bacteria fue el sistema ANSR (Amplified Nucleic Single Temperature Reaction), el cual es un sistema que utiliza tecnología de reacción de amplificación única isotérmica, replicando el ADN de la bacteria presente en el alimento a una temperatura constante utilizando una polimerasa para amplificar exponencialmente el ADN a 56°C, la muestra deberá estar enriquecida a niveles detectables donde el ácido nucleico objetivo es amplificado y su sistema emplea ondas nucleares fluorescentes para la detección en tiempo real.

El análisis realizado para determinar la presencia o ausencia de *Listeria* spp., en quesos artesanales del Cantón San Fernando, se llevó a cabo recolectando 80 muestras de queso fresco en 5 de las 25 fábricas existentes en el cantón. De cada una de las fábricas se tomaron 16 muestras de quesos con un peso aproximado de 100 gramos. Las muestras fueron empacadas en fundas estériles, selladas y refrigeradas en una caja térmica hasta llegar al laboratorio.

Las muestras se desmenuzaron en sus respectivas bolsas y se mezcló para luego tomar 25 gramos, los cuales se pasaron a una nueva bolsa estéril, con 220 ml de caldo de enriquecimiento para *Listeria* y se mezcló en un homogenizador triturador (Stomacher 400). Las muestras se colocaron en una incubadora (marca QuincyLab) a 37°C +/- 1 durante 18 a 24 horas.

Luego de transcurrido el tiempo de incubación se realizó el estudio mediante el sistema ANSR (Neogen Corp) para *Listeria* spp. Se adicionó 50 uL de la muestra enriquecida en los tubos de análisis, luego se agregaron 450 uL del buffer de lisis. Los tubos se transfirieron a un calefactor a 37°C y se incubaron por 10 minutos. Luego se pasan a otro calefactor a 80°C por 20 minutos. De las muestras lisadas se transfieren 50 uL a tubos especiales que contienen los reactivos liofilizados y tapas herméticas, se empieza la lectura en el equipo y este transfiere la información al software ANSR. Los resultados son reportados en 18 minutos y se despliegan como positivos, negativos o inválidos.



De las 80 muestras analizadas por el sistema ANSR, se dieron los siguientes resultados: 35 % resultaron positivas a *Listeria* spp., 11% fueron resultados inválidos, lo cual se pudo dar por problemas de detección y el 54 % de las muestras resultaron negativas.

La fábrica 5 presentó un 62.5% de muestras positivas resultando la más alta en contaminación con *Listeria* spp., le siguió la fábrica 4 con el 50%, la fábrica 2 con el 37.5%, la fábrica 3 con 12.5% y la fábrica 1 con 0%.

Las lecturas de los análisis se realizan en el software del equipo. Las muestras inválidas se pueden reconocer cuando las líneas de prueba y de control se encuentran paralelas en todo el proceso de análisis o en la mayor parte del mismo.

En el caso de las muestras que resultaron negativas, el software envía un gráfico, en el que se observa a la línea de control sobrepasa a la línea de prueba, lo que indica que no hubo fluorescencia por lo tanto ausencia de *Listeria* spp.

Por último, cuando las muestras resultaron positivas, se observa que la línea de prueba, sobrepasa a la línea de control y lo hace precisamente en el momento en que se produce la fluorescencia y por lo tanto ha detectado el ADN de la bacteria.

Las 80 muestras analizadas, dieron un total de 35% de positivos a *Listeria* spp., lo que lleva a pensar que las buenas prácticas de manufactura en estas fábricas artesanales, no se están cumpliendo adecuadamente.

En un estudio realizado en Colombia (2011), se demuestra que los quesos frescos y madurados son los grupos de alimentos más contaminados con *Listeria monocytogenes* ( $p=0,009/0003$ ) debido, posiblemente, a deficiencias de higiene en la manipulación a lo largo de toda la cadena de producción, procedimiento, conservación y transporte, fraccionamiento y manipulación en la venta de estos productos y que, unido todo esto a la riqueza de sus componentes, al pH, y a su constante de humedad, le van a permitir su desarrollo.

Aunque en la presente investigación no se identificó los tipos de listeria, existe una probabilidad alta de que se encuentre *L. monocytogenes* presente en los quesos positivos.

De los 23 quesos frescos con presencia de *L. monocytogenes* y con serotipo 4 b en su mayoría, 22 de ellos provenían de plazas de mercado y fueron elaborados en forma artesanal y posiblemente con leche sin pasteurizar, como es la costumbre de fabricación de estos quesos [3].

En la investigación realizada por Plaza (2013), sobre “Análisis microbiológico en quesos frescos que se expenden en supermercados de la ciudad de Guayaquil, determinando la presencia o ausencia de *Listeria* y *Salmonella*” se encontró un 47 % de presencia de *Listeria* spp., en muestras de quesos artesanales, el mismo fue realizado con un método rápido aprobado por la AOAC.

De acuerdo a los estudios mencionados se ha determinado una alta presencia de *Listeria* spp en quesos frescos artesanales. Por lo tanto de los resultados de este estudio, se recomienda: (1) la implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM) a lo largo de toda la cadena alimentaria, (2) la implementación de un buen control de calidad, como es el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, y (3) la implementación de vigilancia ambiental de *L. monocytogenes* en las fábricas de alimentos, como lo hacen países industrializados.

Del presente estudio se puede concluir que la falta de higiene y buenas prácticas de manufactura en las fábricas de quesos son uno de los causantes principales de la contaminación.

**Palabras clave:** *Listeria*, ADN, ANSR, quesos, contaminación.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Evans MR, Swaminathan B, Graves LM, Altmann E, Klaenhammer TR, Fink RC. “Genetic markers unique to *Listeria monocytogenes* serotype 4b differentiate epidemic clone II (hot dog outbreak strains) from other lineages”. *Appl Environ Microbiol*. 2004. Vol.70-23 p.83-90.

[2] Perroni MA. “*Listeria monocytogenes* y su presencia en productos lácteos”. *Diaeta*. 2008. Vol. 26 p.37-43.

[3] Muñoz A, Vargas M, Otero L, Díaz G, Guzmán V. “Presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo, procedentes de plazas de mercado y delicatessen de supermercados de cadena”. *Bogotá, D.C.*, 2002-2008. *Biomedica*. 2011. Vol 31. p.428-439.

- [4] Araya V, Gallo L, Quesada C, Chaves C, Arias M. "Evaluación bacteriológica de la leche y queso de cabra distribuida en el Área Metropolitana de San José, Costa Rica". Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2008. Vol. 58-2. p.182-186.
- [5] Corpas E, Salazar S. "Estimación de Listeria monocytogenes en leche cruda y pasteurizada en una empresa de lácteos de la ciudad de Manizales durante el 2007". Informe Científico de la Universidad Católica de Manizales. 2007.
- [6] Ellner R, Utzinger D, García V. "Aislamiento de Listeria spp. de diversos alimentos en Costa Rica". Rev. Cost. Cienc. Méd. . 1991. Vol. 12-(3,4). P. 33-39.
- [7] Madigan M, Martinko J, Parker J. "Biología de los Microorganismos". Pearson Prentice Hall, Madrid. 2004. Vol. 10.
- [8] Plaza L. "Análisis microbiológico en quesos frescos que se expenden en supermercado de la ciudad de Guayaquil, determinando la presencia o ausencia de Listeria y Salmonella". Tesis de grado. ESPOL. 2013. p.186 -189.

# **CARTOGRAFÍA SEMIAUTOMÁTICA DE COBERTURA DEL SUELO EN EL SECTOR OCCIDENTAL DE LA CIUDAD DE CUENCA USANDO ORTOFOTOGRAFÍAS AÉREAS**

Acosta E.\*; Ballari D.\*; Cánovas F.\*\*; Gómez D.\*; Jiménez D.\*; Pañi E.\*; Rea W.\*; Quinde J.\*

\* Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería (Civi ), Cuenca, Ecuador

\*\* Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Geología y Minas e Ingeniería Civil, Loja, Ecuador e-mail: [enrique.acosta@ucuenca.edu.ec](mailto:enrique.acosta@ucuenca.edu.ec)

## **RESUMEN:**

La cartografía tradicional de cobertura del suelo es muy precisa pero suele resultar muy costosa en tiempo. Gracias a las técnicas de Percepción Remota podemos realizar esta cartografía de manera semiautomática en poco tiempo y con una precisión muy aceptable. El uso de imágenes satelitales en zonas tropicales, como ésta, presenta limitaciones por la alta cobertura de nubes durante todo el año. Por ello, el uso de vehículos aéreos para capturar imágenes georreferenciadas por debajo de las nubes resulta ser una opción muy favorable en estas latitudes (Sim et al., 2013).

El objetivo de esta investigación es generar cartografía semiautomática de la cobertura del suelo en el sector oeste de la ciudad de Cuenca utilizando ortofotos aéreas multiespectrales y un algoritmo estadístico de clasificación.

El centro histórico de Cuenca conforma un tejido urbano continuo. Sin embargo, la ciudad se ha expandido durante décadas sin seguir ningún plan urbanístico dando lugar a un tejido urbano discontinuo, con campos de cultivo, praderas o pequeños bosques entre las edificaciones. Nuestra zona de estudio ocupa una extensión de 32 km<sup>2</sup> al oeste de la ciudad y comprende ambos estilos de tejido urbano, continuo y discontinuo (Fig. 1C y Fig. 2).

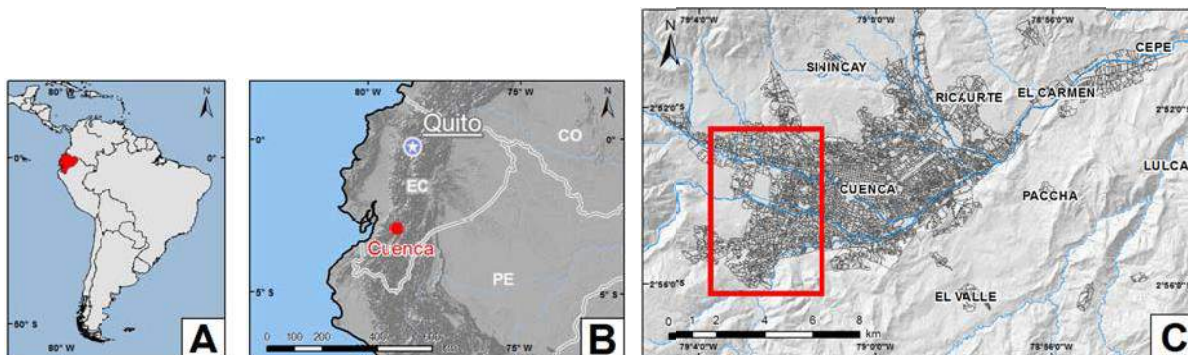


Fig. 1. Situación geográfica de la zona de estudio.

Hemos utilizado un mosaico de 6 ortoimágenes aéreas del SIGTIERRAS (Fig. 2), obtenidas desde un avión equipado con una cámara fotogramétrica digital multiespectral (rojo, verde, azul e infrarrojo cercano). El mosaico abarca 32 km<sup>2</sup> y está compuesto por aproximadamente 358 millones de píxeles de 0,3 m (Fig. 2).

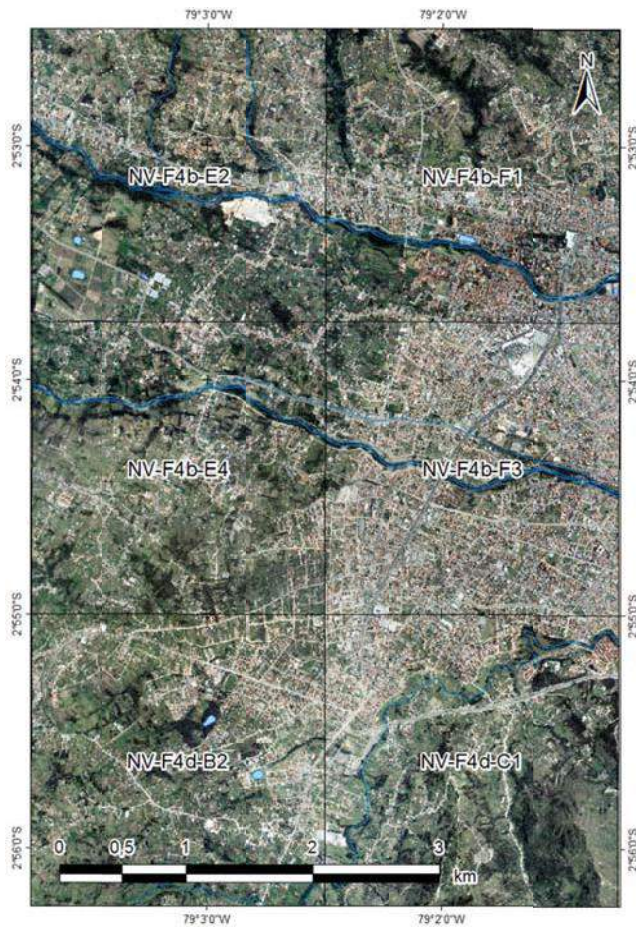


Fig.2. Mosaico de las imágenes de la zona de estudio.

La clasificación de una imagen es una tarea que se realiza con el propósito de convertir datos cuantitativos (niveles digitales de los píxeles en cada banda espectral) en datos cualitativos (temas o clases) [1] [2]. Por lo tanto, el producto final de la clasificación es un mapa temático y no una imagen.

Una clasificación de tipo supervisada, como la que se utilizó aquí, requiere de información de entrenamiento. Se han creado 46 polígonos identificando 9 clases (Fig. 3): 1) Agua, 2) cubierta de teja, 3) cubierta industrial, 4) árboles y cultivos, 5) hierba, 6) vegetación dañada y suelos desnudos (fundamentalmente campos arados), 7) superficies asfaltadas, 8) vías de tierra y 9) superficies de hormigón (vías, canchas, parqueaderos).

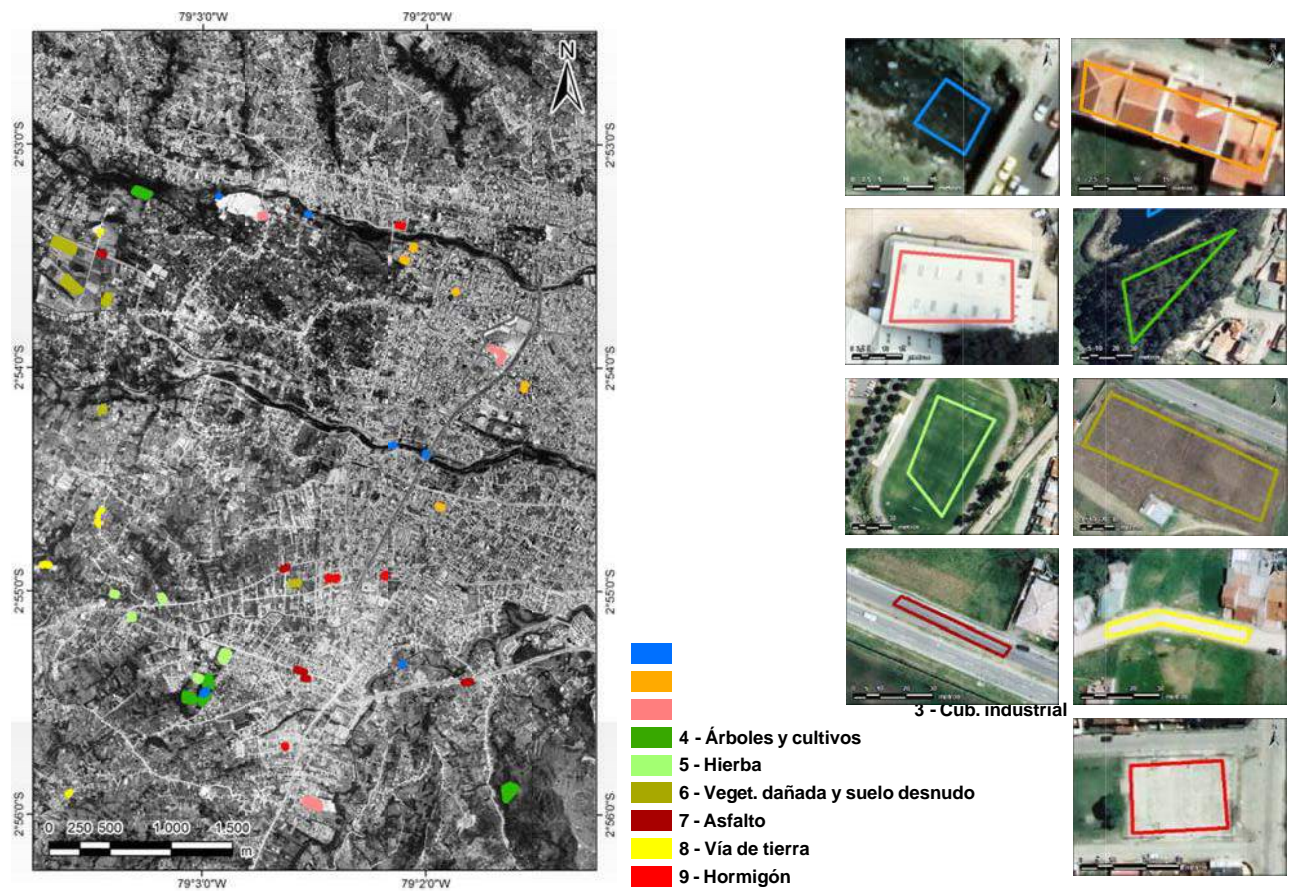


Fig.3. Izquierda: polígonos de entrenamiento. Derecha: ejemplos de polígonos de cada clase.

En segundo lugar, se han obtenido las firmas espectrales de las zonas de entrenamiento y se ha aplicado el método de máxima verosimilitud para clasificar las imágenes según las categorías previamente definidas. Posteriormente se han creado manualmente las zonas de validación (90 polígonos) con las mismas 9 categorías ya definidas (Fig. 4), y en una matriz de confusión se han comparado con la clasificación obtenida anteriormente para calcular el correspondiente Índice de Fiabilidad y coeficiente kappa.

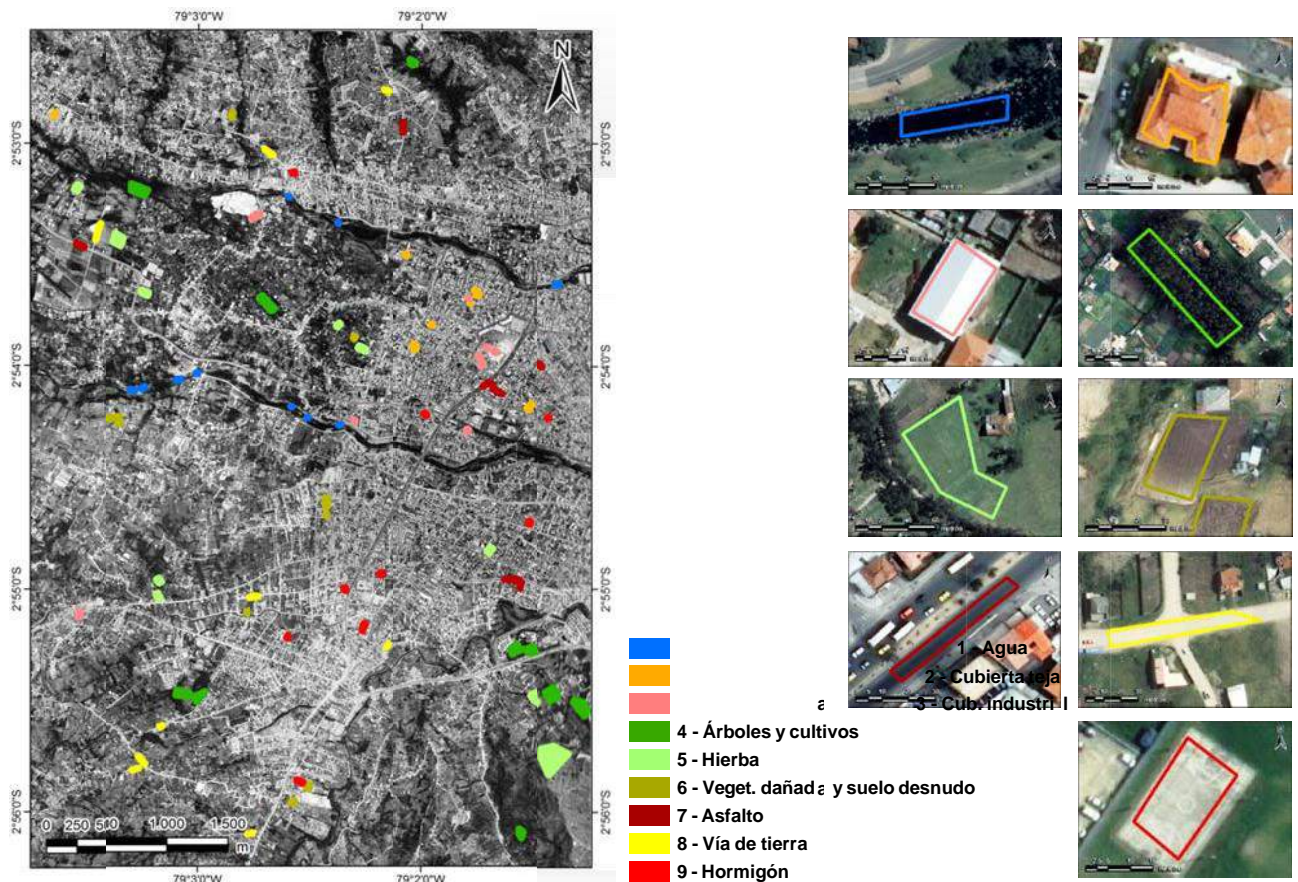
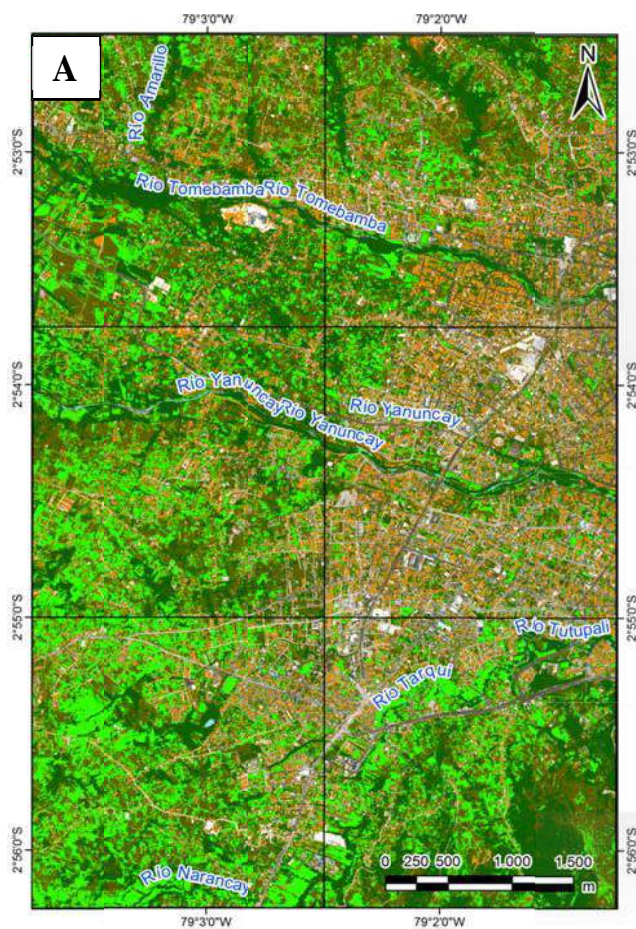


Fig.4. Izquierda: polígonos de validación. Derecha: ejemplos de polígonos de cada clase.

En la Fig. 5 observamos que el 73% del sector estudiado es vegetación y suelo desnudo. Esto se debe en gran parte a que dicho sector se encuentra en el extremo occidental de la ciudad (Fig. 1C) donde el tejido urbano se vuelve muy disperso (Figs. 2 y 5A). En la Fig. 6A vemos cómo se clasifican correctamente los árboles, la hierba vigorosa y la hierba dañada, las dos canchas de hormigón, el edificio con techo de teja y las calles de asfalto que rodean la plaza. La Fig. 6B ilustra el detalle de una intersección de una calle de hormigón y una avenida de asfalto. En el centro de esta imagen el algoritmo clasifica correctamente el gradiente hierba sana - hierba pisada - suelo desnudo - parqueadero de hormigón, así como los diferentes tipos de techos y los corrales de las casas con cultivos.

En la Tabla I se compara las zonas de validación (lo observado en la realidad) con la imagen clasificada (lo pronosticado). De un total de 1.208.907 píxeles, 1.185.015 han sido correctamente clasificados, es decir, el índice de fiabilidad del modelo es del 98,02 % con un coeficiente kappa de 0,974. Respecto a la exactitud obtenida para las diferentes clases, la Tabla II muestra que la clase mejor clasificada ha sido la "hierba" con  $E_c$  y  $E_o = 0,00$ , seguida de "árboles y cultivos" y "suelos desnudos". Las peor clasificadas han sido las "superficies de hormigón" y las "vías de tierra".



<b>B</b>	CLASE	PÍXELES	%	ÁREA (km <sup>2</sup> )
	Agua	4.675.739	1,3	0,42
	Cubierta de teja	41.978.498	11,7	3,78
	Cubierta industrial	12.165.572	3,4	1,09
	Árboles y cultivos	78.537.691	22,0	7,07
	Hierba	70.677.652	19,8	6,36
	Veget. dañada y suelo desn.	110.502.826	30,9	9,95
	Superficie asfaltada	18.321.776	5,1	1,65
	Vías de tierra	2.577.086	0,7	0,23
	Superficie de hormigón	18.125.780	5,1	1,63
		<b>357.562.620</b>	<b>100</b>	<b>32,18</b>

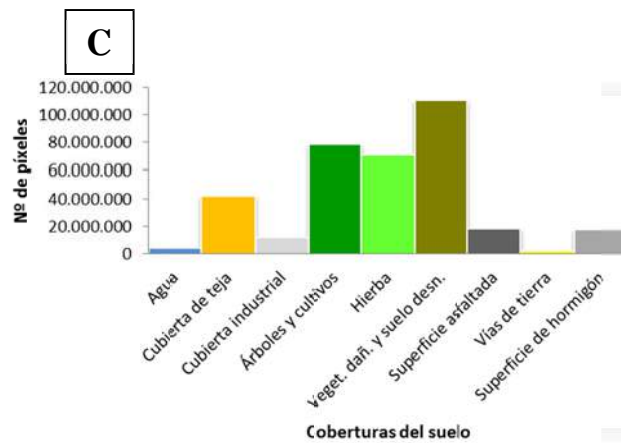


Fig.5. Resultados de la clasificación. A: Coberturas del suelo. B: Tabla con el nº de píxeles, porcentaje y área en km<sup>2</sup> de cada clase. C: Histograma de frecuencias.

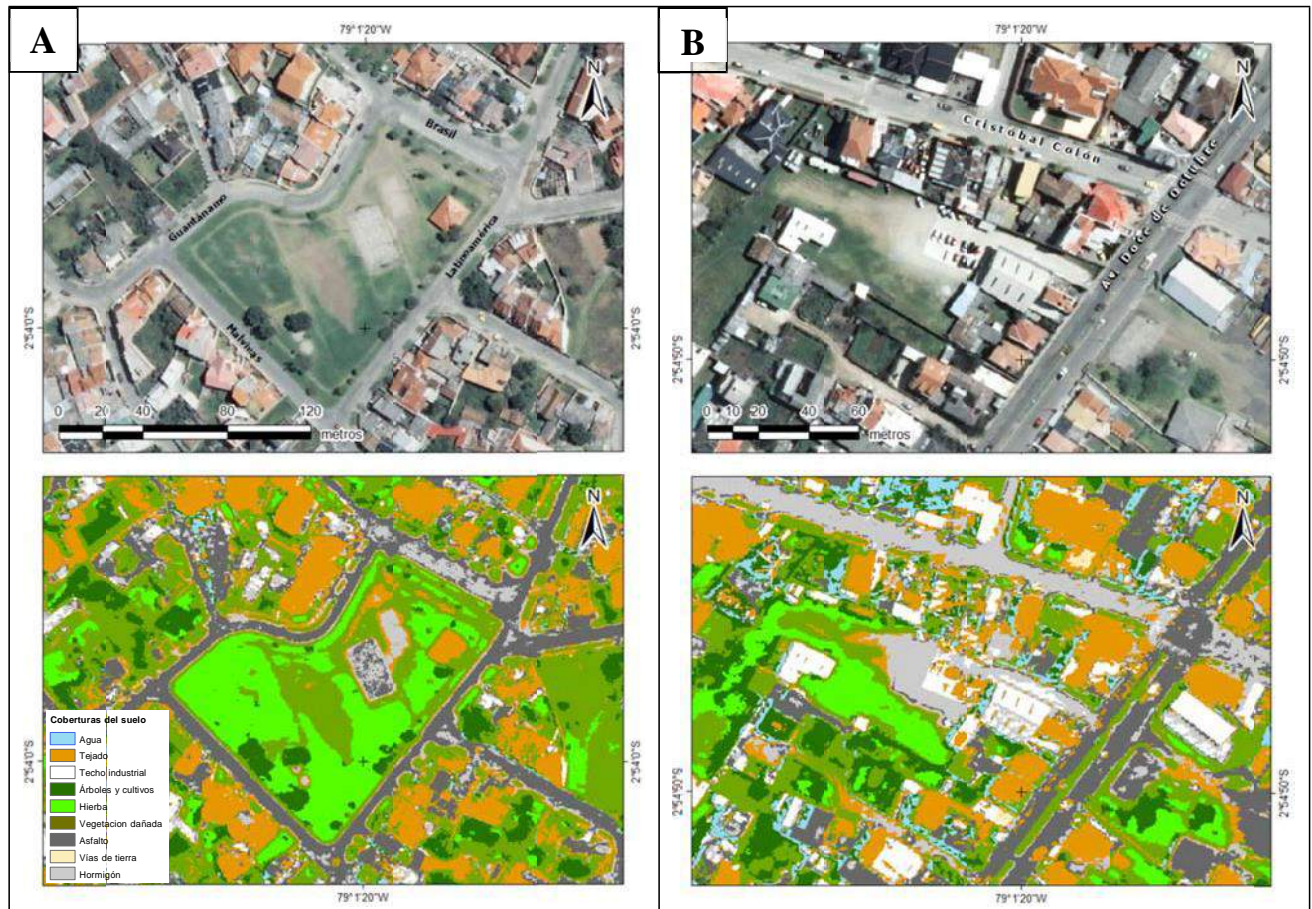


Fig. 6. Detalles de la clasificación.

Clases	Agua	Cubierta tejas	Cubierta industrial	Árboles cultivos y Hierba	Suelo desnudo	Asfalto	Vías tierra	Hormigón	
Agua	23.211	0	0	5	7	0	1.087	0	51
Cubier. tejas	18	25.614	179	0	382	69	1.064	3.068	223
Cubie. industr.	66	0	39.568	0	24	0	51	82	2.952
Árbol. y cultiv.	536	0	0	472.023	37	0	137	0	46
Hierba	0	0	0	7	283.420	0	0	4	0
Suelo desnudo	1	32	20	4.245	70	241.968	18	352	71
Asfalto	72	0	7	0	3	0	38.329	1.613	19
Vías tierra	0	0	0	0	0	41	0	22.802	1
Hormigón	45	0	563	0	32	659	11	5.922	38.080
<b>Total</b>	<b>23.949</b>	<b>25.646</b>	<b>40.337</b>	<b>476.280</b>	<b>283.975</b>	<b>242.737</b>	<b>40.697</b>	<b>33.843</b>	<b>41.443</b>
<b>Eo</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,06</b>	<b>0,33</b>	<b>0,08</b>
<b>Ec</b>	<b>0,05</b>	<b>0,16</b>	<b>0,07</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,16</b>

F = 98,02 %; K = 0,9734

Tabla. I. Matriz de confusión.

Con un índice de fiabilidad del 98% y un coeficiente kappa de 0,97, el algoritmo de máxima verosimilitud ha demostrado ser un método muy adecuado para la clasificación supervisada de imágenes multispectrales y por lo tanto, es especialmente útil para generar cartografía semiautomática de coberturas suelo, tanto en zonas urbanas como en zonas rurales y mixtas.



El hecho de que el 73% del sector estudiado haya sido clasificado como vegetación y suelo desnudo (Tabla I y Fig. 6C) confirma el alto grado de dispersión de su tejido urbano y refuerza la hipótesis de que el uso agrícola del suelo tiene un papel fundamental en la economía de muchas familias cuencanas así como en los planes de ordenamiento urbano del Municipio porque, como ilustra la Fig. 7, se prefiere urbanizar zonas de fuerte pendiente antes que los terrenos relativamente llanos como la gran extensión que existe entre los ríos Tomebamba y Yanuncay, geotécnicamente más adecuados para la construcción, pero también más fértiles para la agricultura, y de mayor precio.

A pesar de que las imágenes analizadas han sido normalizadas radiométricamente, los resultados obtenidos han sido satisfactorios. Se espera que la normalización radiométrica tenga un efecto mayor en grandes superficies que hayan sido capturadas en fechas diferentes y con diferentes estados atmosféricos. Los altos valores de los estadísticos de exactitud de la clasificación pueden deberse a dos motivos: i) al área de la zona de estudio, ya que en un sector pequeño normalmente no queda plasmada la variabilidad intraclase propia de las coberturas del suelo; ii) las zonas de validación han sido elegidas manualmente y no aleatoriamente.

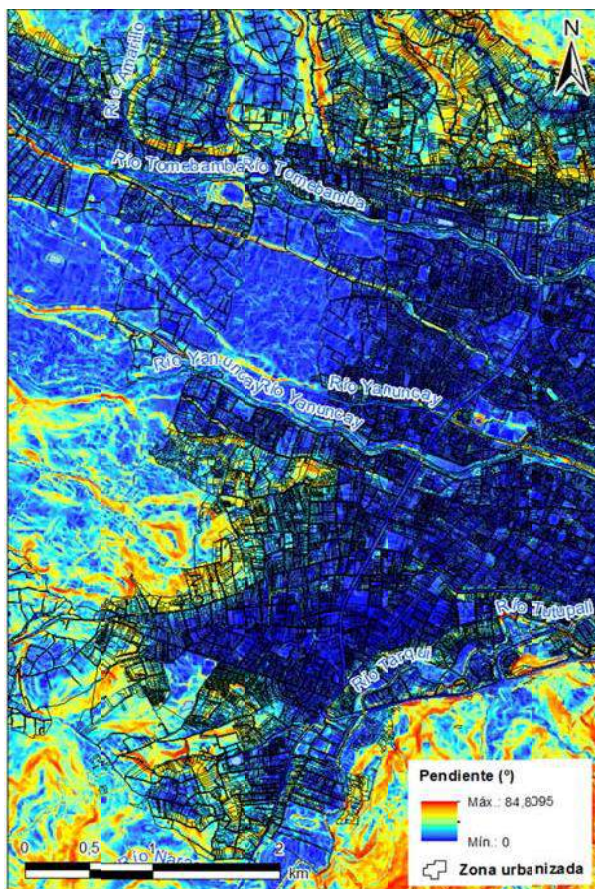


Fig. 7. Mapa de pendientes y zonas urbanizadas en la zona de estudio.

Por otro lado, parte de la clasificación errónea de píxeles puede deberse a un entrenamiento y validación que se han definido sobre la base de ortofotos y no se ha hecho trabajo de campo sobre la zona.

Es recomendable que al momento de proyectar una obra civil, se utilice este tipo de herramienta como primera opción de análisis y estudio previo de la localización de obras de construcción, ya que permite garantizar una mejor inclusión del proyecto a la zona influenciada por el mismo. Otro de los usos que se le podría dar a esta cartografía de coberturas del suelo, de una escala tan grande, sería la estimación de costes de expropiación a la hora de planificar un nuevo trazado de una vía de comunicación terrestre. Otro ejemplo de aplicación podría ser la estimación de parámetros hidrológicos como el número de curva, el cual está determinado por la cobertura del suelo e influye notablemente en la transformación lluvia-escorrentía en un evento de intensas precipitaciones.

**Palabras clave:** Cobertura del suelo, clasificación supervisada, imagen multiespectral, máxima verosimilitud, ArcGIS.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Olaya, V. (2011). Sistemas de Información Geográfica. Libro libre colaborativo impulsado por OSGEO y distribuido bajo Licencia Creative Commons. <http://volaya.es/libro.htm>.
- [2] Lizarazo, I. "Clasificación de la cobertura del suelo urbano usando objetos de imagen difusos", *Geomática UD.GEO*, no. 6, pp. 97–109, 2012.
- [3] Lizarazo, I. "Clasificación de la cobertura y del uso del suelo urbano usando imágenes de satélite y algoritmos supervisados de inteligencia artificial", *UD y la Geomática*, vol. 1, no. 2, pp. 4-18, 2008.
- [3] Aguayo, M., Pauchard, A., Azócar G. y Parra, O. "Cambio del uso del suelo en el centro sur de Chile a fines del siglo XX. Entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje", *Revista Chilena de Historia Natural*, vol. 82, pp. 361-374, 2009.
- [4] Alonso-Benito, A., Arroyo, L.A., Arbelo, M., Hernández-Leal, P. and González-Calvo, A. "Pixel and object-based classification approaches for mapping forest fuel types in Tenerife Island from ASTER data", *International Journal of Wildland Fire*, vol. 22, no. 3, Collingwood: CSIRO, 306-317, 2013.
- [5] Cánovas, F. "Análisis de imágenes basado en objetos (OBIA) y aprendizaje automático para la obtención de mapas de coberturas del suelo a partir de imágenes de muy alta resolución espacial. Aplicación en la Unidad Universidad de Murcia, 2012. e Demanda Agraria nº28, Cabecera del Argos". Tesis Doctoral.
- [6] Castillejo-González, I.L., Peña-Barragán, J.M., Jurado-Expósito, M., Mesas-Carrascosa, F.J. and López-Granados, F. "Evaluation of pixel- and object-based approaches for mapping wild oat (*Avena sterilis*) weed patches in wheat fields using QuickBird imagery for site-specific management", *European Journal of Agronomy* vol. 59, pp. 57-66, 2014.
- [7] Chuvieco-Salineró, E. "Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio", Ariel, 2007.
- [8] Laurin, G.V., Liesenberg, V., Chen, Q., Guerriero, L., Frate, F., Bartolini, A., Coomes, D., Wilmore, B., Lindsell, J. and Valentini, R. "Optical and SAR sensor synergies for forest and land cover mapping in a tropical site in West Africa", *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 21, pp. 7-16, 2013.
- [9] Li, X., Meng, Q.Y., Gu, X.F., Jancso, T., Yu, T. Wang, K. and Mavromatis, S. "A hybrid method combining pixel-based and object-oriented methods and its application in Hungary using Chinese HJ-1 satellite images", *International Journal of Remote Sensing*, vol. 34, no. 13, Abingdon: Taylor & Francis, pp. 4655-4668, 2013.
- [10] Majd, M.S., Simonetto, E. and Polidori, L. "Maximum Likelihood Classification of Single High-resolution Polarimetric SAR Images in Urban Areas", *Photogrammetrie Fernerkundung Geoinformation*, vol. 4, pp. 395-407, 2012.
- [11] Mustapha, M.R., Lim, H.S., Mat Jafri, M.Z. and Syahreza, S. "Comparison of frequency-based contextual and maximum likelihood methods for land cover classification in arid environment", *Journal of Applied Sciences* vol. 11, no. 17, Faisalabad: Asian Network for Scientific Information, pp. 3177- 3184, 2011.
- [12] Myint, S.W., Gober, P., Brazel, A., Grossman-Clarke, S. and Weng, Q.H. "Per-pixel vs. object based classification of urban land cover extraction using high spatial resolution imagery", *Remote Sensing of Environment*, vol. 115, no.5, Oxford: Elsevier Ltd, pp. 1145-1161, 2011.
- [13] Navulur, K. "Multispectral Image Analysis Using the Object-Oriented Paradigm", CRC Press, 2007.
- [14] Nolasco, M., Willington, E. y Bocco, M. "Clasificación del uso de suelo en agricultura a partir de series temporales de imágenes LANDSAT", en 6º Congreso Argentino de AgroInformática, CAI 2014.
- [15] Rafieyan, O., Darvishsefat, A.A., Babaii, S. and Mataji, A. "Evaluation of pixel-based and object-based classification methods for tree identification using aerial images (case study: a forestation in Chamestan-Nur)", *Iranian Journal of Forest*, vol. 3, no. 1, Karaj: Iranian Society of Forestry, pp. 35- 47, 2011.
- [16] Rees, G. "The Remote Sensing Data Book", Cambridge University Press, 2005.

- [17] Robertson, L.D. and King, D.J. "Comparison of pixel- and object-based classification in land cover change mapping", *International Journal of Remote Sensing*, vol. 32, no. 5/6, Abingdon: Taylor & Francis, pp. 1505-1529, 2011.
- [18] Sim, C.K., Abdullah, K., Mat-Jafri, M.Z. and Lim, H.S. "Land cover classification of ALOS PALSAR data using maximum likelihood and dual mode polarization", *Pertanika Journal of Science and Technology*, vol. 19, spec. issue, pp. 83-88, 2011.
- [19] Sim, C.K., Lim, H.S., Mat-Jafri, M.Z. and Abdullah, K. "Land use/cover classification of small areas by conventional digital camcorder imagery: A comparative performance of traditional and advanced methods", in *AIP Conference Proceedings*, vol. 1528, issue 1, pp. 108-112, 2013.
- [20] Sisodia, P.S., Kumar, A. and Tiwari, V. "Analysis of Supervised Maximum Likelihood Classification for remote sensing image", in: *International Conference on Recent Advances and Innovations in Engineering, ICRAIE 2014*.
- [21] Souza, C.H.W., Mercante, E., Prudente, V.H.R., and Justina, D.D.D. "Methods of performance evaluation for the supervised classification of satellite imagery in determining land cover classes", *Cienc. Inv. Agr.*, vol. 40, no. 2, 2013.
- [22] Sun, J., Yang, J., Zhang, C., Yun, W. and Qu, J. "Automatic remotely sensed image classification in a grid environment based on the maximum likelihood method", in *Agriculture 2011 and Computer and Computing Technologies in Agriculture 2012, Mathematical and Computer Modelling*, 58(3-4), pp.573-581, 2013.
- [23] Tampubolon, T., Bin Abdullah, K. and San, L.H. "Comparison of pixel and object based approaches using Landsat data for land use and land cover classification in coastal zone of Medan, Sumatera", *International Journal of Tomography and Statistics*, vol. 24, no. 3, pp. 86-9 , 2013.
- [24] Wang, H., Zhao, H. and Li, W. "Land-use classification of Zhanghe river basin using the maximum likelihood and decision tree method", In: *11th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD*, pp. 322-327, 2014.
- [25] Wilkinson, G. "Results and Implications of a Study of Fifteen Years of Satellite Image Classification Experiments *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*", 43, 433-440, 2005.
- [26] Zhu, X., Li, J., Duan, H.J. and Chen, J.M. "Research on effect of prior probability for maximum likelihood classification accuracy in remote sensing image analysis", in: *Proceedings of the 2012 International Conference on Frontiers of Energy and Environmental Engineering, ICFEEE*, pp. 166- 171, 2012.

## PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y TÉRMICAS DE LA FAMILIA DE COMPUESTOS $AgIn_5VI_8$ ( $VI = S, Se, Te$ )

Duran L.\*; Tiano F.\*\*; Castro J.\*; Rivera T.\*; Primera J.\*; \*\*\*; Fermín J.\*\*\*\*; Durante C.\*, \*\*\*\*\*

\*Laboratorio de Ciencia de Materiales. Departamento de Física. Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia.  
Maracaibo, Venezuela

e-mail: duranlarissa@hotmail.com; erccastro@yahoo.es; juan.primera2009@gmail.com; durincarlos@gmail.com

\*\*Centro de Modelado Científico. Departamento de Física. Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. Maracaibo,  
Venezuela

e-mail: francisco.tiano@gmail.com

\*\*\*Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Física,  
Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador

e-mail: jprimera@espol.edu.ec

\*\*\*\*Laboratorio de Materia Condensada. Departamento de Física. Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia.  
Maracaibo, Venezuela

e-mail: jfermin70@gmail.com

\*\*\*\*\*Universidad Técnica de Esmeraldas-Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador

e-mail: carlos.durante@utelvt.edu.ec

### RESUMEN:

La conversión directa de energía solar a electricidad es uno de los tipos más atractivos de producción de energía, con baja producción de entropía, casi sin mantenimiento y sin incidencia medioambiental [1].

Para producir semiconductores más allá del silicio y del germanio, tomando en cuenta la regla de Grimm-Sommerfeld de cuatro electrones por átomo, se crearon los binarios III-V y II-VI [2]. Aplicando la misma regla aparecen los semiconductores ternarios I-III-VI<sub>2</sub> y II-IV-V<sub>2</sub>. Los compuestos I-III-VI<sub>2</sub> son materiales semiconductores que han demostrado utilidad en celdas solares. Los compuestos I-III<sub>5</sub>-VI<sub>8</sub> tienen la deficiencia de un catión con respecto a los aniones, son llamados "Compuestos de Vacancia Ordenada (CVO)" [3]. Zhang et al [4] establecieron que la formación y estabilidad de los compuestos  $CuIn_5Se_8$ ,  $CuIn_3Se_5$ ,  $Cu_2In_4Se_7$  y  $Cu_3In_5Se_9$ , se originan de la repetición de una unidad simple de  $(2VCu-1+InCu_2+)$  por cada n unidades de  $CuInSe_2$ .

Por analogía, la formación de CVO en el lado rico en indio de los sistemas  $Ag_2S-In_2S_3$ ,  $Ag_2Se-In_2Se_3$  y  $Ag_2Te-In_2Te_3$  estaría basada en el estudio de la física de defectos del  $AgInS_2$ ,  $AgInSe_2$  y  $AgInTe_2$ . Así, se reporta la presencia de  $AgIn_5S_8$  en películas delgadas de  $In_2S_3$  dopadas con Ag [5]. Las propiedades físicas de los compuestos ternarios de Ag siguen siendo estudiadas para el mejoramiento de los dispositivos basados en ellos [6].

La entalpía es una propiedad termodinámica que permite estimar el calor transferido durante un proceso a presión constante. El conocimiento de las propiedades termodinámicas de un compuesto es importante para fabricar cristales o películas delgadas de buena calidad a gran escala. Las propiedades termodinámicas de los compuestos I-III-VI<sub>2</sub> fueron reportadas por Matsushita et al [7]. Aportando al conocimiento de los CVO de la familia de la plata, este trabajo estudia las propiedades térmicas de la familia  $AgIn_5VI_8$  ( $VI = S, Se$  y  $Te$ ) utilizando el análisis térmico diferencial (ATD).

Para obtener los compuestos se seleccionó la técnica de síntesis directa a partir de la mezcla estequiométrica de los elementos constituyentes. Los elementos pesados en cantidades estequiométricas se introdujeron en cápsulas de cuarzo grafitadas por pirólisis con acetona, las cuales fueron selladas a ~10-6 torr. Para la fusión se utilizaron hornos verticales y un programa de crecimiento o síntesis controlado automáticamente.

La difracción de rayos X en polvo se realizó utilizando un equipo Siemens D5000 con ánodo de cobre ( $\lambda=1,5406 \text{ \AA}$ ) y geometría Bragg-Brentano. Se midió en el intervalo de  $2\theta$  entre  $5^\circ$  y  $100^\circ$  con un paso de  $0,02^\circ$ , el tiempo de toma de medidas fue de 15,0 s/paso. Para procesar los difractogramas se utilizó la interfaz gráfica de Winplot, que incluye el programa Treor 90 necesario para indexar cada una de las líneas de los difractogramas.

Para estudiar las propiedades térmicas de los compuestos se realizó Análisis Térmico Diferencial utilizando un equipo Shimadzu, modelo DTA 50. El equipo fue previamente calibrado siguiendo un procedimiento mostrado anteriormente [8], el error máximo es de  $\pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ . Del procedimiento de calibración se obtiene el coeficiente de transferencia de calor del equipo, K, ajustado a una expresión analítica en la Figura 1.

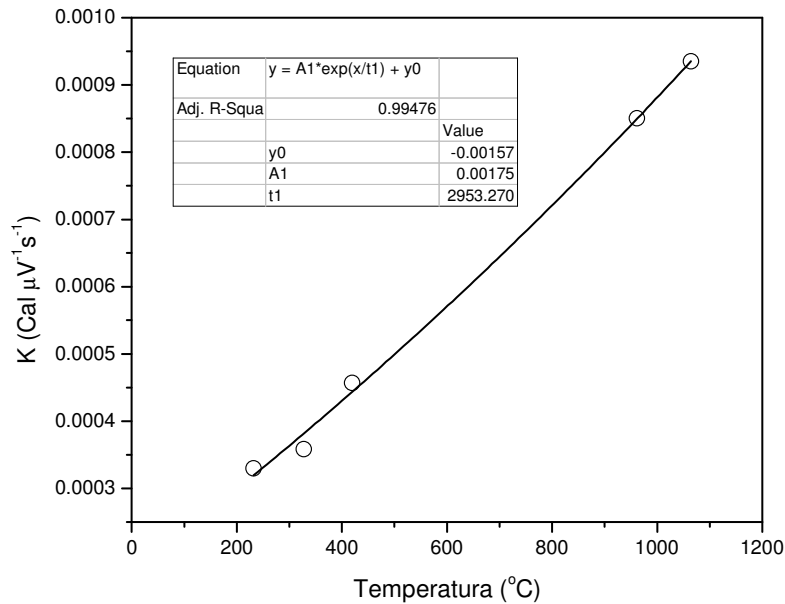


Figura 1. Coeficiente de transferencia de calor del equipo de ATD.

Para obtener las entalpías de transformación de fase,  $\Delta H$ , se usó la curva de calibración  $K$  vs.  $T$  y el área  $A$  contenida en los picos de la señal de ATD. Utilizando el modelo de Gray y el de Borchardt-Daniels [9] se ha demostrado [1] que en el transcurso de una reacción (transformación):

$$\Delta H = -K \int_0^{\infty} \Delta T dt = -KA \quad (1)$$

siempre que no haya cambio en la capacidad calorífica  $C$  de la muestra durante la transformación y las respuestas  $\Delta T$  del ATD antes y después de la transformación sean iguales.

La determinación del área  $A$  del pico, y por tanto la evaluación de  $\Delta H$ , puede venir afectada por una serie de condiciones experimentales que pueden ser fuentes de error. Una de las causas más frecuentes del desplazamiento de la línea base es el cambio en la capacidad calorífica de la muestra durante la transición.

Antes de efectuar la integración hay que restar la línea base. Dado que ésta no es horizontal, hay que desarrollar un método que permita obtener el valor de  $\Delta H$  obviando los errores debidos a que  $\Delta C \neq 0$ .

Clavaguera et al [10] desarrollaron un método preciso de tratamiento de una señal de DSC (Differential Scanning Calorimetry), utilizando un programa iterativo para calcular  $\Delta H$  a partir de la descomposición de la señal en el aporte de la transición propiamente dicha y en el aporte debido a  $\Delta C$ . Así, el valor de  $\Delta H$  viene dado directamente por la expresión:

$$\Delta H = \int_{t=0}^{t=\infty} [K(|\Delta T_t| - |\Delta T_{t=0}|) - \beta \Delta C] dt \quad (2)$$

Es decir, se obtiene el área entre dos curvas con un programa iterativo. El proceso de iteración para obtener el área entre el pico y la línea base corregida se inicia indicando al programa los puntos inicial ( $y_0, t_0$ ) y final ( $y_f, t_f$ ), éste calcula  $h_\infty$  y define una línea recta entre ambos puntos, en base a la cual calcula el área total y las áreas parciales y con éstas la fracción transformada  $f$  en cada instante  $t_i$  (ver Figura 2). El conjunto de puntos ( $f_i, h_\infty, t_i$ ) así generados constituye una nueva línea base, volviendo a repetirse el cálculo hasta que la variación en el área total es menor del 0.01%.

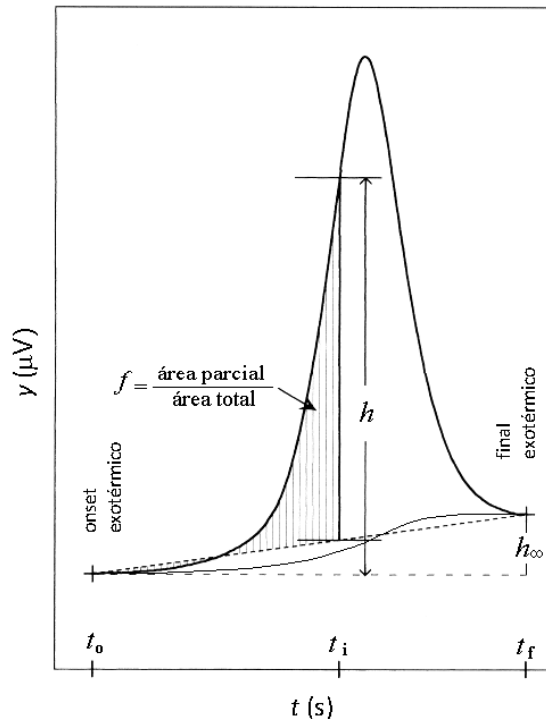


Figura 2. Diagrama de una curva de ATD incluyendo un pico de solidificación (exotérmico) con cambio en la capacidad calorífica, indicando el área subtendida y la fracción transformada  $f$  para un tiempo particular  $t_i$ .

Del análisis de los patrones de difracción se observa para el  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$  la presencia una estructura cúbica spinel, con valores de  $a = 10.8217 \text{ \AA}$  y  $V = 1267.32 \text{ \AA}^3$ , coincidiendo con lo reportado por otros autores [11-17]. En cuanto al  $\text{AgIn}_5\text{Te}_8$ , se observa una estructura tetragonal, con parámetros de red  $a = 6.2120 \text{ \AA}$  y  $c = 12.4561 \text{ \AA}$ , y  $V = 480.67 \text{ \AA}^3$ , tal como ha sido reportado anteriormente [14, 18, 19]. Con respecto al  $\text{AgIn}_5\text{Se}_8$  se observó una estructura tetragonal, obteniendo como parámetros de red  $a = 5.7961 \text{ \AA}$  y  $c = 11.6228 \text{ \AA}$ , y  $V = 390.46 \text{ \AA}^3$ , coincidiendo con otros autores [14, 20-24].

Las transiciones de fase y sus temperaturas asociadas (Tabla 1) obtenidas a partir de los termogramas están en buen acuerdo con los diagramas de fase de las secciones pseudo-binarias  $\text{Ag}_2\text{S-In}_2\text{S}_3$  [14],  $\text{Ag}_2\text{Te-In}_2\text{Te}_3$  [14, 25] y  $\text{Ag}_2\text{Se-In}_2\text{Se}_3$  [26].

Compuesto Semiconductor	Temperatura de calentamiento ( $^{\circ}\text{C}$ )*	Temperatura de enfriamiento ( $^{\circ}\text{C}$ )*
$\text{AgIn}_5\text{S}_8$	1116	1122
$\text{AgIn}_5\text{Se}_8$	739, 808	725, 818
$\text{AgIn}_5\text{Te}_8$	699	698

Tabla 1. Temperaturas de transiciones de fase en calentamiento y enfriamiento de los compuestos semiconductores ternarios  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$ ,  $\text{AgIn}_5\text{Se}_8$  y  $\text{AgIn}_5\text{Te}_8$ . \*Temperaturas obtenidas extrapolando a  $0,0 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  los valores de las corridas a  $10,0, 15,0$  y  $20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  leídos en el punto de mayor velocidad de cambio de la señal de ATD.

El compuesto  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$  funde congruentemente a  $1116\text{ }^\circ\text{C}$ , coincidiendo con lo observado en el diagrama de fase del sistema  $\text{Ag}_2\text{S-In}_2\text{S}_3$  [14] que muestra fusión congruente de la fase cúbica. Este compuesto no presenta ningún otro tipo de transición termodinámica, coincidiendo con lo reportado por otros autores [13, 14].

Para el  $\text{AgIn}_5\text{Se}_8$  se observan dos transiciones, correspondiendo la primera a una transición sólido-sólido, de tiogalato ( $\xi$ ) ordenado a esfalerita ( $\zeta$ ) desordenada, entre  $725\text{ }^\circ\text{C}$  y  $739\text{ }^\circ\text{C}$ . La segunda transición corresponde a sólido-líquido, entre  $808\text{ }^\circ\text{C}$  y  $818\text{ }^\circ\text{C}$ . Palatnik et al [26] reportan el punto de fusión de  $815\text{ }^\circ\text{C}$  y una transición sólido-sólido a  $740\text{ }^\circ\text{C}$ , coincidiendo con los resultados obtenidos.

Con respecto al  $\text{AgIn}_5\text{Te}_8$ , se observa una única transición termodinámica congruente a  $699\text{ }^\circ\text{C}$ . En el diagrama de fases del sistema  $\text{Ag}_2\text{Te-In}_2\text{Te}_3$  [14, 25] se observa una estructura tetragonal que funde congruentemente alrededor de  $725\text{ }^\circ\text{C}$  y presenta una amplia región de miscibilidad, además se observa una transición sólido-sólido a  $699\text{ }^\circ\text{C}$  con la misma estructura tetragonal. Se coincide con otros autores con respecto al tipo de fusión y estructura [14, 18, 25].

Conocidas las temperaturas de fusión de los semiconductores  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$ ,  $\text{AgIn}_5\text{Se}_8$  y  $\text{AgIn}_5\text{Te}_8$ , indicadas en la Tabla 1, y conociendo el valor de  $K$  correspondiente a cada una de estas temperaturas (Figura 1) se utilizó un programa iterativo para determinar las áreas correspondientes a las transiciones propiamente dichas, corrigiendo el aporte debido a  $\Delta C$ , con la generación de una nueva línea base. La Figura 3 muestra las curvas que generadas para el  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$ , observándose la línea base corregida. Las entalpías se calcularon utilizando la ecuación (1). En la Tabla 2 se presentan las entalpías obtenidas.

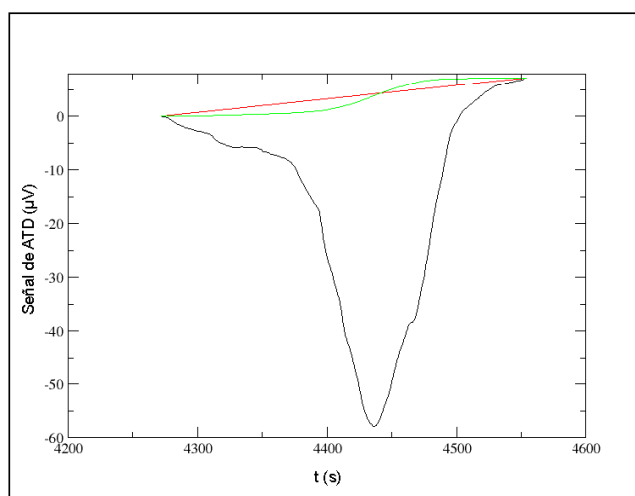


Figura 3. Pico de calentamiento del  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$  a  $15\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ . El eje vertical es la señal de ATD en  $\mu\text{V}$ , el eje horizontal es el tiempo en segundos. La línea verde representa la línea base corregida.

Compuesto	Masa (mg)	Área promedio ( $\mu\text{V}\cdot\text{s}$ )	Punto de fusión ( $^\circ\text{C}$ )	$K$ ( $\text{Cal}\cdot\mu\text{V}\cdot\text{s}^{-1}$ )	$\Delta H$ ( $\text{Kcal}/\text{mol}$ )
$\text{AgIn}_5\text{S}_8$	83,0	4648,28	1116	$9,83 \times 10^{-4}$	51,65
$\text{AgIn}_5\text{Se}_8$	84,3	1341,00	818	$7,35 \times 10^{-4}$	15,36
$\text{AgIn}_5\text{Te}_8$	89,9	3301,07	699	$6,44 \times 10^{-4}$	40,26

Tabla 2. Entalpías de los compuestos semiconductores ternarios  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$ ,  $\text{AgIn}_5\text{Se}_8$  y  $\text{AgIn}_5\text{Te}_8$ .

**Palabras clave:** semiconductores, difracción de rayos X, ATD, propiedades térmicas, entalpía de transformación.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Durante Rincón CA. "Crecimiento, caracterización y propiedades ópticas de los sistemas  $\text{CuIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Se}_2$  y  $\text{CuIn}_x\text{Al}_{1-x}\text{Se}_2$ ". Tesis Doctoral en Física. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra. España. 1999. p.281.
- [2] Albella JM, Martínez-Duart J. "Fundamentos de electrónica física y microelectrónica". Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid. España. 1996. p.476.
- [3] Paorici C, Zanotti L, Gastaldi L. "Preparation and structure of the  $\text{CuIn}_5\text{S}_8$  single-crystalline phase". *Materials Research Bulletin*. 1979. Vol. 14-4. p.459-472.
- [4] Zhang SB, Wei S, Zunger A. "Stabilization of ternary compounds via ordered arrays of defect pairs". *Physical Review Letters*. May 1997. Vol. 78-21. p.4059-4062.
- [5] Lin P, Lin S, Cheng S, Ma J, Lay Y, Zhou H, Jia H. "Optical and electrical properties of Ag-doped  $\text{In}_2\text{S}_3$  thin films prepared by thermal evaporation". *Advances in Materials Science and Engineering*. August 2014. Vol. 2014. Article ID 370861, 4 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/370861>.
- [6] Isik M, Gasanly N. "Ellipsometry study of optical parameters of  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$  crystals". *Physica B: Condensed Matter*. December 2015. Vol. 478-1. P.127-130. DOI: 10.1016/j.physb.2015.09.016.
- [7] Matsushita H, Endo S, Irie T. "Thermodynamical properties of I-III-VI<sub>2</sub>-group chalcopyrite semiconductors". *Japanese Journal of Applied Physics*. 1991. Vol. 30-6. p.1181-1185.
- [8] Durán L, Estévez J, Parra Z, Vivas M, Castro J, Durante C. "Propiedades térmicas del sistema  $\text{CuIn}_5\text{VI}_8$  (VI = S, Te, Se)". *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología*. 2014. Vol. 4-2. p.1-17.
- [9] Borhardt HJ, Daniels F. "The application of Differential Thermal Analysis to the study of reaction kinetics<sup>1</sup>". *Journal of the American Chemical Society*. January 1957. Vol. 79-1. p.41-46. DOI: 10.1021/ja01558a009.
- [10] Clavaguera N, Clavaguera-Mora MT, Fontana M. "Accuracy in the experimental calorimetric study of the crystallization kinetics and predictive transformation diagrams: Application to a Ga-Te amorphous alloy". *Journal of Materials Research*. 1998. Vol. 13-3. p.744-753. DOI: <http://dx.doi.org/10.1557/JMR.1998.0094>.
- [11] Gasanly NM, Serpengüzel A, Aydinli A, Gürlü O, Yılmaz IJ. "Donor-acceptor pair recombination in  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$  single crystals" *Journal of Applied Physics*. March 1999. Vol. 85-6. p.3198-3201. DOI: 10.1063/1.369660.
- [12] Qasrawi AF, Gasanly NM. "Crystal data, electrical resistivity, and Hall mobility of n-type  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$  single crystals". *Crystal Research and Technology*. June 2001. Vol. 36-(4-5). p.457-464. DOI: 10.1002/1521-4079(200106)36:4/5<457::AID-CRAT457>3.0.CO;2-I.
- [13] Delgado G, Mora AJ, Pineda C, Tinoco T. "Simultaneous Rietveld refinement of three phases in the Ag-In-S semiconducting system from X-ray powder diffraction". *Materials Research Bulletin*. November 2001. Vol. 36-(13-14). p.2507-2517. doi:10.1016/S0025-5408(01)00741-3.
- [14] Rogacheva EI. "Phase relations in chalcopyrite materials". *Crystal Research and Technology*. 1996. Vol. 31. p.1-10.
- [15] Haeuseler H, Elitok E, Memo A, Arzani R. "Verbindungen mit Schichtstrukturen in den Systemen  $\text{CuGa}_5\text{S}_8/\text{CuIn}_5\text{S}_8$  und  $\text{AgGa}_5\text{S}_8/\text{AgIn}_5\text{S}_8$ ". *Zeitschrift für Anorganische und Allgemeine Chemie*. June 2001. Vol. 627-6. p.1204-1208. DOI: 10.1002/1521-3749(200106)627:6<1204::AID-ZAAC1204>3.0.CO;2-V.
- [16] Orlova NS, Bodnar IV, Kudritskaya EA. "Crystal growth and properties of the  $\text{CuIn}_5\text{S}_8$  and  $\text{AgIn}_5\text{S}_8$  compounds". *Crystal Research and Technology*. December 1998. Vol. 33-1. p.37-42. DOI: 10.1002/(SICI)1521-4079(1998)33:1<37::AID-CRAT37>3.0.CO;2-M.
- [17] Bodnar IV, Kudritskaya EA, Polushina IK, Rud VY, Rud YV. "Physical properties of  $\text{Cu}_x\text{Ag}_{1-x}\text{In}_5\text{S}_8$  single crystals and related surface-barrier structures". *Semiconductors*. September 1998. Vol. 32-9. p.933-936. DOI: 10.1134/1.1187539.
- [18] Sanchez A, Melendez L, Castro J, Hernandez JA, Hernandez E, Durante Rincon CA. "Structural, optical, and electrical properties of  $\text{AgIn}_5\text{Te}_8$ ". *Journal of Applied Physics*. February 2005. Vol. 97-5. 053505. <http://dx.doi.org/10.1063/1.1854207>.



- [19] Mora AJ, Delgado GE, Pineda C, Tinoco T. "Synthesis and structural study of the AgIn<sub>5</sub>Te<sub>8</sub> compound by X-ray powder diffraction". *Physica Status Solidi a*. May 2004. Vol. 201-7. p.1477-1483. DOI: 10.1002/pssa.200406805.
- [20] Razzini G, Peraldo Bicelli L, Arfelli M, Scrosati B. "The photoelectrochemical behaviour of polycrystalline AgIn<sub>5</sub>Se<sub>8</sub>". *Electrochimica Acta*. October 1986. Vol. 31-10. p.1293-1298. doi:10.1016/0013-4686(86)80150-5.
- [21] Peraldo Bicelli L, Razzini G, Arfelli M, Scrosati B. "Characterization of n-AgIn<sub>5</sub>Se<sub>8</sub> polycrystalline semiconductor electrodes by photoelectrochemical techniques". *Solar Energy Materials*. September 1987. Vol. 15-6. p.463-474. doi:10.1016/0165-1633(87)90095-5.
- [22] Peraldo Bicelli L. "Thermodynamic evaluation of the n-AgIn<sub>5</sub>Se<sub>8</sub> and n-CuIn<sub>5</sub>S<sub>8</sub> stability in photoelectrochemical cells". *Solar Energy Materials*. February 1987. Vol. 15-2. p.77-98. doi:10.1016/0165-1633(87)90084-0.
- [23] Haeuseler H, Elitok E, Memo A, Osnowsky A. "Materials with layered structures XI: X-ray powder diffraction investigations in the systems CuIn<sub>5</sub>S<sub>8</sub>-CuIn<sub>5</sub>Se<sub>8</sub> and AgIn<sub>5</sub>S<sub>8</sub>-AgIn<sub>5</sub>Se<sub>8</sub>". *Materials Research Bulletin*. February-March 2001. Vol. 36. p.737-745. doi:10.1016/S0025-5408(01)00542-6.
- [24] Benoit P, Djega-Mariadassou C, Lesueur R, Albany JH. "Optical gap and its low-temperature dependence in AgIn<sub>5</sub>Se<sub>8</sub>". *Physics Letters A*. August 1979. Vol. 73-1. p.55-57. doi:10.1016/0375-9601(79)90749-7.
- [25] Bahari Z, Rivet J, Legendre B, Dingué JJ. "Study of the Ag-In-Te ternary system: II. Description of the quadrilateral Ag-Ag<sub>2</sub>Te-In<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>-In". *Journal of Alloys and Compounds*. July 1999. Vol. 289-(1-2). p. 99-115. doi:10.1016/S0925-8388(99)00122-X.
- [26] Palatnik LS, Rogacheva EI. "Phase diagrams and structure of some semiconductor A<sub>2</sub>ICVI-B<sub>2</sub>IIICVI alloys". *Soviet Physics Doklady*. November 1967. Vol. 12-5. p.503-506.

# **CONTENIDO DE GRASAS TRANS EN GALLETAS INDUSTRIALES Y ARTESANALES MEDIANTE ESPECTROMETRÍA INFRARROJA FTIR**

**Pérez A.\*; Tripaldi P.\*; Maurad A.\***

*\*Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Cuenca, Ecuador  
e-mail: {aperez; tripaldi}@uazuay.edu.ec;*

## **RESUMEN:**

Entre los estudios realizados por la Organización Panamericana de la Salud y otras entidades especializadas, se ha observado que, el alto consumo de grasas trans puede estar relacionado con alteraciones en la cantidad de lípidos en la sangre. Según OMS las enfermedades cardiovasculares (ECV), causan más de 17 millones de muertes en el mundo cada año. En el Ecuador la diabetes, la hipertensión y las enfermedades cardio y cerebrovasculares están dentro de las diez principales causas de mortalidad. El límite establecido según recomendaciones de la OMS, para estos productos es de 2 gramos de grasas trans por 100 gramos de materia grasa [1]. Para el desarrollo de este trabajo se escogieron aleatoriamente 20 marcas de galletas industriales, y 10 marcas de galletas declaradas artesanales, expandidas en los principales supermercados de la ciudad de Cuenca. Para cada marca se tomaron 3 réplicas de diferentes lotes.

Las muestras se caracterizaron por no tener ningún relleno, o recubrimiento, para que no influya la composición de este en el resultado de las muestras. Para extraer la materia grasa se procedió a moler a muestra en un mortero de porcelana, posteriormente se secó la muestra a 105° C, durante 4 horas, el método de extracción del material graso seleccionado fue el método Soxhlet utilizando entre 5 y 10 gramos de muestra, como solvente extractor se utilizó éter de petróleo. Una vez extraído el material graso se provocó la evaporación del solvente en estufa a 70° C.

El trabajo se realizó en un espectrofotómetro infrarrojo NICOLET IR 100 FTIR. En donde se midió una curva de calibración, construida con vaselina y ácido eláidico que es el isómero trans del ácido 9-octadecenoico, y el material graso extraído de las muestras en estudio.

Realizando un barrido entre 800 y 3000 cm<sup>-1</sup>. Siendo el pico de absorción de interés el que se encuentra entre 950 y 990 cm<sup>-1</sup>.

Los espectros obtenidos, se han tratado utilizando el software OMNIC 7.3 de Thermo Electron Corporation, y los cálculos relativos a la regresión se han realizado con el programa XLSTAT.

Con el 60% de los datos obtenidos de las mediciones de la curva de calibración, se construyó el modelo para calcular los ácidos grasos trans de las muestras, obteniendo los estadístico de bondad del ajuste mostrados en la tabla 1.

<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>
Observaciones	4
Suma de los pesos	4
GL	2
R <sup>2</sup>	0.986
R <sup>2</sup> ajustado	0.979
MEC	0.005
RMSE	0.07
MAPE	13.167
DW	2.307
Cp	2
AIC	-20.02
SBC	-21.248
PC	0.043
Press RMSE	0.177

Tabla 1. Estadísticos de bondad de ajuste

Para comprobar la existencia del modelo se hizo el ANOVA obteniendo los valores que se muestran en la tabla 2.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados promedios	Fisher	Probabilidad
Modelo	1	0.679	0.679	137.584	0.007
Error	2	0.01	0.005		
Total corregido	3	0.688			

Tabla II. ANOVA del Modelo de Regresión.

Con estos resultados obtenidos del ANOVA, podemos indicar que si existe un modelo que se pueda aplicar. Siendo el modelo de calibración:

$$\text{área corregida} = 0.061 + 0.6708 \times \text{concentración \% grasas trans} \quad (1)$$

El modelo se ha validado con el remanente, 40% de patrones, obteniendo R<sup>2</sup> en predicción de 0.96 que indica un modelo estable y apto para calcular los contenidos de grasas trans en muestras reales.

Las predicciones y los residuales que corresponden a las observaciones del conjunto de validación se muestran en la segunda parte de la tabla.

El gráfico resultante del modelo calculado se muestra en la figura 2, con sus respectivas bandas de confianza

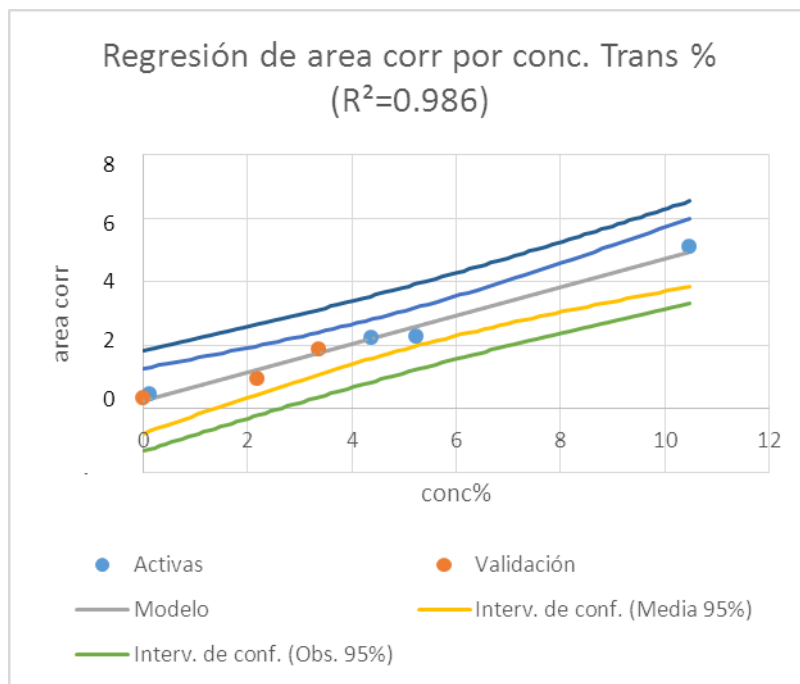


Fig. 2. Gráfica del modelo de regresión.

Para identificar la presencia de Outlayers, se realizó la gráfica de los residuos estandarizados, el cual se muestra en la figura 3.

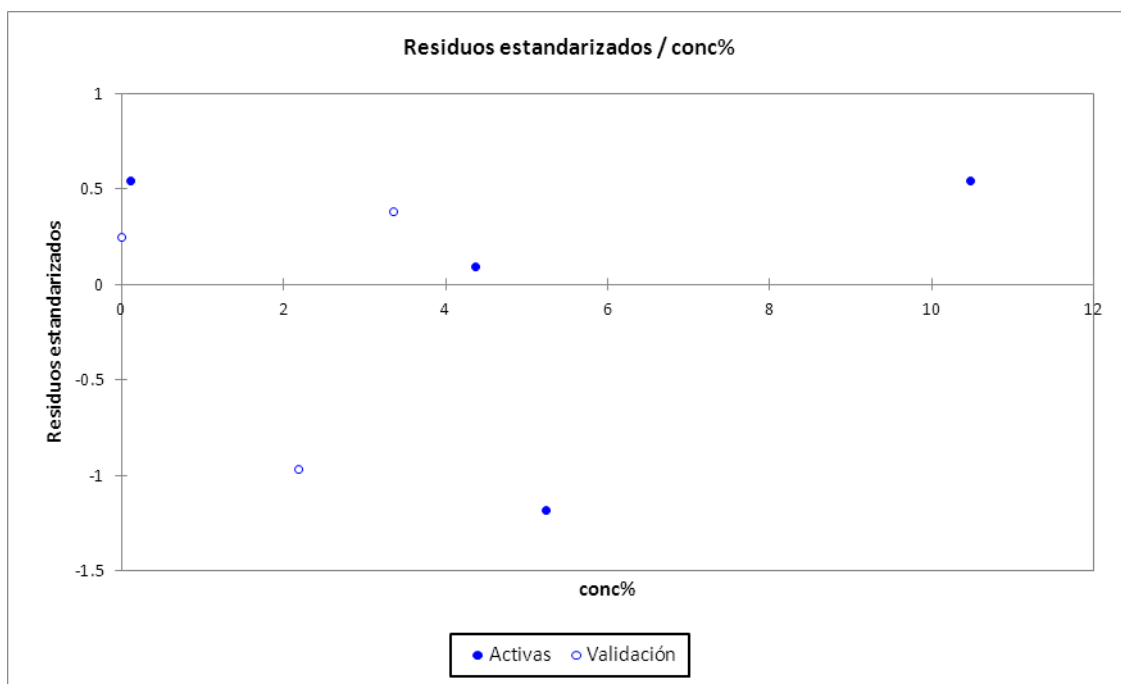


Fig. 3. Residuos estandarizados.

Donde se puede observar que en no existen Outlayers, pues ninguno de los valores es mayor o menor que +/- 2 respectivamente.

Con este modelo se han calculado los contenidos de ácidos grasos trans, en porcentaje en función de la grasa total presente en los productos estudiados. Los resultados se presentan en la tabla 3.

Fuente	Grasa trans %
i	3.13
i	3.71
i	0.97
i	1.43
i	1.09
i	1.48
i	1.36
a	0.79
i	0.96
i	1.02
a	1.02
i	1.30
a	1.20
a	0.81
a	1.22
i	0.82
i	0.81
i	0.80
i	1.31
i	0.94
i	1.53
i	0.67
a	0.00
i	0.65
i	0.69
i	0.86
i	0.04
i	0.45
i	2.00
a	1.34

Tabla III. Porcentaje de grasas trans presente en productos industriales (i), artesanales (a).

De los datos presentados en la tabla 4, se puede ver que 3 productos industriales tienen contenidos superiores al mínimo establecido por el Reglamento del Ministerio de Salud Pública del Ecuador para regular el contenido de grasas trans. Representando al 13% de los productos industriales analizados. Por otro lado todos los productos artesanales analizados han resultado ser conformes, esto se muestra en figura 4.



Figura 4. Conformidad con el Reglamento del Ministerio de Salud Pública del Ecuador para regular el contenido de grasas trans , de los productos industriales analizados

El modelo obtenido permite calcular rápidamente el contenido de grasas trans en productos industriales secos, previa extracción del material graso. Los costos son menores que el método Gas Cromatográfico, pues se evita el proceso de metilación, además que el equipo es de menor costo.

Los resultados obtenidos son en buen acuerdo con los calculados a partir de las áreas, comparado con los obtenidos a partir del modelo de Sherazi [4], sin embargo cabe destacar que el mismo utiliza la regresión inversa, en lugar de la directa como generalmente se hace para calibraciones univariantes. El problema de la regresión inversa como variable independiente (cuyos valores tienen que ser exactamente conocidos) ha utilizado en este caso los valores de área que son datos experimentales, originados de patrones. Por lo tanto los valores de las abscisas son afectados por el error experimental.

Con este modelo debidamente validado y controlado, procedió a analizar el contenido de ácidos grasos trans en las muestras seleccionadas para el trabajo, donde se pudo observar que todas las galletas industrializadas tienen ácidos grasos trans y el 10% de estas contienen ácidos grasos trans, en un porcentaje mayor al establecido por la ley que es 2 g de grasas trans por cada 100g de materia grasa. Mientras que en las galletas artesanales el 10% de las muestras no contenían grasas trans, y el 90% restante contenían grasas trans pero con valores más bajos establecidos por la ley.

**Palabras clave:** Grasas trans, FTIR.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] MINISTERIO DE SALUD PUBLICA DEL ECUADOR. (22 de Noviembre de 2013). Ministerio de Salud Pública. Recuperado el 27 de Octubre de 2014, de Ministerio de Salud Pública: <http://www.salud.gob.ec/tag/grasas-trans/>
- [2] El Universo. (10 de Noviembre de 2013). El Universo. Recuperado el 27 de Octubre de 2014, de <http://www.eluniverso.com/vida-estilo/2013/11/10/nota/1712811/alimentos-eliminar-o-menos-evitar-despensa>
- [3] Toledano, D. M. G. (2006). Ingesta de ácidos grasos "trans" vía dieta del total del conjunto de la población española y de cuatro comunidades autónomas: Andalucía, Galicia, Madrid y Valencia. España: Universidad Complutense de Madrid. Retrieved from <http://www.ebrary.com>
- [4] Sherazi, S. T. H., Kandhro, A., Mahesar, S. A., Bhangar, M. I., Talpur, M. Y., & Arain, S. (2009). Application of transmission FT-IR spectroscopy for the trans fat determination in the industrially processed edible oils. *Food Chemistry*, 114(1), 323-327.
- [5] AOAC (2012). Official methods of analysis (19th ed.). Latimer, GW. Method 2000.10.
- [6] AOAC (2012). Official methods of analysis (19th ed.). Latimer, GW. Method 985.21.

- [7] Katz M.A. (2002). Trans fatty acids and sudden cardiac death. *Trans Circulation*, 105, pp. 669–671
- [8] Mossoba M.M., Yurawecz M.P., Delmonte P., Kramer J.K.G. (2004), Overview of infrared methodologies for trans fat determination, *Journal of AOAC (INTERNATIONAL)*, 87, pp. 540–544.
- [9] Van de Voort F.R., Sedman J., Sherazi S.T.H. ,(2007), Improved determination of isolated trans isomers in edible oils by Fourier Transform Infrared Spectroscopy using spectral reconstitution technique, *Journal of AOAC (INTERNATIONAL)*, 90, pp. 446–451

## ***TRANSFERENCIA HORIZONTAL DE GENES PROVENIENTES DE DISTINTOS REINOS EN EL PATÓGENO PRODUCTOR DE LA SARNA DE LA PAPA *Streptomyces scabies****

**Armijos V.\*; Santander D.\*; Soria R.\*; Pazmiño M.\*; Echeverría M.\***

*\*Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Ibarra, Ecuador  
e-mail: vdarmijos@utn.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La sarna de la papa es una enfermedad producida por *Streptomyces scabies*, una bacteria gram positiva que usualmente se encuentra en el suelo como saprófita. Esta enfermedad produce agrietamiento de los tubérculos, lo que le da una apariencia desagradable al producto además de generar una ruta de ingreso para otros patógenos e insectos [1].

La transferencia horizontal de genes (THG) ha sido propuesta como uno de los mecanismos responsables de la colonización de nuevos hábitats en varias especies, incluyendo *Streptomyces* sp. [2]. La THG puede llegar a ser tan importante para la adaptación de las especies que inclusive se conoce el caso en el que un solo evento de THG determinó el cambio de nicho de un organismo [3]. El estudio de la THG por ende resulta esencial para entender la evolución de los organismos y en el caso del género *Streptomyces* la THG entre reinos no ha sido investigada en profundidad.

El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto de la transferencia horizontal de genes en *S. scabies* y caracterizar dichos eventos.

Para este proyecto se adaptó y modificó el protocolo descrito en Armijos Jaramillo et al. [4] para la detección de eventos de transferencia horizontal.

Para la determinación de candidatos de THG entre reinos se utilizaron todas las secuencias proteicas disponibles de *S. scabies* 87-22. Estas fueron comparadas contra todas las secuencias de proteínas disponibles en bases de datos públicas. Los resultados obtenidos fueron analizados y clasificados automáticamente mediante scripts programados para el efecto. Las proteínas con mayor similitud a secuencias pertenecientes a organismos distintos a su propio reino fueron escogidas como candidatas. Con las proteínas candidatas se reconstruyeron árboles filogenéticos para comprobar o descartar el patrón de THG.

Finalmente, los candidatos fueron caracterizados mediante la predicción de estructuras secundarias y terciarias, dominios conservados y localización subcelular. Todo esto para deducir la función y por ende la importancia que podrían tener los candidatos para *S. scabies*.

Como resultados de los métodos descritos anteriormente se obtuvieron cinco candidatos con patrones filogenéticos congruentes con la idea de THG. Cuatro de estos candidatos fueron descartados dado que los árboles filogenéticos que soportaban la hipótesis de THG no pasaron las pruebas de sensibilidad aplicadas. El quinto candidato muestra clara evidencia de transferencia desde plantas hacia *S. scabies*. El árbol filogenético que soporta este candidato se mantuvo estable tras aplicar más de cinco pruebas de sensibilidad.

La función predicha para el evento de transferencia horizontal planta-bacteria fue la de una PR1 (pathogenesis related familia 1, por sus siglas en inglés), un tipo de molécula involucrada en la defensa de la planta ante patógenos [5]. Adicionalmente, el gen PR1 de origen vegetal encontrado en *S. scabies* presenta péptido señal, lo que podría definir una función extracelular para esta proteína. Finalmente, la estructura terciaria predicha para la proteína PR1 de planta encontrada en *S. scabies* tiene una similitud muy alta a otras proteínas PR1 vegetales.

Los eventos de THG entre hongos y bacterias han sido reportados en abundancia [6] pero la transferencia entre plantas y fitopatógenos es ciertamente un evento escaso en la literatura científica. La PR1 de origen vegetal encontrada en el genoma de *S. scabies* fue identificada en al menos seis especies más de este género, entre ellas: *S. ipomoeae* 91-03, *S. europaeiscabiei*, *S. stelliscabiei*, *S. bottropensis*, *S. galbus* y *Streptomyces* sp. FxanaA7. No todas estas especies



tienen un comportamiento fitopatógico por lo que la función de la PR1 de origen vegetal podría no estar directamente relacionado con la infección de ciertas especies de *Streptomyces* a plantas. Las proteínas PR1 en vegetales tienen una conocida función antifúngica [7]. Dado que la mayoría de especies de *Streptomyces* presentan un modo de vida saprófito (inclusive aquellas que son capaces de infectar plantas) la función de las PR1 de origen vegetal podría estar relacionada con la competencia que mantienen estas especies con otros organismos de suelo, especialmente los hongos.

**Palabras clave:** Transferencia horizontal de genes entre reinos, *Streptomyces*, patógeno, plantas, bacterias, evolución

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Pumisacho M y Sherwood S. *El cultivo de la papa en Ecuador*. 1ª edición., Quito-Ecuador: INIAP-CIP, 2002. 231p.
- [2] Bignell DRD, Hugueta-Tapia JC, Joshi MV, et al. "What does it take to be a plant pathogen: genomic insights from *Streptomyces species*".  
*Antonie Van Leeuwenhoek*. 2010. Vol 98-2. p.179–194. DOI:<http://doi.org/10.1007/s10482-010-9429-1>
- [3] Friesen TL, Stukenbrock EH, Liu Z, et al. "Emergence of a new disease as a result of interspecific virulence gene transfer". *Nature Genetics*.  
2010. Vol. 38-8. p.953–956. DOI:<http://doi.org/10.1038/ng1839>
- [4] Armijos Jaramillo VD, Sukno SA, Thon MR. "Identification of horizontally transferred genes in the genus *Colletotrichum* reveals a steady tempo of bacterial to fungal gene transfer". *BMC Genomics*. 2015. Vol.16-1. DOI: <http://doi.org/10.1186/1471-2164-16-2>
- [5] Kombrink E y Somssich IE. "Pathogenesis-Related Proteins and Plant Defense". En: Carroll PDGC y Tudzynski PDP (ed). *Plant Relationships*. Berlin Heidelberg: Springer, 1997. p.107–128.
- [6] Marcet-Houben M, Gabaldón T. "Acquisition of prokaryotic genes by fungal genomes". *Trends in Genetics*. 2010. Vol. 26. p.5–8. DOI:<http://doi.org/10.1016/j.tig.2009.11.007>
- [7] Zhu F, Xu M, Wang S, et al. "Prokaryotic expression of pathogenesis related protein 1 gene from *Nicotiana benthamiana*: antifungal activity and preparation of its polyclonal antibody". *Biotechnology Letters*. 2012. Vol.34-5. p.919–924. DOI: <http://doi.org/10.1007/s10529-012-0851-5>

## *MUJERES EN LA ESCENA DEL ARTE CONTEMPORÁNEO ECUATORIANO.*

**Batista A.**

*\*Universidad de las Américas, Facultad de Comunicación y Artes Audiovisuales, Quito, Ecuador  
e-mail: a.batista@udlanet.ec*

### **RESUMEN:**

El presente estudio aborda el papel de las productoras femeninas en la configuración de la escena del arte contemporáneo en el Ecuador a partir de los años noventa. Sin embargo, no se trata de un estudio histórico exhaustivo sino de una aproximación etnográfica que persigue responder a un problema específico: cómo contribuyeron los agentes femeninos a la construcción de lo contemporáneo, noción que define el campo de las artes visuales en el país en dicha época.

En este sentido es necesario aclarar que varias mujeres vinculadas a la escena local no aparecen en el trabajo pues, a partir de las coordenadas ofrecidas por los interlocutores a la entrada al campo y de referencias teóricas consideradas pertinentes –concretamente George Marcus y Fred Myers (1995)- se establecieron como prioridades los ámbitos del mercado, la crítica y la producción visual. Así, la selección de los/las informantes está basada puntualmente en dichos ámbitos ya que la propuesta persigue, más que listar nombres femeninos relevantes, confrontar la información de las interlocutoras con la ofrecida por fuentes secundarias -archivos fotográficos, catálogos, publicaciones, sitios web, archivos personales de las entrevistadas- con el fin de responder a dos objetivos fundamentales:

1. Estudiar la irrupción femenina en la escena artística ecuatoriana a partir de la década de los noventa.
2. Analizar el posicionamiento de los diferentes agentes femeninos en la escena local.

Al revisar el Nuevo Diccionario Crítico de Artistas Plásticos del Ecuador del Siglo XX (Rodríguez, 2006) – exhaustivo inventario- constatamos que las artistas femeninas comprenden apenas un cuarto de los nombres aparecidos. Lo anterior no implica la negación de una historia del arte donde mujeres como Alba Calderón de Gil (1913-2003), Araceli Gilbert (1914-1993), Irene Cárdenas (1920-1996), YelaLoffredo de Klein (1924) y Pilar Bustos (1945), entre otras, estuvieron y -en algunos casos- están presentes. Sin embargo, José Unda, al referirse a las mujeres creadoras y al círculo de artistas plásticos de los años sesenta y setenta dice: “conocí de lejos a Pilar Bustos, pero debido a la sociedad tradicional, estaba sobrentendido que ella no era parte del grupo, era algo tácito, algo implícito” (Rocha, 2011:7). Es decir, más allá de los datos cuantitativos ofrecidos por las fuentes secundarias, la memoria ayuda a develar cómo durante esos años se ejercían sobre las artistas, mecanismos de exclusión de la esfera pública.

La década de los noventa supone un punto de giro en el panorama anterior, así lo evidencia la revisión de múltiples fuentes que registran actividades propias del campo de las artes visuales. Primero destaca una serie de artistas que posicionan su obra en espacios como las galerías conducidas por Betty Wappenstein y Madeleine Hollaender, reconocidas dentro del circuito. Segundo, los comentarios, críticas o ejercicios teóricos dedicados a las artes visuales en el país aparecen mayormente bajo la rúbrica de mujeres, tal como referencian revistas y periódicos.

Tras esta pista, el primer intento fue rastrear la posible existencia de un posicionamiento de género en el escenario, y más que eso, rastrear posibles vínculos entre la producción femenina y las corrientes feministas. Para algunas autoras existe la posibilidad de identificar una producción artística (Serrano de Haro, 2000) y una investigación de corte feminista (Depweel, 1998; Hardin, 2002) a partir del posicionamiento discursivo de las implicadas, pero ¿era posible enmarcar la producción artística ecuatoriana en estos paradigmas teóricos?

Según Ana María Goetschel (2006), el término feminismo en el Ecuador de finales del XIX y principios del XX, “tiene en común el reconocimiento a la ampliación de los derechos de las mujeres y a la búsqueda de su participación en diversos ámbitos públicos” (Goetschel, 2006:19). En este sentido cabría preguntarse si las implicadas en el circuito artístico finisecular –siglo XX- contemplaron la posibilidad de pensar la incidencia de su

incursión en el espacio público y, a partir de ello, la necesidad de transformar un panorama eminentemente masculino.

Las respuestas son muchas, pero prevalece la negativa ante la posibilidad histórica de haber asumido los postulados feministas en el caso del arte. Tal criterio parece contradictorio frente a la tradición de un feminismo militante a lo largo del siglo XX en la esfera social ecuatoriana (Goetschel, et al., 2007). Tanto los resultados investigativos expuestos en la conferencia que la historiadora y crítica Trinidad Pérez ofreciera en la V Bienal de Cuenca -según las cuales la preocupación de las artistas más jóvenes era ingresar a las corrientes del momento ya que, según ellas, “El feminismo está pasado de moda: el problema no es cuestión de género sino una innovación en los medios”<sup>1</sup>-, como la etnografía realizada para la actual investigación develan que, aunque durante las dos últimas décadas es notable la presencia femenina en el circuito del arte contemporáneo, no se puede hablar de la existencia de una escena feminista en las artes visuales del país.

Cierto es que el interés por la presente investigación nació de acercamientos preliminares que evidenciaron la escasa presencia femenina - respecto al historial masculino- en la historia de las artes visuales del país, pero sobre todo por la determinante incursión de varias agentes en la conformación y especialización de un campo del arte que, bajo la noción de “contemporáneo”, emergía en el Ecuador a fines del pasado siglo.

Este agenciamiento femenino del circuito de producción y circulación de las artes visuales en el país se produce en un periodo de complejas tensiones al interior del campo, el de la gestación de “lo contemporáneo”<sup>2</sup> como noción que articula dos ejes fundamentales. Uno de ellos es la aparición de prácticas artísticas como la performance, intervención urbana, instalación, video art, y prácticas emergentes en general que establecían una franca ruptura con el consagrado modernismo pictórico; a la vez que se erigían como recursos apropiados para proyecciones de más “concepto”. El segundo, la ampliación del circuito de exhibición y difusión mediante la aparición de espacios que quedaban al margen de las políticas institucionales<sup>3</sup> y del circuito mercantil que iba en declive.

La incursión femenina contribuye con la especialización del campo, sobre todo por el trabajo académico y crítico de historiadoras del arte y teóricas formadas bajo estos perfiles profesionales. Del mismo modo artistas, gestoras y galeristas abren brechas con sus apuestas por esos proyectos de nuevo orden que irrumpen entonces. Así, se considera que analizar los aportes en cada caso y las dinámicas generadas entre las agentes de estudio, permite profundizar en el conocimiento de un área de investigación que aún se construye a nivel regional.

**Palabras clave:** Ecuador, arte contemporáneo, mujeres, artistas.

---

<sup>1</sup> La anterior cita fue tomada de las notas conservadas en el archivo personal de Trinidad Pérez. Las mismas fueron puestas gentilmente a disposición de la presente investigación.

<sup>2</sup> La crítica Lupe Álvarez, al referirse a la etapa considera “aventurado afirmar la existencia de una escena consolidada de arte contemporáneo en el Ecuador”, sin embargo, plantea que algunas instituciones y espacios respondieron a las demandas de artistas emergentes (Álvarez, 2001). María Fernanda Cartagena por su parte, ha denominado este periodo como de bisagra, en donde se aprecia “El debilitamiento del paradigma moderno en el arte y la emergencia cada vez más numerosa de propuestas contemporáneas” (Cartagena, 2011: 12). Y si la pertinencia o no del término “contemporáneo” es puesto en duda por estas teóricas, basta revisar las publicaciones aparecidas en la revista *El Búho* a lo largo de los 2000 para presenciar encarnizadas discusiones a favor y en contra de las prácticas que asumen el lenguaje de lo “contemporáneo”.

<sup>3</sup> El trabajo de instituciones como la Casa de la Cultura Ecuatoriana, el Museo de la Ciudad, el Centro Cultural Metropolitano entre otras, no significó una posibilidad para el arte contemporáneo, sino todo lo contrario. Si se revisan las notas de prensa sobre la actividad cultural regional, durante los dos mil, la oferta de estos espacios se movían entre expos de artistas internacionales de cierto renombre y muestras retrospectivas de artistas nacionales con reconocida y extensa trayectoria. El aporte institucional a la consolidación de lo contemporáneo en el país, se aprecia en proyectos con características puntuales como el CEAC y el MAAC, específicamente en sus etapas iniciales de trabajo. La consolidación de lo contemporáneo planteada aquí, está asociada a la manera en que la comunidad artística supo subvertir todas estas limitantes y reinventar los espacios de circulación, además del reconocimiento de dichas prácticas por otros agentes del campo como los críticos.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Álvarez, L. "Antigüedades recientes en el arte ecuatoriano". Catálogo Políticas de la Diferencia, Arte Iberoamericano Fin de Siglo. 2001. Tomado de <http://es.scribd.com/doc/35755469/ALVAREZ-Lupe-Antigüedades-recientes-en-el-arte-ecuatoriano-2001>, consultado 08/18/2012.
- [2] Cartagena, M. F. "De la emergencia del arte contemporáneo a la incidencia de los actores red". Catálogo Arte Actual. 2011. p. 12-23. Quito: FLACSO-Ecuador.
- [3] Deepwell, K. "Introducción. La crítica feminista de arte en un nuevo contexto". En Nueva crítica feminista de arte. Estrategias críticas. 1998. Deepwell, K. (Comp.) p.19-39. Madrid: Ediciones Cátedra.
- [4] Goetschel, A. M. Orígenes del feminismo en el Ecuador. 2006. Quito: Consejo Nacional de Mujeres (CONAMU): FLACSO-Ecuador: Comisión de género y equidad social del MDMQ: UNIFEM.
- [5] Goetschel, A. M., Pequeño, A., Prieto, M., Herrera, G. De memorias. Imágenes públicas de las mujeres ecuatorianas de comienzos y fines del siglo veinte. 2007. Quito: Imprenta Mariscal.
- [6] Hardin, S. "¿Existe un método feminista? En Debates en torno a una metodología feminista. 2002. Bartra, e. (Comp.). p. 9-34. México: Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Nacional Autónoma de México.
- [7] Marcus, G. y Myers, F. "The Traffic in Art and Culture: An Introduction", en The Traffic in Culture. Refiguring Art and Anthropology. 1995. Marcus, G. y Myers, F. (Comp.). p. 1-51. California: University of California Press.
- [8] Rocha, S. "In Humano, el cuerpo social en el arte ecuatoriano 1960-1980". 2011. Centro de Arte Contemporáneo de Quito: Hominen Editores.
- [9] Rodríguez, H. Nuevo Diccionario Crítico de Artistas Plásticos del Ecuador del Siglo XX. 2006. Quito: Centro Cultural Benjamín Carrión.
- [10] Serrano de Haro, A. Mujeres en el arte. Espejo y realidad. 2000. Barcelona: Plaza & Janés Editores, S.A.

## **ESTILOS DE LIDERAZGO EN ECUADOR DENTRO DEL ÁMBITO COMUNITARIO Y LABORAL**

**Álava G.\*; Domínguez L.\*\*; Francés F.\*\*\***

*\*Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Económicas, Cuenca,  
Ecuador e-mail: [gabriela.alava@ucuenca.edu.ec](mailto:gabriela.alava@ucuenca.edu.ec)*

*\*\*Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Económicas, Cuenca,  
Ecuador e-mail: [lucia.dominguezv@ucuenca.edu.ec](mailto:lucia.dominguezv@ucuenca.edu.ec)*

*\*\*\*Universidad de Alicante, Facultad de Sociología, Alicante, España  
e-mail: [francisco.frances@ua.es](mailto:francisco.frances@ua.es)*

### **RESUMEN:**

La gama de liderazgos ha ido desarrollándose a lo largo del tiempo, ampliando la tipología de estilos concretos (Bass, 1985), y convirtiéndose en el foco central en las teorías de liderazgo (Van Engen and Willemssen, 2000), sobre todo en las últimas dos décadas. Estas teorías suponen en términos generales que una persona que ejerce el rol de líder es percibida de una manera transformadora cuando inspira en los subordinados altos niveles de esfuerzo y dedicación, que es percibida de un modo transaccional al reconocer responsabilidades de los subordinados, premiando el cumplimiento de los objetivos y la corrección de las metas, y que un líder se considera en modo *laissez-faire* cuando su actividad está presidida por una evitación pasiva (Bass and Avolio, 1993). En este sentido, el artículo propone un análisis teórico y empírico sobre los factores que subyacen en el desarrollo de los diferentes estilos de liderazgo organizacional, aplicado al caso de Ecuador a partir de un estudio realizado a nivel nacional. Los objetivos investigados persiguen el análisis de la influencia diferencial de factores sociodemográficos y socio-laborales en la explicación de la variabilidad interna en los estilos de liderazgo, así como la capacidad predictiva de éstos en relación a los logros esperados en el ejercicio del liderazgo.

El análisis empírico que sustenta los objetivos investigadores propuestos procede de un estudio a partir de una muestra constituida por 116 participantes matriculados en el Programa de formación en Liderazgo para la Transformación Ecuador 2014, llevado a cabo por la Universidad de Cuenca con el auspicio y co-financiamiento de la Corporación Andina de Fomento (CAF) en 5 regiones del país: Región 2 Centro Norte: Napo, Pichincha, Orellana; Región 3 Centro: Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza, Tungurahua; Región Pacífico 4: Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas; Región 5 Litoral: Bolívar, Guayas, Los Ríos, Santa Elena; Región 6 Centro Sur: Azuay, Cañar, Morona Santiago.

Para el diseño de la investigación, dada la inexistencia de antecedentes investigadores sobre el objeto de estudio en Ecuador, la imposibilidad de disponer de marcos muestrales, y la consiguiente ausencia de parámetros poblacionales que determinen la composición sociodemográfica de los líderes organizacionales, se optó por asumir como universo poblacional el conjunto de participantes asistentes programa de formación, un total de 165 sujetos. A partir de ahí, se realizó un diseño muestral basado en un muestreo aleatorio estratificado con afijación simple con la disposición de estratos homogéneos por sexo y grupos de edad, asumiendo un nivel de confianza del 95.5%, un margen de error del 5% y un varianza  $p=q=0.50$ , de lo que se obtuvo un tamaño muestral final de 116 participantes, seleccionados al azar de acuerdo al peso poblacional de los estratos diseñados. Para evaluar las variables que inciden en los factores explicativos del estilo de liderazgo, se utilizó el Cuestionario Multifactorial de Liderazgo (MLQ), un instrumento ampliamente validado y utilizado por la comunidad investigadora. Dicho cuestionario mide la autopercepción de la conducta de los líderes a través de 45 ítems dispuestos en formato de escala Likert. En su diseño original, el cuestionario recoge 9 dimensiones del liderazgo estructuradas para medir tres estilos de liderazgo y tres resultados de éstos, en la siguiente atribución dimensional:

- Liderazgo transformacional: Influencia idealizada, motivación inspiracional, estimulación intelectual y consideración individualizada
- Liderazgo transaccional: Recompensa Contingente, dirección por excepción activo y dirección por excepción pasivo
- Liderazgo pasivo / evitativo : *Laissez-faire*
- Resultados del Liderazgo: Extra Esfuerzo, eficacia y satisfacción

Al cuestionario MLQ se añadieron por parte del equipo investigador una serie de variables que permitieron registrar los perfiles sociodemográficos y socio-laborales de las personas entrevistadas, con fin de determinar factores

explicativos en los distintos estilos de liderazgo ejercidos por los sujetos.

Los resultados muestran la preeminencia explicativa de variables sociodemográficas (especialmente la edad y el nivel educativo) sobre aquellas propias del contexto socio-laboral en el desarrollo de los estilos de liderazgo, así como la importancia de los componentes propios del liderazgo transformacional en la comprensión de los las variables de resultado esperadas en las personas que ejercen roles de liderazgo.

El desarrollo en los individuos de distintos estilos de liderazgo en el ámbito organizacional y laboral presenta raíces explicativas diferenciadas. Aunque podría pensarse que la trayectoria en el ejercicio del liderazgo debería modificar procesualmente la forma a través de la cual un sujeto va incorporando atributos de liderazgo en su actividad profesional, los resultados del análisis se alejan de esta hipótesis inicial. Lo cierto es que los datos muestran que los estilos de liderazgo se forjan al margen e independientemente de la experiencia profesional y laboral de los sujetos. En concreto, las claves explicativas que permiten diferenciar los estilos entre unos y otros individuos descansan en características que poseen una naturaleza descriptiva, o presentes en los sujetos con anterioridad al desempeño de su rol de líder. Y más concretamente las variables con capacidad explicativa estadística significativa podemos situarlas en el ámbito de los perfiles sociodemográficos (sexo, edad, nivel educativo y etnia en menor medida). En cambio, el análisis de las variables ligadas al contexto socio-laboral, en cuyo seno cabría esperar relaciones de dependencia reveladoras en el estilo de liderazgo a partir de las diferencias en el sector de empleo, la dedicación laboral o la experiencia profesional, no se encuentran diferenciaciones apreciables. Los resultados, en este sentido, ofrecen una visión relativamente determinista de los perfiles con que los sujetos desempeñan su rol de liderazgo. A partir de ello se deriva la conclusión de que los factores explicativos en relación a los estilos de liderazgo ofrecen resultados mucho más esclarecedores si se exploran los atributos sociodemográficos de los líderes que si el análisis se centra en el contexto socio-laboral y socio-profesional de éstos.

En coherencia con ello, cuando el análisis se desagrega en función de las dimensiones internas dentro cada estilo de liderazgo obtenemos resultados similares, aunque permite visibilizar en mayor medida la especial capacidad explicativa que en concreto la edad y el nivel educativo parecen tener sobre dichos estilos.

Por otro lado, en el estudio sobre los tipos de liderazgo los resultados muestran que es conveniente analizar no solo sus factores explicativos sino también la capacidad que unos y otros estilos tienen para producir resultados considerados como exitosos en el ejercicio del liderazgo. Aquí el análisis a partir de la hipótesis de partida es consistente con el resultado de otras investigaciones, donde la aplicación del cuestionario multifactorial MLQ "ha demostrado consistentemente que con el estilo de liderazgo transformacional se obtienen niveles de rendimiento y satisfacción por parte de los subordinados mucho más elevados que con el liderazgo transaccional" (Lowe, Kroeck y Sivasubramaniam, 1996; citado por Guirado, Alonso, y Navas, 2003). Así las dimensiones internas que integran el liderazgo transformacional, en nuestra investigación se han mostrado como buenas predictoras de los resultados esperados del liderazgo, especialmente en el caso de la consideración individualizada y la motivación inspiracional. Estas dimensiones en síntesis abordan las capacidades inter-comunicativas de las personas que ejercen el liderazgo en relación a los miembros de la organización, lo cual a partir de lo mostrado hace recomendable a nuestro juicio desarrollar sobre estos aspectos esfuerzos, tanto en el plano analítico para futuras investigaciones como en el pragmático en términos de entrenamiento de líderes, a fin de reforzar los logros del liderazgo en el ámbito organizacional.

**Palabras clave:** Estilos de liderazgo: transformacional, transaccional, Laissez-Faire, variables sociodemográficas y socio-laborales.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Avolio, B., Reichard, R., Hannah, S., Walumbwa & Chan, A. (2009). A meta-analytic review of leadership impact: Experimental and quasi-experimental studies. *The Leadership Quarterly*, 20 (5), 764-784.
- [2] Avolio, B. J., Walumbwa, F. O., & Weber, T. J. (2009). Leadership: Current theories, research, and future directions. *Annual review of psychology*, 60, 421-449.
- [3] Avolio, B. & Luthans, F. (2006). *The high impact leader: Moments matter for accelerating authentic leadership development*. New York: McGraw-Hill.
- [4] Barling, J., Weber, T., & Kelloway, E. K. (1996). Effects of transformational leadership training on attitudinal and financial outcomes: A field experiment. *Journal of Applied Psychology*, 81(6), 827.
- [5] Bass, B. M. (1985). *Leadership and performance beyond expectations*. Free Press; Collier Macmillan.

- [6] Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1993). Leadership and organizational culture. *Public administration quarterly*, 112–121.
- [7] Bass, B. (1997). From transactional to transformational leadership: learning to share the vision. *Organizational Dynamics*, 19-31.
- [8] Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). Shatter the glass ceiling: Women may make better managers. *Human resource management*, 33(4), 549-560. [9] Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational leadership*. Psychology Press.
- [10] Burns, J. M. (1978). *Leadership* New York.
- [11] Carless, S. A., Wearing, A. J., & Mann, L. (2000). A short measure of transformational leadership. *Journal of Business and Psychology*, 14(3), 389-405.
- [12] Chiavenato, I. (2000). *Comportamiento Organizacional en el trabajo*. Mexico: Mc Graw Hill.
- [13] Cuadrado, I., & Molero, F. (2002). Liderazgo transformacional y género: autoevaluaciones de directivos y directivas españoles [Transformational leadership and gender: Spanish managers' self-ratings]. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 18, 39-55.
- [14] Cuadrado, I. (2003). ¿Emplean hombres y mujeres deferentes estilos de liderazgo? Análisis de la influencia de los estilos de liderazgo en el acceso a los puestos de dirección. *Revista de psicología social*, 18(3), 283-307.
- [15] Dumdum, U. R., Lowe, K. B., & Avolio, B. J. (2002). A meta-analysis of transformational and transactional leadership correlates of effectiveness and satisfaction: An update and extension.
- [16] Dvir, T., Eden, D., Avolio, B. J., & Shamir, B. (2002). Impact of transformational leadership on follower development and performance: A field experiment. *Academy of Management Journal*, 45(4), 735–744.
- [17] Druskat, V. U. (1994). Gender and leadership style: transformational and transactional leadership in the Roman Catholic Church. *The Leadership Quarterly*, 5(2), 99-119.
- [18] Eagly, A. H., & Carli, L. L. (2003). The female leadership advantage: An evaluation of the evidence. *The leadership quarterly*, 14(6), 807-834.
- [19] Eagly, A. H., Wood, W., & Diekmann, A. B. (2000). Social role theory of sex differences and similarities: A current appraisal. *The developmental social psychology of gender*, 123-174.
- [20] Eagly, A. H., & Johannesen-Schmidt, M. C. (2001). The leadership styles of women and men. *Journal of social issues*, 57(4), 781-797.
- [21] Eagly, A. H., Johannesen-Schmidt, M. C., & Van Engen, M. L. (2003). Transformational, transactional, and laissez-faire leadership styles: a meta-analysis comparing women and men. *Psychological bulletin*, 129(4), 569.
- [22] Engen, M. L., Leeden, R., & Willemsen, T. M. (2001). Gender, context and leadership styles: A field study. *Journal of occupational and organizational psychology*, 74(5), 581-598.
- [23] Enríquez, A. D. B., Martínez, X. T., Hernández, C. M., & Reyes, M. R. (2012). Principales Estilos De Liderazgo De La Mujer Empresaria En Ciudad Valles San Luis Potosí, México. *Tlatemoani*, (10).
- [24] Guirado, I. C., Alonso, F. M., & Navas, M. (2003). El liderazgo de hombres y mujeres: diferencias en estilos de liderazgo, relaciones entre estilos y predictores de variables de resultado organizacional [Leadership in men and women: Differences on leadership styles and the relationship between styles...]. *Acción psicológica*, 2(2), 115-129.
- [25] House, R. J. (1971). A path goal theory of leader effectiveness. *Administrative science quarterly*, 321–339.

- [26] Howell, J. M., & Avolio, B. J. (1993). Transformational leadership, transactional leadership, locus of control, and support for innovation: Key predictors of consolidated-business-unit performance. *Journal of Applied Psychology*, 78(6), 891.
- [27] Koontz, H., & Weihrich, H. (1990). No Title. In *La Organización Eficaz y la Cultura Organizacional*. (pp. 303–309). México: Mc Graw-Hill.
- [28] Nader, M., & Castro Solano, A. (2007). Influencia de los valores sobre los estilos de liderazgo: Un análisis según el modelo de liderazgo transformacional-transaccional de Bass. *UniversitasPsychologica*, 6(3), 689-698.
- [29] Núñez (2002), Modelo de Gerencia Educativa Bajo un Enfoque de Liderazgo Compartido para Mejorar la Estructura Organizacional en Escuelas Básicas. Trabajo de Grado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Barquisimeto.
- [30] Omar, A. (2011). Liderazgo transformador y satisfacción laboral: el rol de la confianza en el supervisor. *Liberabit*, 17(2), 129-138. [31] Oshagbemi, T. (2004). Ageinfluencesontheleadershipstyles and behaviour of managers. *EmployeeRelations*, 26(1), 14-29.
- [32] Pascale, R. T. (1990). *Managing on the Edge*.
- [33] Pestana, F. M., Tortoza, A. J. C., Díaz, L. M. N., & Rodríguez, E. D. C. C. (2011). Liderazgo transformacional y gestión educativa en contextos descentralizados/Leadership transformacional and educationalmanagement in decentralizedcontexts. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2).
- [34] Pérez Santiago, J. A., &Camps del Valle, V. (2011). Manifestación del liderazgo transformacional en un grupo de supervisores de Puerto Rico. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 27(1), 17-29.
- [35] Ramírez, J., &Sgambatti, V. (2008). Liderazgo transformacional y transaccional en estudiantes de postgrados en gerencia del Área Metropolitana de Caracas. *Visión gerencial*, 7(2), 403-416.
- [36] Sarrió, M., Barberá, E., Ramos, A., & Candela, C. (2002). El techo de cristal en la promoción profesional de las mujeres. *Revista de psicología social*, 17(2), 167-182.
- [37] Small, D. A., Gelfand, M., Babcock, L., &Gettman, H. (2007). Who goes to the bargaining table? The influence of gender and framing on the initiation of negotiation. *Journal of personality and social psychology*, 93(4), 600.
- [38] Uribe-Rodríguez, A. F., Garrido-Pinzón, J., & Rodríguez, A. M. (2011). Influencia del tipo de contratación en la calidad de vida laboral: manifestaciones del capitalismo organizacional. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(33), 101-116.
- [39] Van Engen, M. L., &Willemsen, T. M. (2000). Gender and leadership styles: A review of the past decade.
- [40] Yang, Y. F. (2009). Aninvestigation of groupinteractionfunctioningstimulatedbytransformationalleadershiponemployeeintrinsic and extrinsicjobsatisfaction. *Social, Behavior and Personality*, 37, 1259-1278.
- [41] Yukl, G. (2010). Why flexible and adaptive leadership is essential., 62(2), 81.



## LA CEREMONIA DEL SAN PEDRO EN LA CULTURA DE SARAGURO

Marín-Gutiérrez I.\*; Hinojosa-Becerra M.\*\*; López-Fernández A.\*\*\*; Carpio Jiménez L.K.\*\*\*\*

\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Comunicación, Loja, Ecuador  
e-mail: imarinI@utpl.edu.ec

\*\* Universidad Nacional de Loja, Facultad de Comunicación Social, Loja, Ecuador  
e-mail: monica.hinojosa@unl.edu.ec

\*\*\*Universidad Nacional de Loja, Facultad de Comunicación Social, Loja, Ecuador  
e-mail: almudenalopezfernandez@hotmail.com

\*\*\*\* Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Comunicación, Loja, Ecuador  
e-mail: lkcarpio@utpl.edu.ec

### RESUMEN:

La medicina tradicional cada vez más está teniendo una importancia mayor. En Ecuador, hasta hace bien poco, la medicina tradicional ha sido la única manera de tener un tratamiento accesible y económicamente posible. Estudiaremos el caso del pueblo *saraguro* en Ecuador. En donde la figura de las mujeres como sanadoras y parteras sigue siendo importante. Esta comunicación trata sobre una planta sagrada de la región latinoamericana de los Andes: el San Pedro, *sampedrillo* o “cacto de los cuatro vientos”. Durante la colonización castellana los *saraguros* mantuvieron sus tradiciones, conocimientos y prácticas para reponer y mantener la salud de sus habitantes. Los curanderos tradicionales *saraguros* son llamados *yachak*. Ellos conocen las plantas medicinales y psicoactivas utilizadas en las “*mesas*”.

El pueblo *saraguro* forma parte de las diferentes culturas existentes en Ecuador. Etimológicamente el nombre de *saraguro* no está totalmente determinado. Para algunos investigadores es el compuesto de “*sara*” que significa “maíz” y “*kuri*” que significa “oro” para otros es el resultado de “*sara*” y “*guro*” o “*kuru*” que significa “gusano”. Los *Saraguros* son pueblos mitimaes, ya que el significado de “noble” indica que fue un grupo humano de rango social del Tahuantinsuyo que se estableció en esta región. Por tanto se puede creer que pertenecieron a ejército real inca. Desde principios del proceso de colonización castellana los *saraguros* fueron una de las pocas etnias que recibió la Cédula Real, asignándoles la propiedad de sus tierras. Esto les permitió a los *saraguros* desarrollarse como campesinos parcelarios, independientes y afirmados en su propia cultura. En los primeros tiempos de la colonización castellana, en época cercana a la fundación de Loja, 1548, llegaron los primeros colonos españoles a *Saraguro*. Su independencia se logró el 10 de marzo de 1822. *Saraguro*, se encuentra ubicado al sur de Ecuador, al noreste de la provincia de Loja.

En la zona de sierra ecuatoriana el uso de plantas como agentes terapéuticos es una característica importante de la medicina tradicional y todavía se practica en *Saraguro*. Estudios en la comunidad de *Saraguro* describen la existencia de *hampiyachakuna* que tienen conocimiento de las propiedades de las plantas curativas. Estas personas utilizan su sabiduría para curar enfermedades. Los *yachak* son responsables por el diagnóstico, tratamiento y curación de enfermedades físicas y otros trastornos que tienen un carácter sobrenatural. El sistema de salud en *Saraguro* se basa en el conocimiento de la *yachakuna*, que se pueden clasificar en cuatro categorías en función de su experiencia: (i) la *wachakhampiyachak*, que utiliza plantas y remedios naturales para curar enfermedades durante la atención prenatal, nacimiento, postparto y en los primeros años de vida de un bebé; (ii) la *yurakhampiyachak*, que utiliza plantas del huerto o del campo para curar enfermedades que tienen síntomas orgánicos, tales como dolor de cabeza o fiebre; (iii) la *kakuyhampiyachak*, que prepara vendas y lociones con extractos vegetales y grasas animales para curar problemas musculares y huesos rotos; (iv) la *rikuyhampiyachak*, que utiliza plantas alucinógenas y psicoactivas para curar enfermedades sobrenaturales durante las sesiones que se conocen como *mesas* o *mesadas* (rituales con un significado religioso y mágico).

A partir de los tallos del cactus, preparan una bebida sacramental que les permite alcanzar estados alterados de conciencia. Es “*medicina*” porque se utilizan para el diagnóstico y la cura de enfermedades. Además de San Pedro, denominación con que el conocimiento del cactus se ha “globalizado”, es conocido con diferentes nombres de acuerdo a la región: *huachuma* o *huando* en el norte de Perú. Se le llama *aguacolla* o *sampedrillo* en Ecuador. Se ha señalado que el área de difusión de esta planta, cultivada en los jardines abarca diferentes regiones de Ecuador, Perú y Bolivia. El San Pedro se usa en el ritual de la *mesada*: un manto extendido en la tierra sobre el cual se disponen “los artes”.

Algunos de estos “artes” son la “espada mayor”, la vara de chonta y la sonaja junto con las conchas. Si bien las mesadas cambian dependiendo de la zona o de la forma de trabajo de la yachakkuna, todas comparten la misma tipología de “artes”, que incluye: varas de madera, espadas y puñales, caracoles y conchas marinas, piedras, objetos arqueológicos o “artes gentiles”, sonajas, perfumes, bebidas, alimentos, ingredientes o partes de animales, imágenes católicas o talismanes de hierbas. En la organización espacial de la mesada existen dos principios: la dualidad simétrica y la cuatripartición. Esto va a expresar una cosmovisión basada en los conceptos de “dualismo dinámico” y “los cuatro vientos”. El San Pedro es la única planta de poder que está vinculada a una cosmovisión representada en la mesada. El desarrollo del “ritual de San Pedro” o mesada consta de dos fases, en correspondencia con las dos fases de la acción farmacológica del San Pedro. La primera fase, dura aproximadamente desde las 10 pm hasta la medianoche y consiste en beber el San Pedro, acompañado de invocaciones y otros actos rituales. La segunda fase dura desde la medianoche hasta el amanecer, los estados acrecentados de conciencia que propicia el San Pedro se aplican para el “rastreo” y diagnóstico o predicción de los problemas específicos que motivaron la mesada. En la mesada, la cuatripartición está representada físicamente por la presencia del crucifijo, con sus extremos orientados hacia los puntos cardinales, y una planta de San Pedro en el centro de la mesada. Los fines o utilidades concretas del uso del San Pedro, se refieren al diagnóstico de las enfermedades. En la comunidad de Saraguro, las mesas con cactus San Pedro se llevan a cabo para varios propósitos: (i) para recuperar la salud cuando la persona tiene una determinada enfermedad para los que el tratamiento médico convencional no fue efectivo; (ii) para ganar dinero; (iii) para recuperar el amor de alguien; y (iv) para encontrar animales u objetos perdidos. La “mesada” dura aproximadamente ocho horas: el lapso del estado especial de conciencia. Respecto a su “calidad”, se caracteriza por el aumento en la agudeza de los sentidos y el logro de estados de conciencia acrecentada. El San Pedro se usa siempre en un ritual nocturno, desde aproximadamente las 10 pm hasta las 6 am. Entre las razones por las cuales el ritual es “reglamentariamente” nocturno, hay un factor condicionante: la acción sicotrópica del San Pedro produce una sensibilización de los sentidos en general y en particular de la vista, haciendo la visión incompatible con el resplandor solar. Por otro lado, debe tenerse en cuenta el significado religioso de la noche y del amanecer. El ritual se desarrolla en la oscuridad nocturna. Se ha confirmado que los yachak de la comunidad de Saraguro utilizan especies enteógenas, como el cactus San Pedro, durante sus rituales mágico-religiosos en la mesada y en las ceremonias curativas para tratar enfermedades físicas, mentales, emocionales o sobrenaturales.

**Palabras clave:** Cactus, San Pedro, planta medicinal, Saraguro, *yachak*, “mesas”.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) por la financiación y ayuda prestada en la realización de la investigación. Esta investigación pertenece a la Quinta convocatoria interna de proyectos 2015 de la UTPL titulada “Sustancias ancestrales enteógenas en Ecuador” (PROY\_CCCOM\_1049).

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Andrade, J.M., Armijos, C., Malagón, O. y Lucero, H. “Plantas Silvestres Empleadas por la etnia Saraguro en la Parroquia San Lucas”. 2009. Loja, Universidad Técnica Particular de Loja.
- [2] Guarderas Veintimilla, L. F. “Probióticos como coadyuvantes en el manejo de la enfermedad diarreica aguda y su evolución, en los niños de 2 años a 4 años en el área de pediatría del Hospital de Saraguro periodo Enero a Junio del 2012” 2012. Loja (Doctoral dissertation).
- [3] Ostolaza Nano, C. “El San Pedro”. 1980. En Boletín de Lima, 6: 40-42.
- [4] Pérez, A. R. “Contribución al conocimiento de la prehistoria de los pueblos del norte del territorio de la república del Ecuador”. 1958. Instituto Ecuatoriano de Antropología y Geografía.

## **PENSAMIENTO COMPLEJO Y BUEN VIVIR**

Aguirre B.\*

*\*Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias Sociales y Comunicación. Departamento de Ética, Quito, Ecuador*

e-mail: boris.aguirre@ute.edu.ec

### **RESUMEN**

El *Pensamiento Complejo* invita a la percepción psico-socio-cultural del concepto del *Buen Vivir*, su importancia en la imagen y conocimiento de la felicidad, crecimiento personal, desarrollo humano, auto estima, auto valoración e identidad como ser humano y ciudadano, desde la niñez hasta la adultez mayor. “Los seres humanos aprenden, desaprenden y reaprenden en cualquier espacio y tiempo” [1].

El conocimiento humano se afirma a partir de la relación dialógica (que involucra una exposición de pensamientos divergentes que permiten construir acuerdos) entre la realidad externa al sujeto y la aprehensión subjetiva de esa realidad por parte del sujeto, ambos dispuestos en un contexto sociopolítico- económico-cultural, bio-antropo-social cósmico, de experiencia cognitiva.

El comprender la “unidualidad” compleja del ser natural-cultural, del cerebro-espíritu, la realidad humana es a la vez natural y meta- natural, es decir cosmo-físico-bio-antropo-sociológica como diría Morin, hay una relación dialógica entre sujeto y objeto es fundamental para poder entender el *Buen Vivir* sobre la base del mito, la incertidumbre y el contexto psico-socio-cultural del ser humano en un espacio dado.

Otro aporte relevante para el estudio y comprensión del *Buen Vivir* en la sociedad humana, lo constituye el estudio de los sistemas, de Ludwig von Bertalanffy (1986): “Una galaxia, un perro, una célula y un átomo, son sistemas reales; es decir, entidades percibidas por la observación o inferidas por ésta, existen independientemente del observador” [2].

Para Sergio Moriello (2005), en los sistemas complejos, donde viven, se reproducen y desarrollan los seres humanos, tejiendo su *Buen Vivir*, expresa que: “El concepto de sistema es una abstracción que simplifica la realidad y que remite a un conjunto de elementos o partes que interactúan dinámicamente entre sí (y con el entorno que lo rodea), que tiene una cierta permanencia dentro del espacio-tiempo y que intenta alcanzar un objetivo concreto” [3].

Una sociedad, como la ecuatoriana, guarda en su sistema, subsistemas y microsistemas dentro del contexto de esos subsistemas. Entender de qué manera todo un conglomerado humano, diverso, heterogéneo, psico-sociológico, cultural y étnicamente hablando, comprende y vive ese *Buen Vivir*, es lo que aquí se intenta analizar, desenredando el complejo tejido de relaciones que los seres humanos han ido urdiendo desde generaciones para poder ir adaptándose a su mundo, naturaleza, medio ambiente, a su sociedad, cultura, modos, costumbres y tradiciones, que han permitido traducir las distintas formas y condiciones para interpretar y vivir ese *Buen Vivir*. Adentrarse en la esencia de los sistemas socio-culturales humanos, posibilitará el comprender sus formas de ver y concebir el mundo que experimenta, entender sus frustraciones y cómo concibe sus alegrías y esperanzas.

Morin lo señaló, el *Pensamiento Complejo* es una invitación a distinguir de una manera simple de apreciar las realidades a partir de la cuales la especialización, y en particular la hiper especialización, hace que cada ser humano conozca un pequeño fragmento de la realidad, y que el objeto del conocimiento sea para su estudio desvinculado de la realidad donde actúa [4].

Sotolongo y Delgado, reflexionando en torno a que seres humanos, animales, naturaleza, son parte de un todo, afirman que: “Los seres humanos no poseemos creatividad por ser seres excepcionales en el mundo, sino porque somos parte-de-ese-mundo que exhibe creatividad “por sus cuatro costados” [5].

El comprender un *Buen Vivir*, no es como se plantea en las estrategias de un “Plan de Gobierno”. No es la visión y entendimiento de cómo vivir bien, por parte de un grupo de intelectuales y tecnócratas de cualquier ideología de gobierno, la que se va a imponer o sugerir para el *Buen Vivir* de una gran y multi heterogénea social y culturalmente masa poblacional. Las sociedades humanas están repletas de conocimientos experienciales y existenciales, que enriquecen sus perspectivas, visiones y mitos de un *Buen Vivir*, Delgado al respecto dice que:

*Si el mundo es diverso y plétórico de manifestaciones, habrá una diversidad amplia y plétórica de conocimientos, pero en cada caso, se podrá alcanzar “el” conocimiento. De esta manera, el problema podía ser planteado únicamente en singular, como problema del conocimiento, problema de cómo obtener, depurar, fundamentar, verificar, el conocimiento [6].*

Cada grupo humano modela cómo quiere ese *Buen Vivir*, para comprender ello, hay que conocer que el *Buen Vivir* forma parte del entramado de un *Pensamiento Complejo* al profundizar en la comprensión, dinámica y organización de las organizaciones familiares, sociales, espaciales, formas educativas, tradiciones, costumbres, mitos, ritos, leyendas, percepciones, entendimiento y construcción del mundo, respeto, conocimiento, protección y aprehensión hacia la naturaleza, todos estos elementos se tejen, entrelazan, convergen, logrando formar un todo que identifica al ser humano con aquello que se pertenece en términos volitivos y conscientes.

El *Buen Vivir*, comprende un cambio que se levanta permanentemente desde reivindicaciones frente al modelo económico occidental, por reforzar una visión más amplia, que supere los márgenes cuantitativos y estadísticos del economicismo, facilite la aplicación de un nuevo paradigma económico cuyo propósito no se concentre en procesos excluyentes de acumulación material, mecanicista e interminable de bienes, sino que promueva una estrategia económica incluyente, sustentable y democrática.

Una visión que incorpore a los procesos de acumulación, distribución y redistribución a los grupos humanos históricamente excluidos de las lógicas del mercado occidental tradicional, así como a aquellas formas de producción y reproducción que se fundamentan en principios diferentes a dicha lógica de mercado. El *Buen Vivir* se construye desde la exploración y reinterpretación de la relación entre seres humanos y naturaleza; es decir, desde el tránsito del actual antropocentrismo al biopluralismo, la actividad humana hace uso de la naturaleza adaptado a la generación y regeneración natural de la misma [7].

El *Buen Vivir* se levanta desde la *Complejidad*, por la igualdad y la justicia social, desde el reconocimiento, la valoración y el diálogo de los pueblos y de sus culturas, saberes y modos de vida. La reflexión del *Buen Vivir* comprende ser conscientes de un concepto complejo, dinámico, no lineal, históricamente construido; entonces, se puede empezar a entender por *Buen Vivir*. Esta ruptura conceptual, tiene orientaciones éticas y principios que señalan el camino hacia un cambio radical para el levantamiento de una sociedad justa, libre y democrática.

Para empezar a conocer la temática del *Buen Vivir*, hay que comprender su primera dimensión: que “todo vive”, todo objeto-sujeto de la naturaleza y de la vida, vive. Así como los seres humanos viven y piensan, los demás sujetos de la existencia viven y piensan. Todo es importante, no hay nada pequeño ni grande.

El ser humano es parte del cosmos y la tierra, surge la familia que se constituye, luego, en comunidad. El daño de cualquier parte de la comunidad, es el desastre de todo. Los antepasados enseñaron a cuidar todo, de esa concepción de vida brotó el concepto de *Buen Vivir*, que supone “saber vivir”, que a su vez expresa una armonía interna. La segunda dimensión del *Buen Vivir*, es “saber convivir” con los demás.

Con el *Buen Vivir*, se proyectan nuevas prácticas socio-comunitarias de vida, esta convivencia en equilibrio y en armonía es siempre cuidando todo lo que está alrededor, se concibe que la vida es un entretejido y hay que cuidarla. Los seres humanos dan continuidad a estas enseñanzas, para que las futuras generaciones sigan en la salvaguarda de la naturaleza, la vida misma.

El concepto de “buen vivir” empezó a tener relevancia con los estudios y debates antropológicos, sociológicos y económicos en América del Sur, desde la visión de los marginados por la historia y pueblos indígenas donde se plantea el *Buen Vivir* como una oportunidad para construir otra sociedad sustentada en la convivencia del ser humano en diversidad y armonía con la naturaleza, reconociendo los diversos valores culturales existentes en cada país y en el mundo. En la construcción del concepto se van viendo los errores y limitaciones de las diversas teorías del llamado desarrollo, se empiezan a cuestionar algunas de sus bases fundamentales ancladas en la idea de progreso; y, a la vez, se abren las puertas a otras opciones alternativas. El *Buen Vivir* se presenta como alternativa a todas las posturas del desarrollismo económico y cultural de occidente [8].

El *Pensamiento Complejo* permite conocer al ser humano sin separarlo del universo, sino situarlo en él, dar una explicación más allá de las casillas científicas, sociales, culturales y económicas que lo pretenden enclaustrar. Con la práctica del *Buen Vivir* se busca satisfacer los derechos de los grupos vulnerables, tratar de comprender su visión y cosmovisión y como ellos miran, desde una multivisión de la vida y su propia realidad en una sociedad con diversas aristas. El reto está dado, no hay nada todavía concluyente, el *Pensamiento Complejo* en su encuentro con la comprensión del *Buen Vivir*, todavía debe arrojar muchas luces de los fenómenos históricos, sociales, culturales, económicos y cosmovisionales involucrados; la invitación está hecha.

**Palabras clave:** Pensamiento Complejo, Buen Vivir, Cultura.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] González Velazco, J. El aula mente social como Constructo Didáctico Complejo. La Metacognición bajo el enfoque de la Complejidad. s.l. : Convenio Andrés Bello, 2009: 1.

[2] Bertalanffy, Ludwig von. Teoría General de los Sistemas. México : Fondo de Cultura Económica, 1986:XV.

[3] Moriello, Sergio. Dinámica de los Sistemas Complejos. [En línea] 2005: 1. [Citado: 07 07, 2015.]

[http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/Moriello\\_Dinámicas%20de%20los%20Sistemas%20Complejos.pdf](http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/Moriello_Dinámicas%20de%20los%20Sistemas%20Complejos.pdf).

[4] Velilla, Marco Antonio (compilador. Manual de iniciación pedagógica al Pensamiento Complejo. Bogotá : Corporación para el desarrollo Complexus, ICFES-UNESCO, 2002.

[5] Sotolongo Codina, P. L. and Delgado Díaz, J. C. La Epistemología Hermenéutica del Segundo Orden. CLACSO: Red de Bibliotecas Virtuales de América Latina, 2006: 53, Revolución Contemporánea del Saber y la Complejidad Social.

[6] Delgado, Carlos. Conocimiento, Conocimientos, Diálogo de Saberes. RUTH, 2012, pp. 159-180.

[7] Acosta, Alberto. La maldición de la abundancia. Quito : Abya-Yala, 2009.

[8] Gudynas, Eduardo y Acosta, Alberto. El Buen Vivir o la disolución de la idea de progreso. [En línea] 2011. [Citado el: 26 de Septiembre de 2015.] [lalineadefuego.info](http://lalineadefuego.info).

## ***Visibilización de la inclusión de género en la prensa de Riobamba***

**Bravo J., Larrea C.**

*Universidad Nacional de Chimborazo, Carrera de Comunicación Social, Riobamba, Ecuador*

*e-mail: jbravo@unach.edu.ec*

*Universidad Nacional de Chimborazo, Carrera de Comunicación Social, Riobamba, Ecuador*

*e-mail: carloslarrea@unach.edu.ec*

### **RESUMEN:**

A pesar de que hombres y mujeres conforman la humanidad de forma paritaria, los medios de comunicación históricamente han invisibilizado a esa mitad de la población conformada por mujeres, incluso considerándolas como un segundo sexo. Los mass media son socializadores y reproductores de roles de género que justifican las diferencias y que sostienen la discriminación y las relaciones jerárquicas de dominación y de sometimiento. Esta invisibilización, en las páginas de los diarios oculta una realidad en absoluto inofensiva, ya que están ausentes de representación.

“En este sentido, importa quién y qué aparece en las noticias y cómo se presenta a las personas; cómo figura la opinión de mujeres y varones políticos; qué lugar ocupan sus declaraciones y sobre qué temas son llamados a expresarse unos y otras”, (Goñi María - Patricia Álvarez: 2014: 7). Visualización que advierte el entramado de desigualdad de género y discriminación que persiste sobre las mujeres lo que se refuerza a través de los medios en la medida en que éstos actúan como vertebradores de las relaciones de poder.

El tratamiento de la imagen de la mujer respecto a estereotipos y roles de género está estrechamente vinculado a la cosificación y a la hipersexualización tanto de adultas como de niñas y adolescentes que de forma alarmante se identifica en la publicidad y que conlleva graves consecuencias para la salud de las mujeres. Tanto es así, que la Asociación Americana de Psicología (APA) identificó la autocosificación como epidemia en Estados Unidos (APA, 2008), un fenómeno provocado por “la continua exposición a situaciones en las que las mujeres son sexualmente cosificadas” y que provoca que “éstas se perciban así mismas como objetos, interiorizando la mirada de un observador externo” (Sáez, Valor-Segura, Expósito, 2012).

Martínez-Lirola vincula la invisibilidad de las mujeres con la “desvalorización que hace la sociedad de las actividades realizadas por las mujeres en el ámbito privado, en las labores de cuidado y educación de los hijos e hijas, entre otras”, (Martínez-Lirola, 2010) y que está relacionada con la ausencia de reconocimiento monetario de las actividades reproductivas.

Los medios de comunicación son transmisores de la ideología que impone los valores y estilos hegemónicos (Buen Abad, 2006) y, por ende, los colectivos que no forman parte de la hegemonía quedan a su vez excluidos de los mass media. En este sentido, Michael Warner conceptualiza la heteronormatividad hegemónica que prevalece en los medios y que hace referencia “al conjunto de las relaciones de poder por medio del cual la sexualidad se normaliza y se reglamenta en nuestra cultura y las relaciones heterosexuales idealizadas se institucionalizan y se equiparan con lo que significa ser humano”, (Warner, 1991).

Para Pierre Bourdieu, los medios de comunicación se convierten en el canal que permite el “consenso práctico y dóxico” (Bourdieu, 2000: 49) y que terminan por imponer una “violencia simbólica” que facilita la existencia de determinadas formas de dominación, sin recurrir a la fuerza física.

El objetivo de investigación: Determinar la representación de las mujeres en los diarios (Los Andes y La Prensa) de Riobamba, para visibilizar su presencia en las páginas de los diarios, como parte del Proyecto Integral de Observatorio de Medios de la Carrera de Comunicación Social.

La Ley Orgánica de Participación Ciudadana define al observatorio como un mecanismo de control social que se constituye por ciudadanas, ciudadanos, u organizaciones que estén interesadas en elaborar –en conjunto con académicos y expertos- diagnósticos, seguimiento técnico e independiente para impulsar, evaluar, monitorear y vigilar el cumplimiento de la política pública.

Este trabajo permitió observar y monitorear la representación de las mujeres en los medios impresos locales. Los monitoreos de medios han demostrado que, a nivel global, existe una subrepresentación de las mujeres que en absoluto refleja los notables avances que se han dado en las últimas décadas como, por ejemplo, en el caso de la incorporación a la vida pública. De forma general, las mujeres siguen apareciendo en categorías de acuerdo a los roles mandatos por el patriarcado, mientras que la voz de los hombres es tenida en cuenta en la mayoría de las veces como fuente de experto (GMMP, 2010).

La metodología empleada fue el Análisis de Contenido como medición crítica de los mensajes que aparecen en los diarios *La Prensa* y *Los Andes*, utilizando métodos de investigación cuali - cuantitativos. Bardin (1986) sostiene que estos procedimientos obligan a fijar un tiempo entre el estímulo, el mensaje y la reacción interpretativa, con capacidad de explotar total y objetivamente los datos informativos. Debe, por lo tanto, asumir en todo lo posible las reglas que se imponen a la investigación científica y al pensamiento crítico. La investigación se desarrolló durante dos momentos: noviembre de 2014 y octubre de 2015.

En el primero se analizaron 3.836 noticias, 1.404 correspondientes a *Los Andes* y 2.432 a *La Prensa*. Del total de notas observadas, 447 son informaciones deportivas (275 de *La Prensa* y 172 de *Los Andes*). Y en el segundo, 1.296 noticias, 684 de *Los Andes* y 612 de *La Prensa*, 324 corresponden al eje deportivo (140 *Los Andes* y 184 *La Prensa*).

Los resultados del primer momento de la investigación evidenció que la invisibilización de la voz de las mujeres se identifica de manera formidable en la sección de opinión de ambos diarios: en ninguno de los dos medios la participación de mujeres articulistas o columnistas es superior al 10%. Hay que destacar el perfil profesional de los y las expertos a los que se pide una opinión acerca de un tema de interés público y que, en el caso de *La Prensa*, acompañan al nombre. Del total de articulistas varones, un 34% firmó el texto opinativo como “ingeniero”, seguido de la categoría “doctor” (25%) y “sacerdote” o “monseñor” (20%). En el caso femenino, en 7 ocasiones fueron publicados textos por mujeres que se identificaron como “doctora”, 4 como “máster” y 3 como “licenciada”. Es decir, la opinión de una mujer doctora se publica menos de la mitad de las veces que la opinión de un doctor varón, y existe el doble de posibilidades de que la opinión de un sacerdote sea publicada antes que la de una doctora.

Entre tanto, en el segundo momento los resultados no son distintos porque el 100 por ciento corresponde al Género Periodístico Nota Informativa y no existen otros como crónicas, reportajes, perfiles o entrevistas; en el eje Emplazamiento el 43 por ciento corresponden a apertura, la misma cantidad son cortos y el 14 por ciento, notas intermedias. La agenda oficial hace más recurrente la presencia de la mujer en las páginas de los impresos con el 87 por ciento; y finalmente, solo el 51 por ciento de informaciones son contrastadas.

Este documento analizó, además, la representación de las mujeres en los medios locales en términos cualitativos y por categorías; y, el uso del lenguaje en los medios seleccionados y determinó la existencia de un lenguaje inclusivo y no sexista. La utilidad de la investigación consistió en la visualización de una realidad que pese a no ser ajena ni extraña, más bien cotidiana, se mantiene vigente ya que los medios de comunicación tienen cada vez más relevancia en la construcción del imaginario social y son uno de los agentes principales para la transmisión de pautas culturales. El aporte teórico está en el fundamento que sustenta esta publicación; y práctico, porque desde el sustento de la teórica se efectuó el análisis y se llegaron a las conclusiones.

La principal conclusión a la que llegaron los autores: persistencia de la invisibilización de las mujeres en los impresos de circulación diaria de Riobamba, como una manera de exclusión social.

**Palabras clave:** Visibilización, género, análisis de contenido, estereotipos, representación

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] American Psychological Association (2007), task force on the sexualization of girls. washington.
- [2] Pierre, Bourdieu(2000), la dominación masculina, editorial anagrama, barcelona.
- [3] Kimberlé Williams, crenshaw (1995). “mapping the margins: intersectionality, identity politics, and violence against women of color”, critical race theory. (357–83). disponible en <http://www.racialequitytools.org/resourcefiles/mapping-margins.pdf>. consultado el 04/11/2014.
- [5] Francisca, expósito; gemma, sáez; inmaculada, valor-seguraet. al (2012). “¿empoderamiento o subyugación de la mujer? experiencias de cosificación sexual interpersonal”, psychosocial intervention, vol. 21, no. 1, (41-51).
- [6] Paulo, Freire (2010). pedagogía del oprimido, siglo veintiuno editores, buenos aires.
- [7] Gilles, Lipovetsky (1999), la tercera mujer, anagrama, españa.
- [8] María, Martínez-Lirola (2010). “explorando la invisibilidad de mujeres de diferentes culturas en la sociedad y en los medios de comunicación”, palabra clave, vol. 13, nº 1, (161-173).
- [9] Patricia, Muñoz (2011). violencias interseccionales. debates feministas y marcos teóricos en el tema de pobreza y violencia contra las mujeres en latinoamérica. cawn, tegucigalpa.

[10] Juan carlos, suárez (2014). "identidades de género y comunicación. el orden simbólico de la maternidad para educar a los hombres en igualdad", revista uaem, nº 65.

[11] teun, van dijk (2009). discurso y poder, gedisa editorial, barcelona.

[12] michael, warner (1991) "introduction: fear of a queer planet", social text, no. 29 (3-17).

documentos electrónicos:

[13] "declaración y plataforma de acción de beijing". cuarta conferencia mundial sobre la mujer, 1995. <http://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/bdpfa%20s.pdf>. consultado: 15/10/2015.

[14] monitoreo de medios televisivos en la provincia de chimborazo. [http://media.wix.com/ugd/ded8cc\\_4c4fa9b166e64c87a053a5c017da73a5.pdf](http://media.wix.com/ugd/ded8cc_4c4fa9b166e64c87a053a5c017da73a5.pdf). consultado: 16/10/2015.



## *MODELOS MATEMÁTICOS PARA EL PROYECTO DE CADENAS DE SUMINISTRO*

**Borenstein D.\*; Campoverde J.\*; Palacios J.\***

*\* Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Cuenca,  
Ecuador*

*e-mail: denis.borenstein@gmail.com; jorge.campoverde@ucuenca.edu.ec; jorge.palacios@ucuenca.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La cadena de suministro es una red de organizaciones de diferentes procesos y actividades que producen valor en forma de productos y servicios que se ponen a disposición del usuario final. El enlace lógico entre cada etapa del proceso, como los materiales y productos que se mueven hacia el cliente, se basa en los principios de optimización. La gestión de la cadena de suministro se ocupa de los flujos externos a la compañía, y tiene por objeto la coordinación y control de los materiales, la información y las finanzas que van desde el proveedor hasta el consumidor, a través de los fabricantes, mayoristas y minoristas. A través de la planificación, la organización y el control efectivo de las actividades empresariales, la logística tiene como objetivo proporcionar un mejor nivel de servicio, reduciendo los costos de operación y contribuir a la prosperidad de los negocios. Según Jang et al. [1], el proyecto define la estructura de la red de una cadena para determinar el número, ubicación, capacidad y tipos de plantas y centros de distribución que utilizan. El diseño de la red también proporciona los canales de distribución y las cantidades de los materiales y elementos para consumir, producir y enviar a los proveedores en cada nivel de consumo de la cadena. El número de etapas se determina en función de la complejidad de los problemas de la red y la integridad de los mismos [2]. La modelización del proyecto de la cadena de suministro fue desarrollada a partir del modelo de flujo "multi-commodity" de Geoffrion y Graves [3]. Este modelo se extendió más tarde tras incorporar las cuestiones reales de producción, almacenamiento y distribución [4]. En este modelo se consideraron las decisiones de apertura y cierre de instalaciones físicas con un objetivo global de minimización de costos. Cole [5] desarrolló un modelo de programación entera mixta de múltiples productos para la optimización de la cadena de suministro integrada. El objetivo general del modelo es minimizar los costos operativos estratégicos. La apertura y cierre de las instalaciones consideran los costos estratégicos; los costos de producción, inventario y transporte. Desde entonces, se han utilizado varios enfoques diferentes para modelar el proyecto de la cadena de suministro, como modelaje estocástico, simulación, y programación lineal y no-lineal [6,7,8]. Aunque se han desarrollado muchos modelos, existe la necesidad de desarrollar modelos que respondan a las características propias de cada caso de estudio [9]. Las condiciones de funcionamiento y el ajuste de las diferentes cadenas en diferentes países, dificultan el uso directo de los modelos ya desarrollados en la literatura. Dada la complejidad del problema, cualquier cambio en estos modelos exige una re-definición completa, con el desarrollo de nuevas formulaciones y métodos de solución. El principal objetivo deseado de este trabajo de investigación es crear, implementar, resolver y validar modelos de programación matemática a las características socio-económicas de Ecuador, para determinar la alternativa óptima de carga y rutas, para la distribución de múltiples productos, considerando distintos medios y diferentes condiciones de operación (por ejemplo, estacionalidades), con la construcción de una base de datos sobre la cadena de suministros de industrias. La investigación fue conducida considerando las siguientes etapas: (i) Definición del problema - Consiste en el estudio de las variables y los parámetros que caracterizan las cadenas de suministro de las empresas del sector objeto de estudio para la identificación de la red logística: clientes, productos y capacidad de almacenamiento. Al final de esta etapa, se desarrollarán hojas de cálculo en Excel para computar los costos de logística, incluyendo el almacenamiento, el transporte, entre otros, por productos y medios de transporte. Estos son los parámetros necesarios para ejecutar los modelos desarrollados; (ii) Modelización - Consiste en el desarrollo de modelos matemáticos para evaluar las cadenas de suministro. Se desarrollarán modelos de programación lineal entera, teniendo en cuenta las especificidades de la región (en términos de productos, conocimientos tecnológicos, canales de distribución) y las diferentes estrategias de distribución de productos. Los modelos matemáticos se desarrollarán con la ayuda de softwares comerciales especializados como CPLEX. Dos diferentes modelos fueron desarrollados, "single-source" y "arc-based". El primero considera que solo un CD es responsable por atender la demanda de una zona de consumo. En el segundo, esta restricción es relajada y una zona de consumo puede ser abastecida por varios CDs. La aplicación de los modelos se llevó a cabo a través de un estudio de caso, con base en datos de una industria del caucho en Brasil. El objetivo de este trabajo fue determinar los centros de distribución que se deben abrir para mejorar la logística de la industria. Los modelos desarrollados cubren toda la red de la cadena de suministro, es decir, los modelos determinan la cantidad de materia prima que deben proporcionar los proveedores, así como la cantidad de materiales que deben recibir las plantas. Los datos de la industria se pueden resumir de la siguiente manera: (i) 160 tipos diferentes de productos; (ii) 261 zonas de consumo (mercado de reposición y original); y (iii) 2 fábricas ubicadas en Brasil y Argentina. La Tabla 1 resume la información presentada en la aplicación de los

modelos, considerando diferentes “market shares”. Los modelos proporcionan soluciones viables en tiempos computacionales aceptables, además de tener el conjunto de los centros de distribución para minimizar el costo total de funcionamiento de la cadena de suministro. Sin embargo, ambos enfoques tienen un rendimiento computacional similar con respecto al tiempo de ejecución de las instancias. A través de un breve análisis puede identificar que el modelo “arc-based” muestra los mejores resultados en comparación con los costos de operación. Los centros de distribución 1 y 5, en general, aparecen en el conjunto de los CDs de las soluciones óptimas para los problemas abordados. El resultado final de este trabajo se puede describir como el desarrollo de modelos matemáticos que sustentan las decisiones importantes en relación al proyecto de una cadena de suministro, en términos de la definición estratégica de la ubicación de instalaciones y el flujo de productos y materias-primas entre las instalaciones. El modelo es flexible y puede ser aplicado en diferentes sectores industriales.

	Modelo	Demanda (productos)	CD's abiertos	Costos \$	Tiempo (seg.)
Market-share 1	Single-source	5.391.881	1, 2 y 5	\$56.882.604	32,53
	Single-source	5.391.881	1 y 5	\$66.020.663	10,53
	Arc-based	5.391.881	1, 2 y 5	\$55.678.012	13,06
	Arc-based	5.391.882	1 y 5	\$62.553.128	10,37
Market-share 2	Single-source	6.037.604	1, 2 y 5	\$68.474.638	13,09
	Single-source	6.037.604	1 y 5	\$83.386.676	8,50
	Arc-based	6.037.604	1, 2 y 5	\$65.171.209	11,78
	Arc-based	6.037.604	1 y 5	\$78.109.464	8,59

Tabla 1 – Resultados de la aplicación del modelo

**Palabras clave:** cadenas de suministro, programación entera lineal, proyecto, modelaje

## AGRADECIMIENTOS

El primero autor agradece el apoyo brindado por la Senescyt, Ecuador, a través de una beca Prometeo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Jang, YJ, Jang, SY., Chang, BM, Park, J. “A combined model of network design and production/distribution planning for a supply network”. *Computers & Industrial Engineering*, 2002, Vol. 43, p. 263-281. DOI:10.1016/S0360-8352(02)00074-8.
- [2] Jayaraman, V, Pirkul, H. “Planning and coordination of production and distribution facilities for multiple commodity”. *European Journal of Operational Research*. 2001. Vol. 133. p. 394-408. DOI:10.1016/S0377-2217(00)00033-3.
- [3] Geoffrion AM, Graves, GW. “Multicommodity distribution system design by Benders decomposition”. *Management Science*, 1974. Vol. 20. p. 822-844. DOI:10.1287/mnsc.20.5.822.
- [4] Cohen, MA, Moon, S. “An integrated plant loading model with economics of scale and scope.” *European Journal of Operational Research*, v. 50, n.3, 1991, p. 266-279. DOI: 10.1016/0377-2217(91)90260-3.
- [5] Cole, MH. “Service considerations and the design of strategic distribution systems”. *Doctoral Dissertation*. Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, 1995.

- [6] Javid, AA, Azad, N. "Incorporating location, routing and inventory decisions in supply chain network design". Transportation Research Part E- Logistics and Transportation Review. 2010., Vol. 46. p. 582-597. DOI:10.1016/j.tre.2009.06.005.
- [7] Klibi, W, Martel, A, Guitouni, A. "The design of robust value-creating supply chain networks: A critical review". European Journal of Operational Research. 2010. Vol. 203. p. 283-293. DOI:10.1016/j.ejor.2009.06.011.
- [8] Vidal, VJ, Goetschalckx, M. "Strategic production-distribution models: A critical review with emphasis on global supply chain models". European Journal of Operational Research. 1997. Vol. 98. p. 1-18. DOI:10.1016/S0377-2217(97)80080-X.
- [9] Vinodh, S, Devadasan, SR, Vimal, KEK. "Design of agile supply chain assessment model and its case study in an Indian automotive components manufacturing organization". Journal of Manufacturing Systems. 2013. Vol. 32. p. 620-631. DOI:10.1016/j.jmsy.2013.04.001.

## *MACROERGONOMÍA COMO ESTRUCTURA PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL.*

**Carrasquero E.\***

*\*Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del  
Comercio, Universidad de las Fuerzas Armadas - Quito, Ecuador  
Investigador Prometeo - SENESCYT  
e-mail: eecarrasquero@espe.edu.ec*

### **RESUMEN:**

Esta ponencia expone dos posiciones de la ergonomía como disciplina y estos enfoques cooperan como herramienta para la gestión de la innovación organizacional. Desde sus inicios la ergonomía ha aportado desde su visión, elementos de diseño y rediseño dentro de los puestos de trabajo y las organizaciones, siendo estos abordajes de innovación bien sea tecnológica o en los procesos de gestión de la organización. Surge pues la macroergonomía como metodología que permite tener una visión mucho más holística e inclusive desde la visión de la teoría de sistemas, evaluando y analizando el sistema socio-técnico de la organización. En base al análisis de premisas como: La Gestión de la innovación organizacional desde la Macroergonomía; La escalabilidad y la innovación organizacional y la prospección hacia un modelo de Madurez Macroergonómica donde la mente es importante, se pretende fijar posición de sobre la noción axiológica de la macroergonomía y la innovación organizacional.

Partiendo de la definición de ergonomía preconizada por la [1], "La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica que se trata del entendimiento de las interacciones entre seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el sistema global rendimiento. Los profesionales de la ergonomía y ergónomos contribuyen al diseño y evaluación de las tareas, trabajos, productos, entornos y sistemas con el fin de hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas." Partiendo de esta amplia definición, cada día amplía sus formas, métodos y ámbitos de abordaje de los problemas que se encuentran en el trabajo y las organizaciones.

Ahora bien, en estos ámbitos se toca elementos emergentes tales como la Neuroergonomía, la ergonomía participativa, que no resultan más que nuevas orientaciones de la Macroergonomía, orientadas a aproximaciones mucho más específicas de la disciplina matricial que es la Ergonomía. Por ello, las organizaciones no pueden ser asumidas únicamente como un objeto técnico (organigramas, procedimientos, repartición de tareas, planteamiento de normas, reglas en general) ella también vive a través de la actividad de mujeres y hombres que la componen [2]. La organización no se decreta, se construye con aquellos que la hacen vivir, con las verdaderas realidades diarias del trabajo y que requieren como sistema social elementos moduladores entre cada uno de sus estratos y niveles para poder crecer e integrar las diversas visiones de los que sucede arriba y debajo de la organización, y acá está la razón de ser de la macroergonomía.

La Macroergonomía, es concebida por algunos autores como la tercera generación de la ergonomía, su conceptualización contemporánea se debe a Hal. Hendrick, quien en la década de los ochenta preconiza este enfoque. En tal sentido, la Macroergonomía surge de la necesidad inicial denominada como diseño y gerencia organizacional, se considera una derivación de la ergonomía que surge cuando se analiza las mejoras de los aspectos físicos del trabajo son necesarias, pero no suficientes para mejorar las condiciones humanas. Es por ello que existen varios aspectos que implican la macroergonomía de acuerdo a [3], como es el contexto, y muchas áreas de investigación en este campo se centran en aspectos como la productividad, el manejo de desperdicios y la adopción de nuevas tecnologías de la información, procurando abordar problemas sociales con una visión completa del humano en contexto. Esto es reafirmado por [4], quienes afirman que desde hace varios años se ha reconocido la necesidad de miradas más allá de los aspectos obvios de la micro-ergonomía y realiza una valoración general del ambiente laboral esto referenciado en lo propuesto por [3], [5], [6].

En este sentido, si analizamos la definición anteriormente referida se encuentran implícitos elementos tales como la noción de sistemas por lo que tomará para efectos de esta disertación se partirá de lo propuesto por [7], quien apunta que un sistema es un complejo de elementos en interacción que tienen un fin común. Para [8], "se concibe como sistema ergonómico, el compuesto por tres subsistemas o elementos que interactúan entre sí: el ser humano, los objetos,- máquinas y los espacios físicos (los dos últimos conforman un ambiente construido) y que operan e interactúan con un entorno. Es así que el entorno del sistema ergonómico está compuesto por cinco factores que son: político-jurídico, económico-financiero, socio- cultural, tecnológico-científico y ecológico-geográfico".

Asimismo es importante fijar posición en torno a la gestión de la innovación entendida está siguiendo a [9], como “el proceso de aprendizaje orientado a ordenar, sistematizar y monitorear actividades que conlleven a la búsqueda continua y proactiva de negocios viables que crean valor económico, social, así como de aprecio para el cliente”. Por su parte, para [10], los conceptos de gestión e innovación están íntimamente relacionados, quien sugiere que innovación es “...un proceso de decisión contrainductivo, un proceso de decisión que decide diferente a lo que era de esperar y así,

cambia las expectativas”, lo cual, asociado con la definición de gestión dada por [11] que señalamos previamente, denotan un interés de cambio de paradigmas en la acción.

Las innovaciones organizacionales (reducción de planos jerárquicos, delegación de ciertos niveles de toma de decisiones a nivel operativo) constituyen el requisito indispensables para el nuevo concepto de organización (Hammer, 1990), referido por [12].

Por su parte la madurez ergonómica, puede ser definida de forma intuitiva como el grado de desarrollo de una organización en lo que respecta a suplir de ergonomía a las principales decisiones en lo que respecta al funcionamiento de sus procesos internos. Este grado produce diferentes apreciaciones acerca de la aplicación de las acciones ergonómicas, así como establece distintos parámetros de juzgamiento. En el plano económico, posibilita asegurar el retorno financiero de las acciones ergonómicas de forma bastante diferenciada. En este sentido la cuestión del valor de la ergonomía, o mejor del valor agregado a la empresa con las intervenciones ergonómicas está intrínsecamente ligado al grado de madurez ergonómica de esta [13].

Para cerrar este resumen abreviado, el objetivo del presente trabajo es analizar de manera documental, el papel de la macroergonomía como estructura para la gestión de la innovación organizacional.

**Palabras clave:** Macroergonomía, innovación organizacional, escalabilidad, madurez ergonómica

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] IEA- International Ergonomics Association, «IEA- International Ergonomics Association,» 19 agosto 2000. [En línea]. Available: <http://www.iea.cc/whats/>.
- [2] G. Terssac, La théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud:débats et prolongements., Paris: Éditions La Découverte, 2003.
- [3] H. Hendrick, «Brown T. Editor’s comments on this special issue devoted to macroergonomics,» Applied Ergonomics, pp. 415-417, 2008.
- [4] Y. Rodríguez, E. Pérez y R. Montero, «Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas (MMEE),» El hombre y la Maquina, pp. 22-30, 2012.
- [5] H. Hendrick, «The technology of ergonomics,» Theoretical Issues in Ergonomics Science (1), pp. 22-33, 2000.
- [6] J. Willson, «Fundamentals of ergonomics in theory and practice,» Applied Ergonomics (31), pp. 557-568, 2000.
- [7] L. von Bertalanffy, 24 agosto 2015. [En línea]. Available: <http://psicologosenmadrid.eu/teoria-general-de-sistemas-de-von-bertalanffy/>.
- [8] G. García Acosta, «La Ergonomía como estructura de innovación en la ingeniería de proyectos de organizaciones productivas,» de XIV International Congress on Project Engineering, Madrid, 2010.
- [9] A. Arboniés, Las disciplinas de la innovación, Argentina: Ediciones Díaz de Santos, 2009.
- [10] N. Luhmann, «¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA (GInnT)?,» J. Technol. Manag. Innov, vol. 1, n° 2, pp. 64- 82, 2006.
- [11] M. Albomaz y E. Fernández, «Indicadores en ciencia y tecnología: reencuentro de la política de gestión.,» de CIT-UNAM-ALTEC, memorias del VII seminario Internacional de gestión tecnológica, 3V, T2, La Habana- Cuba, 2006.
- [12] L. Arraut Camargo, «La gestión de calidad como innovación organizacional para la productividad en la empresa,»

Revista Escuela de Administración de Negocios., nº 69, pp. 22-41, 2010.

[13] M. Vidal, «La intervención ergonómica en la empresa,» 2001.

[14] H. Hendrick, «Future directions in macroergonomics,» *Ergonomics* (38), pp. 1617-1624, 1995.

[15] G. Garcia Acosta, *La ergonomía desde una visión sistémica*, Bogotá: Unibibios, 2002.

[16] B. Holling, L. Gunderson y G. Peterson, *Panarchy: Understanding ding Transformations in Human and Natural Systems*, Washington, D.C.: Island Press, 2001.

[17] L. Bohórquez, «La organización empresarial como sistema adaptativo complejo,» *Estudios Gerenciales*, pp. 258-265, 2013 .

[18] M. Vidal, J. Mapra, R. Bonfatti y C. Campos, «La axiología de la lasm intervenciones ergonómicas,» Brasil, 2007.

[19] C. Argyris, *Intervention Theory and Method: a Behavioral Science View.*, Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1970.

[20] R. Parasuraman, «Nueroergonomics: reserach and practice,» *Theor. Issues in Ergon. Sci.*, pp. 1-2,5-20, 2003.

[21] I. Noro, *Participatory ergonomics*, USA: Taylor & Francis, 1991.

[22] M. Poy, «spectos funcionales de los riesgos y desvíos de las normas de seguridad en el trabajo. Un aporte a la comprensión de las relaciones entre actividad,» Tesis doctoral no publicada, Buenos Aires - Argentina, 2006.

[23] L. Villalobos y E. Carrasquero, «Comportamiento funcional y seguridad industrial en el sector de la construcción en el estado de Zulia, Venezuela.,» *Rev Cubana Hig Epidemiol.*, pp. 434-449, 2010.

[24] E. Carrasquero, «Researchgate,» 27 agosto 2015. [En línea]. Available: <http://www.researchgate.net/publication/279200021>.

[25] A. Hendrick y B. Kleiner, *Macroergonomic: an introduction to work system design.*, Santa Mónica: The Factors and Ergonomic Society, 2001.

[26] I. Nonaka y H. Takeuchi, *La creadora de conocimiento de la empresa: ¿Cómo japonesa Empresas Crear la dinámica de la innovación*, Boston: Oxford University, 1995.

[27] Marco de Desarrollo de lal Junta de Andalucía, 01 09 2015. [En línea]. Available: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/220>.

[28] Expertos en TIC, 01 09 2015. [En línea]. Available: <http://www.expertosenti.com/servicios/escalabilidad/>.

[29] B. Kleiner, «Macroergonomics: Analysis and disgn of Work Systems,» *Ergonomics Aplplied*, pp. 81-89, 2006.

[30] P. Waterson, K. Eason y B. Karsh, «Crossing the macro-micro divide in systems ergonomics,» de 7th World Congress on Ergonomics, IEA , Beijing, China, 2009.

[31] J. Petit, «LA intervención ergonómica como dinámica de aprendizaje: estudio de caso,» *Laboreal*, pp. 40-49, 2008.

[32] M. C. Vidal, C. L. C. Guizze, R. J. Bonfatti y M. Silva e Santos, «Ergonomic sustainability based on the ergonomic maturity level measurement,» *Work*, vol. 41, no. Supplement 1, , pp. 2721-2729, 2012.

[33] R. Parasuraman y G. Wilson, «Putting the brain to the work: Neuroergonomics Past, Present, and Future,» *Human Factors*, pp. 468-474, 2008.

## *ADAPTACIÓN Y VALIDACIÓN ESPAÑOLA DEL INSTRUMENTO DE PERCEPTIVO “CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRES (CMDQ)”*

**Carrasquero E.\***

*\*Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del  
Comercio, Universidad de las Fuerzas Armadas - Quito, Ecuador  
Investigador Prometeo - SENESCYT  
e-mail: eecarrasquero@espe.edu.ec*

### **RESUMEN:**

Durante el desempeño cotidiano del ejercicio laboral, el ocupante del puesto de trabajo se puede encontrar expuestos a diversos factores de peligro ergonómico, desatacándose entre ellos los riesgos disergonómicos, los cuales podrían estar generando afectaciones entre ellas se encuentra las lesiones músculo- esqueléticas (LME), las cuales pueden estar relacionadas con traumatismos acumulativos.

Afirma (1), las lesiones músculo-esqueléticas tienen un enorme y creciente impacto a nivel mundial, desde la perspectiva de productividad y economía de la industria. Son la principal causa de dolor y discapacidad; debido a su alta prevalencia y a su asociación con otras morbilidades, ocasionan un importante impacto socioeconómico, según datos reportados de este mismo autor, cerca del 58% de la población mundial mayor a los 10 años de edad pasa un tercio de su tiempo en el trabajo, generando 21,6 trillones de dólares como producto interno bruto que sostiene la economía mundial; asimismo, se estima que del 30 al 50% de los trabajadores está expuesto a riesgos ocupacionales que le puede generar lesiones músculo-esqueléticas.

Es evidente que los factores de riesgo músculo esqueléticos derivados de peligros ergonómicos tales como; empuje, tracción, posiciones forzadas, hiperextensiones, movimiento repetitivo de extremidades o segmentos corporales e inclusive el impacto de condiciones de riesgo psicosociales. Afirmación esta que ha sido ratificada por investigadores como (2), (3), (4).

En este sentido, la sobrecarga postural en el trabajador se caracteriza porque este se encuentra fuera de la posición corporal neutra por un determinado tiempo, lo que favorece la presencia de sintomatología de dolor, inflamación, disestesias, parestesias y limitación del trabajador para realizar su trabajo, llegando a impedir la realización de actividades cotidianas, obligando al trabajador a solicitar incapacidad temporal para el trabajo, lo que genera ausentismo, disminución en la productividad, pérdidas económicas y, principalmente, daños a la salud de forma importante. La lumbalgia es un problema frecuentemente encontrado en salas de urgencias en nivel de atención médica primaria. Es la causa más común de limitación de actividad en individuos menores de 45 años de edad. Se estima que de la población total, entre el 60% y el 80% sufrirá por lo menos un episodio de dolor agudo de espalda (5).

En este mismo orden de ideas a nivel europeo las estadísticas manifiestan que en cuanto a la manipulación manual comentó que el 33% de los trabajadores (42% hombres, 24% mujeres) transportan cargas pesadas durante al menos una cuarta parte del tiempo de jornada. En movimientos repetitivos de mano y brazo, el 63% de los trabajadores (similar para ambos sexos) realizan movimientos repetidos de mano-brazo durante al menos una cuarta parte de la jornada laboral (33% durante casi todo el tiempo). En lo que se refiere a las posturas forzadas, el 47 % de los trabajadores (similar para ambos sexos) trabajan en posturas extremas o dolorosas durante al menos un cuarto de su jornada laboral (16% durante casi todo el tiempo). También indicó que los trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo representan más del 50% de todas las enfermedades ocupacionales en Europa (6).

En consecuencia las percepciones sobre los efectos de los malestares musculoesqueléticos, es una de las dimensiones importantes a valorar de manera cualitativa, bajo la orientación de un instrumento que estandarice las opiniones relevantes de estas percepciones y sus efectos en la calidad de vida laboral.

En este sentido la evaluación de malestares musculoesqueléticos (ME) es una parte primordial en los esfuerzos para combatir los problemas de ME, (7) (8). Por ello es generalizado el uso de cuestionarios para la recolección de datos para la evaluación de ME, el uso de cuestionarios válidos y fiables es imprescindible para llevar a cabo estas evaluaciones de percepción (9) (10), (7). Por otra parte, surge el impacto idiomático en la disponibilidad de los

instrumentos y cuestionarios de evaluación de percepción de EM, donde surgen disonancias cognitivas al ser aplicado en poblaciones con idiomas distintos al idioma fuente de habla donde se desarrolló el instrumento, así como las barreras interculturales que pueden sesgar los resultados atentando contra su validez y confiabilidad. En consecuencia se requiere la adaptación y validación del cuestionario ó instrumento en un idioma de destino al cual fue concebido (11).

En tal sentido, el instrumento Cornell MS Malestar Questionnaire (CMDQ) es una herramienta de recolección de datos bien diseñada que fue preconizado por el profesor Alan Hedge, y estudiantes del postgrado de ergonomía de la Universidad de Cornell, (12). El CMDQ realiza una evaluación longitudinal de 7 días, sobre la frecuencia, gravedad y trabajo, así como de los efectos de interferencia en la capacidad de MS malestar a través de 20 partes del cuerpo humano. Se ha utilizado en evaluación de MS malestar entre las diferentes poblaciones que trabajan como personal de enfermería (13) y de entrada de datos empleados en una gran empresa de telecomunicaciones canadiense (14). Tomando en cuenta lo anteriormente referido CMDQ fue desarrollado originalmente en inglés y con el fin de utilizarlo con poblaciones de habla inglesa y turca, por lo que se hacía necesario la adaptación cultural y validación de la herramienta en lengua española. El objetivo de este artículo es presentar la adaptación transcultural, la validez y fiabilidad de CMDQ en lengua española. Esta iniciativa se justifica ya que con esta investigación se contribuirá a la literatura científica, proporcionando un instrumento válido y confiable para los investigadores que necesitan evaluar MS entre la población de habla española con la versión Castellana de CMDQ.

Para cerrar este resumen abreviado, el objetivo del estudio fue adaptar y validar en español del instrumento perceptivo Cornell MS Malestar Questionnaire (CMDQ), preconizado por (Hedge,2004). Para el protocolo metodológico constó de las fases de: a) Adaptación transcultural que consto de las etapas de cinco etapas (Traducción, Síntesis, Revisión de expertos, validez de la versión adaptada, Presentación y la documental para los desarrolladores). Seguido se realizó un estudio de validación y confiabilización con 20 servidores públicos de ambos sexos y de diversos puestos de trabajo del sector municipal. El proceso de adaptación al español se realizó siguiendo el protocolo propuesto por (11). Los resultados obtenidos al medir la consistencia interna de la CMDQ en español y los coeficientes de fiabilidad inter-observadores y test-retest apoyan dicha afirmación. La validez del instrumento es confirmada por la validez concurrente y la validez de constructo (comparando las puntuaciones de los servidores públicos) antes y después. El estudio permite concluir que la herramienta E-CMDQ, es un instrumento fiable y válido para la exploración perceptual de malestares musculoesqueléticos, en el contexto de una evaluación de puestos de trabajo de habla española, y en particular de aquéllas en las que se encuentra involucrados riesgos disergonómicos.

**Palabras clave:** Malestares musculoesqueléticos. Validez, Confiabilidad, Instrumento CMDQ- Cornell.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Kumar, S. Biomechanics in Ergonomics. United States of America : Taylor & Francis, 2008.
- [2] Armstrong, T & Silvestein, B. Extremity pain in the Workplace- role o usage in causality. Orlando (USA) : Grune and Stratton, 1987.
- [3] Valoración postural y riesgos de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma petrolera lacustre. Troconis, F, y otros, y otros.
- [4] 2008 , Salud de los trabajadores, págs. 43-51.
- [5] Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura. López, P, y otros, y otros. 2014, Cienc Trab. vol.16 no.50 Santiago ago., págs. 111-115.
- [6] Fabiani, I. Prevalencia de patología Músculo-Esquelética Reumatoidea en el CESFAM "Cristo Vive". [Tesis de maestría no publicada]. Santiago de Chile : Universidad de Chile, 2004.
- [7] Alvarez-Casado, E. Desordenes Musculo esqueléticos un nuevo síndrome. CISEO. [En línea] 04 de abril de 2012. <http://www.ciseo.org/es/ediciones-antteriores/ciseo-2012>. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks with emphasis on posture based methods. . Li, G y Buckle, P. 1999, Ergonomic 42(5), págs. 679-695.
- [8] Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. . Punnet, L y Wegman, D. 2004, Journal of Electromyography and Kinesiology, 14(1), págs. 13-23.



- [9] Hedge, A. Physical Methods. [aut. libro] A. Hedge., K. Brookhuis, E. Salas and H. Hendrick N.Stanton.
- [10] Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. Miami : Florida CRC Press, 2004, págs. 2-1 2-4.
- [11] Effects of keyboard tray geometry on upper body posture and comfort. Hedge, A, Morimoto, S y McCroibe, D. 1999, Ergonomic, págs. 42 (10) 1333-1349.
- [12] Guidelines for the process of Cross-cultural adaptation of self-report measures. Beaton, E., y otros, y otros. 2000, Spine, 25(24), págs. 3186- 3191.
- [13] Cornell University. CuErgoLab. CuErgoLab. [En línea] 24 de julio de 2014 <http://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html>.
- [13] The physical workload of nursing personnel: association with musculoskeletal discomfort. Menzel, N, y otros, y otros. 2004, International Journal of Nursing Studies, págs. 41(8) 859-867.
- Musculoskeletal symptoms in support staff in a large telecommunication company. Fagarasanu, M y Kumar, S. 2006, Work, págs. 27(1), 137- 142.
- [14] IEA- International Ergonomics Association . IEA- International Ergonomics Association . [En línea] 19 de agosto de 2000. <http://www.iea.cc/whats/vonBertalanffy>, L. [En línea] 24 de agosto de 2015. <http://psicologosenmadrid.eu/teoria-general-de-sistemas-de-von-bertalanffy/>. Arboniés, A. LAS disciplinas de la innovación . Argentina : Ediciones Díaz de Santos, 2009.
- [15] ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA (GInnT)? Luhmann, N. 2, 2006, J. Technol. Manag. Innov, Vol. 1, págs. 64- 82.
- [16] Indicadores en ciencia y tecnología: reencuentro de la política de gestión. Albomaz, M y Fernández, E. La Habana- Cuba : s.n., 2006. CIT- UNAM-ALTEC, memorias del VII seminario Internacional de gestión tecnológica, 3V, T2. págs. 2175-2190.
- [17] Brown T. Editor's comments on this special issue devoted to macroergonomics. Hendrick, H. 2008, Applied Ergonomics, págs. 415-417.
- [18] Fundamentals of ergonomics in theory and practice. Willson, J.R. 2000, Applied Ergonomics (31), págs. 557-568.
- Future directions in macroergonomics. Hendrick, H.W. 1995, Ergonomics (38), págs. 1617-1624.
- García Acosta, G. La ergonomía desde una visión sistémica. Bogotá : Unibibios, 2002.
- [19] The technology of ergonomics. Hendrick, H. 2000, Theoretical Issues in Ergonomics Science (1), págs. 22-33.
- Holling, B, Gunderson, L y Peterson, G. Panarchy: Understanding ding Transformations in Human and Natural Systems. Washington, D.C. : Island Press, 2001.
- [20] La Ergonomía como estructura de innovación enbn la ingeniería de proyectos de organizaciones productivas. García Acosta, G. Madrid : s.n., 2010. XIV International Congress on Projeet Engineering. págs. 2193-2209.
- La organización empresarial como sistema adaptativo complejo. Bohórquez, L. 2013 , Estudios Gerenciales, págs. 258-265.
- [21] Vidal, M, y otros, y otros. La axiología de la lasm intervenciones ergonómicas. Brasil : s.n., 2007.
- Argyris, C. Intervention Theory and Method: a Behavioral Science View. Reading, Mass.: : Addison-Wesley, 1970.
- Nueroergonomics: reserach and practice. Parasuraman, R. 2003, Theor.Issues in Ergon. Sci., págs. 1-2,5-20.
- [22] Noro, I. Participatory ergonomics. USA : Taylor & Francis, 1991.
- Poy, M. spectos funcionales de los riesgos y desvíos de las normas de seguridad en el trabajo. Un aporte a la comprensión de las relaciones entre actividad. Buenos Aires - Argentina : Tesis doctoral no publicada, 2006.
- Carrasquero, E. Researchgate. Fiabilidad Humana y Capital Psicológico en Bomberos Marinos . [En línea] 27 de agosto de 2015. <http://www.researchgate.net/publication/279200021>.
- [23] Hendrick, A y Kleiner, B. Macroergonomic: an introduction to work system design. Santa Mónica : The Factors and Ergonomic Society, 2001.
- [24] Nonaka, I y Takeuchi, H. La creadora de conocimiento de la empresa: ¿Cómo japonesa Empresas Crear la dinámica de la innovación. Boston : Oxford University, 1995.
- [25] Vidal, M. La intervención ergonómica en la empresa. 2001.

Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía. [En línea] 01 de 09 de 2015. <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recursos/220>.

[26] Expertos en TIC. [En línea] 01 de 09 de 2015. <http://www.expertosenti.com/servicios/escalabilidad/>.  
Macroergonomics: Analysis and design of Work Systems. Kleiner, B. 2006, Ergonomics Applied, págs. 81-89.  
Crossing the macro-micro divide in systems ergonomics. Waterson, P, Eason, K y Karsh, B. Beijing, China : IEA, 2009. 7th World Congress on Ergonomics, IEA .

[27] Terssac, G. La théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud: débats et prolongements. Paris : Éditions La Découverte, 2003.

[28] LA intervención ergonómica como dinámica de aprendizaje: estudio de caso. Petit, J. 2008, Laboreal, págs. 40-49.  
Modelo de Madurez de Ergonomía para Empresas (MME). Rodríguez, Y, Pérez, E y Montero, R. 2012, El hombre y la Máquina, págs. 22- 30.

[29] Ergonomic sustainability based on the ergonomic maturity level measurement. Vidal, Mario Cesar, y otros, y otros. 2012, Work, vol. 41, no. Supplement 1, , págs. 2721-2729.  
Putting the brain to the work: Neuroergonomics Past, Present, and Future . Parasuraman, R y Wilson, G. 2008, Human Factors, págs. 468- 474.

[30] Comportamiento funcional y seguridad industrial en el sector de la construcción en el estado de Zulia, Venezuela. Villalobos, L y Carrasquero, E. 2010, Rev Cubana Hig Epidemiol., págs. 434-449.  
La gestión de calidad como innovación organizacional para la productividad en la empresa. Arraut Camargo, L. 69, s.l. : Universidad EAN, 2010, Revista Escuela de Administración de Negocios., págs. 22-41.

[31] Cherrez, M. Análisis de los factores de riesgo ergonómico en el área de sueros de una empresa farmacéutica ecuatoriana y su influencia en la aparición de trastornos musculoesquelético. Quito Ecuador : Universidad Internacional SEK, 2013.

[32] Hernández, R, Fernández, C y Batista, P. Metodología de la Investigación. México : McGraw-Hill Interamericana, 2010.

[33] Tamayo y Tamayo, M. El proceso de la Investigación Científica. México : Limusa, 2003.  
The validity of reported musculoskeletal problems. A study of questionnaire answers in relation to diagnosed disorders and perception of pain.

[33] Björkstén, G, y otros, y otros. 1999, Applied Ergonomics, págs. 30(4), 325-350.  
A comparison of two time intervals for test-retest reliability of health status instruments. Marx, G, y otros, y otros. 2003, Journal of Clinical Epidemiology, págs. 41(8), 859-867. .

[34] Sim, J, Lacey, R y Lewis, M., 2006. The impact of workplace risk factors on the occurrence of neck and upper limb pain: a general population study. Biomedcentral. [En línea] 11 de marzo de 2014. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/6/234>.

[35] A note on the validity and reliability of ergonomics methods. Annett, J. 2002, Theoretical Issues in Ergonomics Science, págs. 3(2), 228-232.

**METODO DE EVALUACION DE MALESTARES MUSCULOESQUELETICOS CUESTIONARIO CORNELL**

Para completar esta hoja de cálculo marcar una 'x' en cada celda que indica su respuesta a cada pregunta. Si usted no ha experimentado un síntoma no es necesario marcar nada. Los datos se resumen de forma automática. Los datos también se pondrán por la frecuencia de los síntomas arrojando la valoración total.

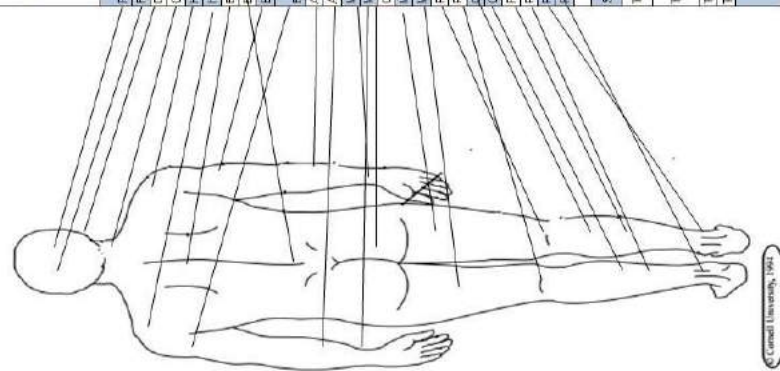
Disconformidad Corporal	FRECUENCIA: Durante la última semana de trabajo ¿con qué frecuencia experimenta dolor en el dolor? el mesear:		SEVERIDAD: Si usted experimentó dolor, el dolor, el mesear, la incomodidad era ?			PRODUCTIVIDAD: Si usted experimentó dolor, dolor, malestar, cuánto este malestar puede interferir con su capacidad para trabajar ?				
	1-2 veces por semana	3-4 veces por semana	Ocas every day	Varias veces al día	Un poco incomodo	Muchos días incomodo	Muy incomodo	Levemente	Interrumpiendo	Contandamente
Fatiga visual (ojo) (derecho)										
Fatiga visual (ojo) (izquierdo)										
Dolor de cabeza										
Cuello										
Hombro (derecho)										
Hombro (izquierdo)										
Espalda Alta										
Espalda Baja										
Brazo (derecho)										
Brazo (izquierdo)										
Antebrazo (derecho)										
Antebrazo (izquierdo)										
Mano (derecho)										
Mano (izquierdo)										
Cadera/Gluteos										
Muslo (derecho)										
Muslo (izquierdo)										
Rodilla (derecho)										
Rodilla (izquierda)										
Cadera (derecha)										
Cadera (izquierda)										
Pantorrilla (derecha)										
Pie (derecho)										
Pie (izquierdo)										
1										

SUB-TOTAL FRECUENCIA	SUB-TOTAL SEVERIDAD	SUB-TOTAL PRODUCTIVIDAD
Toda 1-2 veces a la semana	Un poco incomodo	Levemente
Toda 3-4 veces a la semana	Muchos días incomodo	Interrumpiendo
Toda every day	Muy incomodo	Contandamente
Toda varias veces al día		
<b>PUNTAJE TOTAL DE FRECUENCIA PONDERADO</b>	<b>TOTAL DE SEVERIDAD PONDERADO</b>	<b>TOTAL DE PRODUCTIVIDAD PONDERADO</b>
0	0	0

**INDICE DE IMPACTO DE MME** 0



## ***LA CONTABILIDAD FINANCIERA BAJO NORMAS INTERNACIONALES DE INFORMACIÓN FINANCIERA Y LA FUNCIÓN FINANCIERA, UN PROBLEMA A RESOLVER***

**Ferrer De la Hoz A.\***

*\*Universidad La Gran Colombia, Facultad de Contaduría Pública, Bogotá, Colombia  
e-mail: angelica.ferrer@ugc.edu.co; amferrerdelahez@gmail.com*

### **RESUMEN:**

El artículo presenta el estado del arte de la contabilidad financiera desde una perspectiva interpretativa en el contexto de las Normas Internacionales del International Accounting Standards Board (IASB) y la función financiera, a modo de delinear con claridad la lógica que estos presentan en el escenario de esta normativa, ejercicio que se realizó en el marco del proyecto de investigación Relaciones entre las prácticas contables bajo Normas Internacionales de Contabilidad (NIC), e Información Financiera (NIIF), y la Función Financiera, Caso Pymes en Colombia, cuyo propósito es analizar en profundidad las prácticas contables y las actividades propias de la función financiera de las pymes, interpretarlas y de esta manera poder generar soluciones para la empresa que emerjan de su propia realidad.

La visión de contabilidad financiera como productora de la información requerida para la ejecución y control de la función financiera, pareciera ser indiscutible, así como lo es la naturaleza económica de la contabilidad, según Cañibano [1], Juliá y Server [2] y Vela [3], al producir información sobre la situación económica de la organización y que los hechos reconocidos por esta sean susceptibles de valoración económica, o el paradigma de la utilidad de la información, desde el que es definida como un sistema de información [4] [5], que tiene como fin comunicar información a los usuarios de la misma [6], sustentándose en la relevancia de la información disponible en el proceso de toma de decisiones, en la medida que esta suministre los datos que necesita el decisor [7] [8]. Todos estos son rasgos de la contabilidad y por ende de la contabilidad financiera, plenamente aceptados por la comunidad académica, así como los planteamientos que se presentan a continuación sobre la contabilidad financiera, la contabilidad en el contexto de las NIIF y la función financiera, cuya discusión se desarrolla en los últimos dos párrafos.

La contabilidad financiera, que es una rama de la contabilidad, se centra en los usuarios externos, quienes no tienen acceso a la información contable de primera mano, sino que solo cuentan con los estados financieros y toda información emitida por el ente económico, para tomar sus decisiones de inversión o desinversión, según el caso. Es por ello, Déniz, Bona, Pérez y Suárez [9], expresan que el objeto de esta rama de la contabilidad es: "...la preparación de los estados contables descriptivos de la situación económica-financiera de la entidad y su evolución en el tiempo, basándose fundamentalmente en los datos emanados de las transacciones realizadas con otras unidades económicas" (p.12).

La preparación de la información financiera está centrada en dos requisitos: relevancia, que está relacionada con la utilidad, potencial o real, para los diferentes destinatarios de modo que influya en la toma de decisiones de los mismos; y, fiabilidad, asociada a la capacidad de la información de expresar con el mayor rigor posible las características básicas y condiciones de los hechos reflejados, lo cual se construye al interior del proceso contable descrito por Mayo y Pulido [10] y que comporta dos aspectos: uno cuantitativo, en cuanto a la conversión de los componentes del hecho en información cuantitativa para que pueda ser procesada por los elementos materiales e inserta en los instrumentos conceptuales empleados (la medición y la valoración); y, otro cualitativo, en cuanto a la identificación de las características del hecho económico para que puedan ser analizados [11]. En este sentido, en procura de la fiabilidad se vinculan los aspectos cuantitativos con los cualitativos. Ambas características, responden fundamentalmente al carácter externo de la información contable y junto con la comparabilidad, han sido las motivaciones del proceso homogeneizador a nivel internacional.

El modelo contable propuesto por el IASB como internacional, está compuesto por un conjunto de normas que atienden a principios y, de acuerdo a los elementos identificados por Morales y Jarne [12], se complementa con: un subsistema regulador, encabezado por un ente supranacional y privado; un subsistema de formación contable,

representado en las normas internacionales e educación contable emitidas por el Consejo de normas internacional de educación contable de la Federación Internacional de Contadores (IFAC su sigla en inglés) y un subsistema profesional, que está dado en la agremiación a este último. Todo esto conforma un andamiaje sofisticado que garantiza la actualización permanente del modelo.

La contabilidad desde este modelo, obedece al paradigma de la utilidad de la información; desde este paradigma, la contabilidad está en función de las necesidades de sus usuarios, la construcción y preparación de la información se centra en su uso, interpretación y agregación de valor [13], para los que le proveen recursos a la empresa, de modo que la información es útil, en tanto aporten los datos requeridos para que estos tomen sus decisiones de inversión o de financiación, y de esta manera reducir los costos de transacción derivados de estos procesos decisionales y favorecer los flujos de capitales, lo que supone el equilibrio financiero a nivel internacional; y, en últimas, da cuenta del manejo de la función financiera de la empresa, bajo un criterio de minimización de los costos de transacción para los proveedores de capital de la empresa o de quienes se encuentren interesados en serlo.

Las actividades propias de la función financiera, por su parte, son tratadas desde la teoría de las finanzas o desde el campo de la administración financiera, de modo que, Gitman [14], Méndez y Aguado [15], Piñero, De Llano y Álvarez [16] y Van Horne y [17], nos dan cuenta de estas actividades, como: la obtención de recursos mediante las operaciones corrientes de la empresa (venta del bien o servicio), así como a través de operaciones de capital, realizadas para financiar los activos de la empresa; y, la administración de los recursos de la empresa, que comporta el mantenimiento de la liquidez conveniente, los propósitos de rentabilidad de la empresa, la agregación de valor a la empresa y, el análisis de la oferta y la demanda, aplicar la teoría de los precios y otras herramientas que minimicen la incertidumbre asociadas al entorno; además, se debe tener en cuenta los costos sociales de la acción empresarial.

Tenemos entonces que, para el uso de los recursos, desde la función financiera se debe determinar el volumen de capitales que debe comprometerse de acuerdo al tamaño deseado de la empresa y el ritmo de crecimiento de la misma; los activos, por ejemplo, deben adquirirse, atendiendo al plazo de recuperación de la inversión y la composición operativa de los activos requerida y disponer de ellos o sustituirlos cuando dejan de ser viables económicamente; y, para ello la contabilidad se observa como productora de los insumos de la información requerida.

La función financiera de la empresa y la contabilidad financiera, presentan relaciones de flujo de información, que para el caso del presente trabajo fueron analizados los que se originan en la contabilidad y que alimentan a la función financiera. En teoría, esta relación se tendría que garantizar, tanto si la contabilidad se desarrolla bajo norma contable local Colombiana, vigentes hasta el 2015 para la emisión de la información financiera de las pymes, o bajo la norma internacional del IASB; pero la realidad que se evidencia es otra, como el carácter fiscal de la contabilidad, que es una situación persistente en Colombia [18] [19] [20] [21] y en los países de América Latina [22] y la no identificación de las pymes a nivel internacional con el modelo, al considerar que los requisitos de la normativa para pymes desborda las necesidades de información de los usuarios de su información financiera, al tonarse muy sofisticados y generan costos de transacción elevados para estas, entre otros temas [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29].

Estas relaciones se proponen como de mayor calidad bajo un escenario de adopción de las NIIF; sin embargo, al comprobarlo a través de ejercicios de investigación en los cuales se comprende la contabilidad como un componente de la organización compuesto por actores sociales que la configuran y la reconfiguran, adquiriendo significados que respondan a las prácticas propias de las empresas, en el caso específico de las Pymes colombianas, se encuentra que las prácticas contables y la emisión de la información financiera están alejadas de las decisiones de inversión, de financiación y de la maximización del valor de la empresa, pues las operaciones de esta última (que sí están alineadas con su función financiera), no responden a los requisitos de la norma contable que siguen siendo vistas e implementadas por las empresas desde una perspectiva fiscal, de modo que la implementación de las NIIF para pymes genera un proceso paralelo, en un costo de transacción más, necesario para atender al cumplimiento de la norma; lo cual, pone en cuestión la observancia de los requisitos de la información financiera y por ende de la utilidad de la información contable así emitida.

**Palabras clave:** Contabilidad, Contabilidad Financiera, Normas Internacionales de Información Financiera, NIIF para pymes, Función Financiera

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] García A., González A. y Astorga J. Contabilidad Financiera. 1ª ed. Barcelona- España: Editorial Ariel S.A., 2008. 505 p.
- [2] Juliá J. y Server R. Contabilidad Financiera: Introducción a la Contabilidad. 1ª ed. Valencia-España: Editorial de la UPV, 2005. 505 p.
- [3] Montesinos V., et. al. Introducción a la Contabilidad Financiera. Un enfoque Internacional. 5ª ed. Barcelona-España: Editorial Ariel S.A., 2008. p. 23-43.
- [4] Horngren C., Sundem G. y Elliott J. Introducción a la Contabilidad Financiera. 7ª ed. México: Pearson Educación, 2008. 704 p.
- [5] Warren C., Reeve J y Fess P. Contabilidad Financiera. 9ª ed. Estados Unidos: Cengage Learning Editores, 2005. 830 p
- [6] Citado en [2].
- [7] Ospina J. y Villaquirán C. “La utilidad de la información contable en el proceso de cambio organizacional. Un estudio de caso”. Contaduría Universidad de Antioquia. 2010, No56 p.105-136.
- [8] IASB. Marco conceptual para la preparación y presentación de los estados financieros. Inglaterra: IASB, 2001. Disponible en: <http://www.ifrs.org/Home.htm>.
- [9] Déniz J., Bona C., Pérez J. y Suárez H. Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoría y práctica. 1ª ed. Madrid-España: Delta Publicaciones Universitarias, 2008. 182 p.
- [10] Mayo C. y Pulido A. Contabilidad Financiera: Un enfoque actual. 1ª ed. Madrid, España: Cengage Learning Edición Paraninfo S.A., 2008. 557 p.
- [11] Pinilla Monclus, V. “Una nueva fundamentación axiomática de la contabilidad”. Revista Española de financiación y contabilidad. Enero-marzo de 1976, No 15, pp.149- 170.
- [12] Morales F. y Jarne J. “Clasificación internacional de los sistemas contables de Argentina, Brasil y Chile”. Panorama Socioeconómico, Universidad de Talca. 2006, Vol.24-32, p.90-95. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/399/39903210.pdf>
- [13] Casinelli H. N.I.I.F./I.F.R.S Normas internacionales de información financiera: la globalización del lenguaje de los negocios. 1ª ed. Buenos Aires: Aplicación Tributaria, 2008. 392 p.
- [14] Gitman L. Principios de Administración Financiera. México: Pearson, 2003. p. 8-14.
- [15] Méndez G. y Aguado J. La Gestión Financiera de las Empresas Turísticas. Madrid, España: Thomson Editores Spain, 2006. p. 5-14. [16] Piñeiro C, De Llano P. y Álvarez B. Dirección Financiera. Madrid, España: Delta. 2007. p. 94-97
- [17] Van Horne J. y Wachowicz J. Fundamentos de administración financiera. México: Editorial Pearson, 2002. p. 2-11.
- [18] Mantilla, Samuel. Adopción de estándares internacionales de contabilidad. Revista Legis del Contador. 2001, Vol.6, pp.103-140.
- [19] Cruz-Trejos E. et al. “Criterios para la adopción de estándares internacionales de reportes financieros en Colombia”. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo. 2008, Vol.27-1, p. 31-44. Disponible en: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2705037.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2705037.pdf)
- [20] Ferrer de La Hoz, AM. “Análisis del proceso de convergencia a Normas Internacionales de Contabilidad e Información Financiera desde los factores intrínsecos al sistema contable en Colombia” [número especial: Cuatro

- años de convergencia contable: resultados, transformaciones y retos]. Cuadernos de Contabilidad. 2013, Vol.14-36, p.971-1007.
- [21] Sierra-González, Ernesto María. “Análisis de la relación entre contabilidad y fiscalidad en Colombia”. Innovar. 2008. Vol.18-31 p.117-134. <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v18n31/v18n31a08.pdf>
- [22] Ivanovich J., Peña A. y Torres I. Un análisis crítico a las NIIF-IFRS y a los procesos de adopción e implementación en América Latina y el Caribe. Macroproyecto de investigación. Santiago de Chile: Alafec, 2012. Disponible en: [http://www.alafec.unam.mx/docs/macroproyectos/analisis\\_macro.pdf](http://www.alafec.unam.mx/docs/macroproyectos/analisis_macro.pdf)
- [23] Masca, Ema. Influence of Cultural Factors in Adoption of the IFRS for SMEs. Procedia Economics and Finance. 2012, Vol. 3, p. 567 – 575. doi:10.1016/S2212-5671(12)00197-9
- [24] Molina Llopis, Rafael. NIIF para las PYMES: ¿La solución al problema para la aplicación de la normativa internacional?. Contabilidad y Negocios. 2013, Vol.8-16, pp. 21-34.
- [25] Parmod, Chand & Dinuja, Perera. Issues in the adoption of international financial reporting standards (IFRS) for small and medium-sized enterprises (SMES). Advances in Accounting, incorporating Advances in International Accounting. 2015, Vol.31, pp. 165–178. doi:10.1016/j.adiac.2015.03.012
- [26] Quagli, A. & Paoloni, P. How is the IFRS for SME accepted in the European context? An analysis of the homogeneity among European countries, users and preparers in the European commission questionnaire. Advances in Accounting, incorporating Advances in International Accounting. 2012, Vol. 28, pp. 147–156. doi:10.1016/j.adiac.2012.03.003
- [27] Sava, R., Márza, B. & Esanu, N. Financial Reporting for SMEs – Past and Perspectives. Procedia Economics and Finance. 2013, Vol. 6, pp. 713 – 718. doi:10.1016/S2212-5671(13)00193-7
- [28] Uyar, A. y Haydar, A. Perceptions and knowledge of accounting professionals on IFRS for SMEs: Evidence from Turkey. Research in Accounting Regulation. 2013, Vol. 25, pp. 77–87. doi:10.1016/j.racreg.2012.11.001
- [29] Vásquez Quevedo, Nohemí (2013). Estado actual de Latinoamérica en relación a su proceso de adopción de las NIIF. Contabilidad y Auditoría Investigaciones en Teoría Contable N° 38 - año 19 Universidad de Buenos Aires p. 56-103

## *LAS REDES SOCIALES COMO ELEMENTO DETERMINANTE PARA LA CREACIÓN DE VALOR DE MARCA EN COMUNIDADES ONLINE*

**Jordà, R.**

*Universidad de las Américas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Quito, Ecuador  
e-mail: rafael.jorda@udla.edu.ec*

### **RESUMEN:**

El presente trabajo profundiza en la consideración de las redes sociales como un recurso operante desde la Lógica Dominante del Servicio propuesta por Vargo y Lusch (2008). El objetivo de esta ponencia es presentar el estado del arte sobre el valor de marca y la Lógica Dominante del Servicio.

Los recursos operantes son aquellos que contribuyen a la creación de valor de marca mediante la interacción con otros recursos (Vargo y Lusch, 2004), por ello, en este trabajo se analizan las redes sociales como recursos operantes por su interacción con los clientes en un contexto de comunidades de marca online.

Las empresas reconocen la importancia de la marca como uno de sus principales activos (Madden et al. 2006; Simon y Sullivan 1993) y consideran el valor de marca como un elemento fundamental a tener en cuenta en su estrategia de marketing (Calderón, Cervera y Molla, 1997). La importancia que ha adquirido el valor de marca es un aspecto que queda demostrado en el especial interés que han mostrado algunos autores en los últimos 20 años (Aaker, D. 1996; Keller, K. 1993; Dawar, N., y Pillutla, M. 2000; Yoo, B., Donthu, N., y Lee, S. 2000; Berry, L. 2000; Simon, C., y Sullivan, M. 1993; Cobb-Walgreen, C., Ruble, C., y Donthu, N. 1995; Lassar, W., Mittal, B., y Sharma, A. 1995; Park, C. y Srinivasan, V. 1994). En los mercados competitivos donde se encuentran la mayoría de las empresas, las marcas constituyen el principal activo con el que éstas pueden contar y que permanecerá a lo largo de los años (Aaker y Alvarez del Blanco 1995). Según Calderon, et al. (1997a), una de las razones del interés en el estudio de la marca radica en la importancia que se le otorga desde el punto de vista del marketing a la creación de valor y a las relaciones a largo plazo entre la empresa y el cliente para interrelacionar a éste con la empresa (McKenna, 1991; Bello et al., 1994). Otra razón para estudiar el valor de marca se basa en las consideraciones estratégicas, debido a que los gerentes de marketing necesitan comprender el comportamiento de los consumidores y su actitud hacia determinadas marcas para tomar decisiones estratégicas (Calderon, et al. 1997b). Por último, el valor de marca constituye un activo que forma parte de la empresa y en función de cómo es percibido por todos los stakeholders puede aumentar o restar valor,

Las condiciones actuales de los mercados, tales como la creciente globalización y consiguiente aumento de la intensidad competitiva, o la cada vez mayor sofisticación de los deseos de los consumidores, provocan que muchas empresas de servicios persigan el logro de ventajas competitivas a través de la orientación al mercado y de una mejora permanente de sus servicios, con el objetivo de conseguir y mantener la satisfacción y la lealtad de sus clientes a largo plazo (Rowe y Barnes, 1998; Conduit y Mavondo, 2000). Asimismo, el papel protagonizado por las tecnologías de la información y comunicación, y particularmente de Internet y las redes sociales, han contribuido a poner al alcance de muchas personas canales de comunicación globales que permiten compartir y distribuir información mediante una colaboración interactiva entre unos miembros y otros en comunidades online a través de blogs, espacios de contactos sociales, páginas web y otras herramientas sociales (Chen et al., 2010; Ou et al., 2010). De esta manera, las tecnologías de la información y la comunicación han traído un nuevo patrón en las actividades de marketing en el cual se trata de establecer vínculos entre los productos/servicios y las personas mediante relaciones sociales. Las actividades y la participación en comunidades de marca podrían parecer limitadas físicamente por regiones pero los medios sociales han cambiado el paradigma de participación y el vínculo entre la marca y los clientes de un nivel regional a un nivel global (Wirtz et al., 2013).

Existen distintas definiciones que permiten encontrar una aproximación al concepto de valor de marca, según Doyle (1995), el valor de marca es el valor de los flujos de caja adicionales generados por un producto por ser identificado con una marca. Por su parte, Aaker (1994) lo define como un conjunto de activos y pasivos vinculados con una marca, su nombre y su logo, los cuales pueden agregar o quitar valor a un producto intercambiado entre la empresa y los clientes.

Por otro lado, para Herrera (2009), una red social es una estructura social que se puede representar a través de uno o varios vértices, en la cual los nodos representan individuos u otras redes, denominados actores, y las aristas, relaciones entre ellos. Las relaciones generalmente están orientadas a realizar acciones de intercambio, de ahí la importancia que



tienen las redes sociales para las empresas, puesto que suponen una nueva plataforma para generar intercambios. No debemos olvidar que la razón de ser de las empresas está en el intercambio de bienes o servicios a cambio de una contraprestación económica.

La aportación de la Lógica Dominante del Servicio a la marca implica un cambio muy importante respecto de cómo se venía viendo hasta el momento el proceso de creación de valor, pasando de un enfoque basado en las relaciones a un enfoque basado en los stakeholders. Según la Lógica Dominante del Servicio, los recursos operantes son aquellos que generan valor mediante la interacción con otros recursos (Merz, Yi He y Vargo, 2009a), ésta propuesta tiene varios enfoques:

El enfoque basado en las relaciones (1990-2000) se centra en que no sólo crean valor los clientes externos sino que también lo hacen los clientes internos. King (1991) sostiene que todo lo que compramos constituye una combinación de productos y servicios (Foxall 1985) y, por lo tanto, para que una marca sea exitosa, el elemento del servicio se convierte en un aspecto fundamental (Christopher 1985). Por su parte, Berry (2000) argumenta que los empleados, más que el producto, juegan un rol fundamental en la determinación del valor del cliente. Asimismo, Chernatory (1999) sugiere que los empleados son un elemento crucial en el proceso de creación de valor porque la marca representa la visión y la cultura de la empresa y ésta necesariamente involucra a los empleados. De esta manera el enfoque del proceso de creación de valor se centra en los clientes internos, considerando a éstos como recursos operantes en el proceso de co-creación de valor.

Por su parte, el enfoque basado en los stakeholders (2000 en adelante) entiende la creación de valor de marca como un proceso social en el que éste es co-creado a través de todos los stakeholders (Muniz et al. 2001). De esta manera, el valor de marca es co-creado en los ecosistemas formados por los stakeholders, éstos forman redes de contactos para establecer relaciones con las marcas y el valor de marca es construido de manera dinámica (Merz, M. He Y. y Vargo S. 2009). Asimismo, Ballantyne y Aitken (2007) sostienen que cualquier marca es construida de manera dinámica a través de interacciones sociales y su valor queda en la mente de los clientes y de grupos de opinión más amplios. En este enfoque, la investigación se centra en la naturaleza de los procesos de co-creación de marca mediante las comunidades de marca.

La teoría de los stakeholders (Freeman, 1994) se basa en que cualquier grupo o individuo que pueda afectar o verse afectado por el logro de los objetivos de la organización tiene derecho a no ser tratado como un medio orientado a la consecución de cualquier fin, sino que debe participar en las determinaciones del rumbo de la organización. Esta teoría permite incorporar los intereses de los stakeholders en la toma de decisiones de una organización en base a sus consideraciones estratégicas. Dependiendo de la industria en la que se encuentre, cada organización tendrá distintos stakeholders, por lo tanto, no es posible definir un grupo de stakeholders estándar debido a que es muy importante considerar el contexto.

Las comunidades de marca son definidas como “un grupo especializado, no delimitado geográficamente, basado en un conjunto de herramientas utilizadas para relacionarse socialmente en torno a la admiración hacia una marca” (Muniz et al. 2001). Los miembros de una comunidad de marca pueden admirar a una marca e interrelacionarse con otros miembros compartiendo experiencias y conocimiento acerca de la admiración que ésta les produce. De esta manera, se genera una interacción dinámica con los clientes y la comunidad de marca que contribuye a co-crear valor (Merz, M. He Y. y Vargo S. 2009). McAlexander et al. (2002) sostienen que los miembros de las comunidades de marca altamente leales se convierten en defensores, creyentes o incluso fanáticos de la marca (Gangemi 2006).

Según plantean Merz, M. He Y. y Vargo S. (2009), en base a las aportaciones de los distintos autores, se puede observar como estos desarrollos teóricos sobre la literatura de la marca son consistentes con la Lógica Dominante del Servicio, conceptualizada como un ecosistema de servicios. De esta manera, los autores destacan que todos los stakeholders pueden ser vistos como recursos integradores que colectivamente funcionan como un ecosistema interdependiente de creación de valor mutuo. Estos aspectos se reflejan en las premisas fundamentales 8 y 10 de la Lógica Dominante del Servicio en la que se establece que el valor es siempre única y fenomenológicamente determinado por el beneficiario y todos los actores sociales y económicos son integradores de recursos.

La presente ponencia se estructura como sigue: En primer lugar, se ofrece una revisión sobre la evolución teórica que ha seguido el valor de marca según la Lógica Dominante del Servicio. En segundo lugar, se analizan los medios sociales como recurso operante y su relación con el valor de marca planteándose un conjunto de hipótesis a ser contrastadas. Por último, se proponen una serie de líneas de investigación derivadas de este trabajo.

**Palabras clave:** Co-creación de marca, Lógica Dominante del Servicio, recursos operantes, redes sociales, comunidades de marca online

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] AAKER, D. y ALVAREZ DEL BLANCO, R. (1995), "Identidad, corazón and alma de marca," Harvard Deusto, Marketing y Ventas, Vol. 1 No. 7, pp. 28-31.
- [2] AAKER, D. (1996). Measuring brand equity across products and markets. *California management review*, 38(3), 103.
- [3] AAKER, D. (1994), *Gestión del Valor de la Marca*, Díaz de Santos, Madrid.
- BALLANTYNE, D. y AITKEN, R. (2007). Branding in B2B Markets: Insights From the Service-Dominant Logic of Marketing. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 22(6), 363–371
- [4] BERRY, L. (2000). Cultivating service brand equity. *Journal of the academy of Marketing Science*, 28(1), 128-137.
- CALDERON, H., CERVERA, A. y MOLLA, A. (1997). Brand assessment: A key element of marketing strategy. *The Journal of Product and Brand Management*, 6(5), 293-304.
- [5] CHEN, J., KAUFFMANN, R.J., LIU, Y, y SONG, X. (2010), "Segmenting uncertain demand in group-buying auctions", *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol. 9 No. 2, pp. 126-147
- [6] CHERNATONY, L. (1999). Brand Management Through Narrowing the Gap Between Brand Identity and Brand Reputation. *Journal of Marketing Management*, 15, 157–179
- [7] CHRISTOPHER, M. (1985). "The Strategy of Customer Service." In *Marketing in the Service Industries*. London: Frank Cass.
- [8] COBB-WALGREN, C., RUBLE, C., y DONTU, N. (1995). Brand equity, brand preference, and purchase intent. *Journal of advertising*, 24(3), 25-40.
- [9] CONDUIT, J. y MAVONDO, F. (2000): "Market orientation: Implications for employee perceptions", Congreso ANZMAC 2000 Visionary Marketing for the 21st Century: Facing the Challenge, pp. 197-201
- [10] DAWAR, N. y PILLUTLA, M. (2000). Impact of product-harm crises on brand equity: The moderating role of consumer expectations. *Journal of Marketing Research*, 37(2), 215-226.
- FREEMAN, R. (1994): "The Politics of Stakeholder Theory: Some Future Directions", *Business Ethics Quarterly*, 4, pp. 409-422.
- [11] FOXALL, G. (1985). "Marketing is Service Marketing." In *Marketing in the Service Industries*. London: Frank Cass.
- HERRERA, E. (2009). Investigación sobre redes sociales y emprendimiento: revisión de la literatura y agenda future. *Innovar* 19.33 (2009): 19-33.
- [12] KING, S. (1991). Brand-Building in the 1990s. *Journal of Marketing Management*, 7(1), 3–13.
- KELLER, K. (1993). Conceptualizing, Measuring, and Managing Customer-Based Brand Equity. *Journal of Marketing*, 57(1), 1– 22.
- [13] LASSAR, W., MITTAL, B. y SHARMA, A. (1995). Measuring customer-based brand equity. *Journal of consumer marketing*, 12(4), 11-19.
- [14] MADDEN, T., FEHLE, F., y FOURNIER, S. (2006). Brands Matter: An Empirical Demonstration of the Creation of Shareholder Value Through Branding. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 34(2), 224–235.
- [15] MCKENNA, R. (1991). *Marketing de Relaciones*, Paidós, Barcelona.
- MCALEXANDER, J. , SCHOUTEN, J., y KOENING, H. (2002). Building Brand Community. *Journal of Marketing*, 66(1), 38–54.
- [16] MERZ, M., HE, Y. y VARGO, S. (2009). The evolving brand logic: A service-dominant logic perspective. *Academy of Marketing Science Journal*, 37(3), 328-344.
- MUNIZ, A. Jr., ALBERT, M. y O'GUINN, T. (2001). Brand Community. *The Journal of Consumer Research*, 27(4), 412–432.

- [17] OU, C., DAVIDSON., ZHONG, X. y LIANG, Y. (2010), "Empowering employees through instant messaging", *Information Technology & People*, Vol. 23 No. 2, pp. 193-211
- [18] PARK, C. Y SRINIVASAN, V. (1994). A survey-based method for measuring and understanding brand equity and its extendibility. *Journal of marketing research*, 271-288.
- [19] ROWE, W. y BARNES, J. (1998): "Relationship marketing and sustained competitive advantage," *Journal of Market-Focused Management*, Vol. 2, No. 3, pp. 281-297.
- [20] SIMON, C. y SULLIVAN, M. (1993). The Measurement and Determinants of Brand Equity: A Financial Approach. *Marketing Science*, 12, 28–52.
- [21] WIRTZ, J., DEN AMBTMAN, A., BLOEMER, J., HORVÁTH, C., RAMASESHAN, B., VAN DE KLUNDERT, J. y KANDAMPULLY, J. (2013). Managing brands and customer engagement in online brand communities. *Journal of Service Management*, 24(3), 223–244.
- [22] VARGO, S. y LUSCH, R. (2008). Service-dominant logic: Continuing the evolution. *Academy of Marketing Science Journal*, 36(1), 1-10.
- [23] VARGO, S. y LUSCH, R. (2004). Evolving to a New Dominant Logic for Marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1–17. YOO, B., DONTHU, N., y LEE, S. (2000). An examination of selected marketing mix elements and brand equity. *Journal of the academy of marketing science*, 28(2), 195-211.

## ***TURISMO COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO: CONFLICTOS Y DINÁMICAS TERRITORIALES EN BAÑOS DE AGUA SANTA***

**Ocaña W. \*; Barros A. \*\*; Chontasi D. \*\*\***

*\*Universidad de las Américas, Escuela de Hospitalidad y Turismo, Quito, Ecuador.  
e-mail: w.ocana@udlanet.ec.*

*\*\*Universidad de las Américas, Escuela de Hospitalidad y Turismo, Quito, Ecuador.  
e-mail: a.barros@udlanet.ec.*

*\*\*\* Universidad de Especialidades Turísticas, Escuela de Administración de Empresas Comercializadoras de Turismo,  
Quito, Ecuador. e-mail: dchontasi@udet.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La visión tradicionalmente exitosa del turismo, es debatida desde un abordaje crítico a nivel territorial, en donde se busca comprender como las dinámicas sociales, se ven afectadas de manera directa por la influencia del fenómeno turístico como principal alternativa de desarrollo a nivel territorial. Para ello la presente investigación ha sido efectuada en Baños de Agua Santa, territorio ubicado en el centro del Ecuador continental, en las estribaciones orientales de la cordillera de los Andes, en donde la presencia de varias potencialidades tanto naturales como culturales, han convertido a este territorio en uno de los principales destinos, para los amantes de la naturaleza, el ecoturismo y más recientemente los deportes de aventura.

La investigación aborda un análisis histórico de la evolución turística de Baños de Agua Santa en el periodo comprendido entre 2003 y 2012, identificando variables como: crecimiento turístico, evolución de la oferta turística y estructura de la cadena de valor. Con los resultados obtenidos se propuso un análisis comparativo con otros cuatro destinos (Cuenca, Otavalo, Riobamba y Quito), con el fin de establecer el grado de desarrollo y posicionamiento de Baños como destino turístico a nivel nacional e internacional.

De la misma manera y, al considerar al turismo como principal actividad económica en Baños de Agua Santa, se valora el grado de desarrollo territorial en el destino, a fin de establecer si esta apuesta por el turismo es en realidad un opción acertada, respecto a la disminución de asimetrías territoriales o es por el contrario una nueva forma de sobre explotación de los recursos, en esta ocasión basados en el turismo.

El turismo como fenómeno social, cada vez cobra mayor relevancia, tanto a nivel internacional como a nivel local, es por ello que prácticamente todos los territorios buscan vincularse y obtener los tan anhelados 'beneficios', que el turismo trae consigo, este frenesí por fomentar el turismo a nivel territorial, ha dado como resultado su inclusión en prácticamente todos los instrumentos de planificación. Sin embargo, esta apuesta por el turismo, es hasta cierto punto superficial, pues en su gran mayoría los territorios no han reflexionado suficientemente, respecto a qué tipo de turismo o cuáles serán los impactos generados a nivel local y de manera particular en su población [1].

Es quizá por ello, que podría comprenderse como el turismo, ha surgido como una iniciativa generalmente externa a las dinámicas territoriales locales, pues un turista no necesita contar con el permiso de la localidad para arribar al destino, por el contrario, su llegada motiva y alienta un creciente interés por parte de los actores locales por fomentarlo, llegando inclusive a sobre poner y hasta a extinguir otras actividades, generalmente con mayor tradición y pertenencia; generando en muchos de los casos conflictos estructurales entre la población por la búsqueda de una adecuada articulación a los nuevos escenarios de una economía globalizada, en donde el turismo es actor principal [2].

Por otra parte, este fenómeno social es realizado fundamentalmente en un espacio físico (territorio) que, desde una perspectiva social, se fundamentaría en tres paradigmas; uno geográfico: "el espacio controlado y dominado por el poder" (perspectiva Neo- Ratzeliana) o en su defecto es el resultado de "la división social del trabajo en el marco de una división espacial del mismo" (perspectiva Marxista); uno antropológico, resultado de la construcción social, reflejado en la identidad y el sentido de pertenencia de la población y, otro desde la geografía económica; en donde se busca identificar los efectos localizados del desarrollo económico [3].

Para ello la presente investigación tiene como objetivo principal: analizar desde una mirada crítica, la incidencia del fenómeno turístico como alternativa de desarrollo a nivel territorial, en Baños de Agua Santa, considerado tres variables: la estructura de la cadena de valor turística, respecto a los turistas nacionales y extranjeros al interior del territorio; un segundo elemento orientado a la valoración del desarrollo – evolución del destino, que sirvió de base para realizar un análisis comparativo del territorio con otros cuatro destinos, estableciendo para ello una selección a partir de criterios como: a) ubicación (región andina del país), b) oferta territorial (especialidad del destino –tipo de productos ofertados), c) posicionamiento del destino (respecto al interés por parte de la demanda en visitar el territorio), d) dinámicas en el destino (identificadas respecto a la disponibilidad de información y acceso a la misma). Otro criterio, fue su relevancia a nivel nacional y el acceso a información; con lo cual se pudo contrastar el nivel de posicionamiento y consolidación de Baños de Agua Santa como destino turístico a nivel nacional e internacional.

Finalmente, se realiza un análisis del grado de desarrollo en el interior del territorio, por medio de la valoración de sus dinámicas territoriales considerando seis grupos de indicadores, articulados a las dimensiones de análisis propuestas por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, para la definición del diagnóstico situacional en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial [4].

Es importante mencionar que el principal instrumento de análisis utilizado ha sido el Biograma, que se conforma por cuatro elementos, a saber: a) Índice integrado de desarrollo: es el valor específico de desempeño de un determinado indicador, para este caso de estudio, estará comprendido entre: 2 para óptimo, 1,5 para medio y, 1 para bajo; b) Índices por dimensión: hace referencia a la valoración de desempeño al interior de cada dimensión de análisis, priorizando indicadores específicos para cada variable; c) Diagrama en telaraña: representación gráfica del ‘estado de un sistema multidimensional’ o el grado de desarrollo de un territorio, a partir de la valoración de sus indicadores; d) Análisis de tendencias: permite la interpretación de cada variable de análisis, inclusive realizando análisis temporales o comparativos con otros territorios[5 - 6].

#### Conflictos y dinámicas territoriales en Baños de Agua Santa

Para la valoración de los conflictos y dinámicas territoriales y de manera particular, la valoración del grado de desarrollo en Baños de Agua Santa, se han desarrollado dos representaciones gráficas, la una correspondiente al grado de evolución del destino en donde se han considerado seis indicadores: atractivos turísticos/potencialidades, productos turísticos, servicios turísticos, población ocupada en actividades turísticas (POAT), ingresos generados por turismo y, flujos turísticos, este último referido al número de turistas que han arribado a cada destino de análisis en un determinado periodo de tiempo (año 2011).

En la Fig. (1) se muestra el ‘diagrama en telaraña’ con los resultados obtenidos en el proceso de comparación del grado de desarrollo turístico de Baños de Agua Santa, frente a los otros cuatro destinos seleccionados.

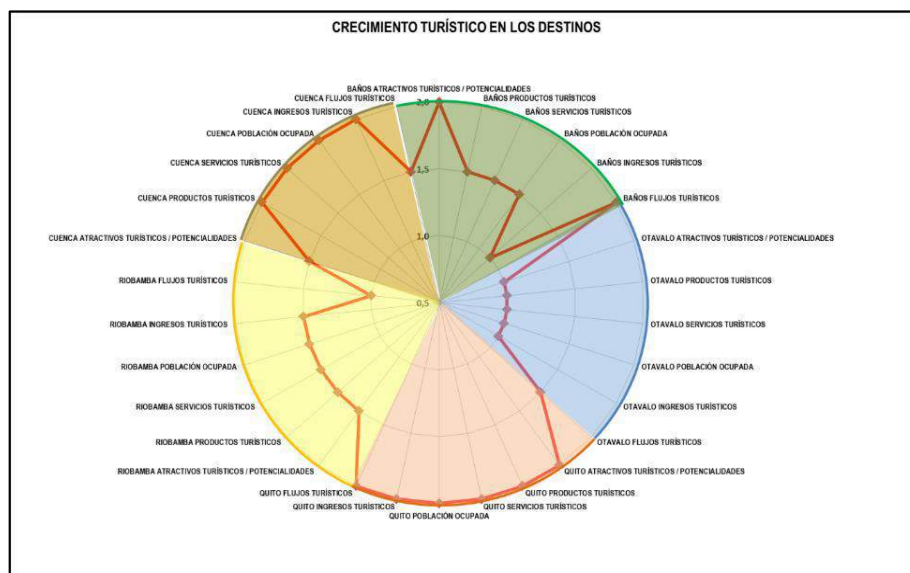


Fig. 1. Diagrama en telaraña, comparativo crecimiento turístico en los destinos: Baños, Cuenca, Otavalo, Riobamba y

Quito.

Por otro lado para valorar el grado de desarrollo a nivel territorial, se consideran criterios corresponden a la información existente en la fase de diagnóstico del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Baños de Agua Santa, principal instrumento de planificación a nivel local. En la Fig.

(2) se muestra el grado de desarrollo territorial que presenta Baños de Agua Santa.

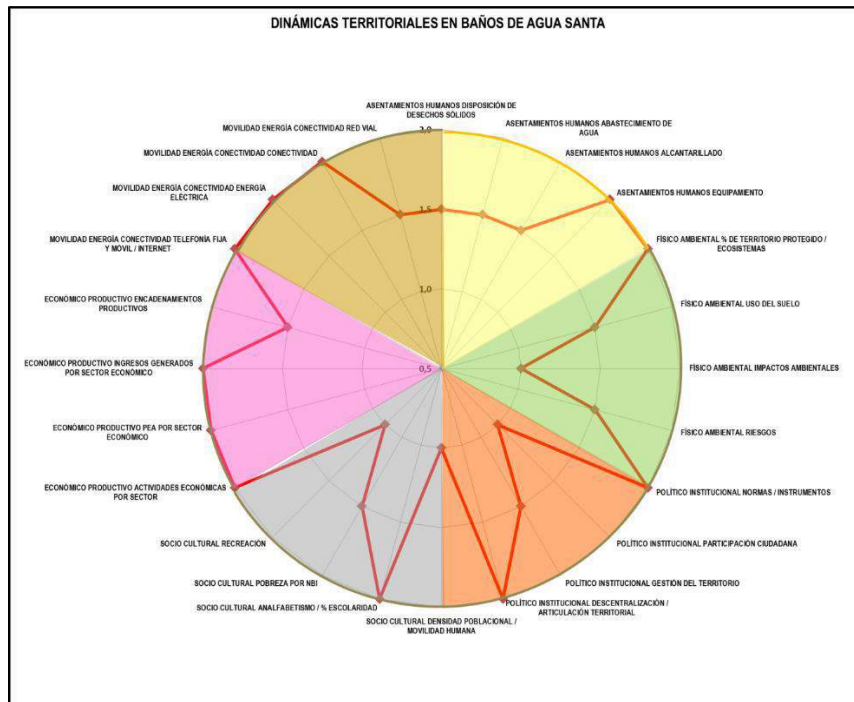


Fig. 2. Diagrama en telaraña, comparativo del grado de desarrollo territorial en Baños de Agua Santa.

Con lo cual se puede concluir que, Baños de Agua Santa ha presentado un drástico crecimiento turístico en un relativo corto tiempo, como resultado principalmente de la continua actividad volcánica de la Mama Tungurahua, que ligado al espíritu emprendedor de su gente, le ha permitido convertirse en uno de los principales destinos turísticos del país. Este continuo crecimiento y la diversificación de su oferta, le han llevado a posicionarse por sobre otros destinos con mayor tradición, como es el caso de Otavalo y Riobamba, pero aún por detrás de Quito y Cuenca principales destinos de la región. La diversificación y especialización de la oferta turística, son sin duda sus principales puntales, para atraer a una gran variedad de turistas nacionales e internacionales, así lo refleja la identificación de al menos seis diferentes segmentos turísticos, que van desde el excursionismo hasta el turismo de alto gasto, convirtiendo a Baños en uno de los principales referentes del turismo en el país.

Sin embargo y como muestra la Fig. (2), al ser el turismo la principal apuesta por su desarrollo, este no estaría cumpliendo con ese cometido, pues si bien es notoria la mejora en la calidad de vida de la población, los conflictos y asimetrías territoriales se mantienen y, en algunos casos se agudizan, dando como resultado 'nuevas formas de exclusión' [9], basadas en la sobre explotación del patrimonio local. ¿Qué pasaría con Baños sin el volcán?, ¿qué pasaría con Baños sin el turismo?, son preguntas que en primera instancia suenan irreales, pero sin duda deberán ser planteadas a nivel local, a partir de las cuales, todas y todos los actores deberían detenerse a reflexionar y plantear alternativas, para un adecuado manejo del fenómeno turístico y sus implicaciones, socio económicas, ambientales, político institucionales, que les permitan un verdadero referente de desarrollo con un enfoque desde lo local y fundamentado en la sostenibilidad.

**Palabras clave:** Turismo y desarrollo territorial, conflictos dinámicas territoriales, Baños de Agua Santa.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ocaña Zambrano W. "Turismo como alternativa de desarrollo territorial: Estudio de caso en Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua". Director: Ortíz Crespo S. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio, 2013.
- [2] Clavé-Salvador A, González-Rerté F. A propósito del turismo. La construcción social del espacio turístico. 1ª edición. Barcelona: UOC, 2008.
- [3] Shejtman A, Berdegú J. "Desarrollo territorial rural". En Debates y temas rurales N°1. Lima: Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural RIMISP, 2004.
- [4] Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Municipio de Baños de Agua Santa, 2012.
- [5] Sepúlveda-Silva S. Biograma: metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios. 1ª edición. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2008. 132 p. ISBN: 978-92-9039-872-1.
- [6] Sepúlveda-Silva S. Gestión y desarrollo sostenible en territorios rurales: métodos para la planificación. 1ª edición. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2008. 416 p. ISBN: 978-92-9039-872-1.
- [7] Alschuler B. "Repensando el desarrollo: Aportes y limitaciones del desarrollo local y la economía local a una estrategia de desarrollo". En Martínez L (compilador). Territorios en mutación: repensando el desarrollo desde lo local. 1ª edición. Quito: FLACSO, Ecuador y Ministerio de Cultura del Ecuador, 2008. 390 p. ISBN: 978-9978-67-174-0.
- [8] Alvarado M, Camacho G, Chiriboga M, et al. "El rastro de los senderos que se bifurcan: breve historia de las vías alternativas del desarrollo económico en Tungurahua". En Ospina-Peralta P (coordinador). El territorio de senderos que se bifurcan Tungurahua: economía, sociedad y desarrollo. 1ª edición. Quito: Corporación Editora Nacional, 2011. 348 p. ISBN: 978-9978-84-550-9.
- [9] Prieto M. "Los estudios sobre turismo en Ecuador". En Prieto M (coordinadora). Espacios en disputa: el turismo en el Ecuador. 1ª edición. Quito: FLACSO: Ecuador, 2011. 232 p. ISBN: 978-9978-67-278-5.
- [10] Panosso-Netto A. Filosofía del turismo: teoría y epistemología. 1ª edición. México: Editorial Trillas, 2008.
- [11] Schneider S, Peyré I. "Territorio y enfoque territorial: de las referencias a los aportes aplicados al análisis de los procesos sociales rurales". En Manzanal M, Neiman G, Lattuada M (coordinadores). Organizaciones, instituciones y territorio. Buenos Aires, 2005.

## *CAPITAL SOCIAL EN LA CONFORMACIÓN DEL TURISMO RURAL COMUNITARIO.*

**Llugsha V.\*; Astudillo J.\*\***

*\*Universidad de las Américas, Escuela de Hospitalidad y Turismo, Quito, Ecuador  
e-mail: victor.llugsha@udla.edu.ec*

*\*\* Universidad de las Américas, Escuela de Hospitalidad y Turismo, Quito, Ecuador  
e-mail: jastudillo@udlanet.ec*

### **RESUMEN:**

La Escuela de Hospitalidad y turismo de la Udla, a partir del 2014 se vinculó a la comunidad, por medio de la interacción de Quito Turismo, mediante un proceso de vinculación con la comunidad, ha venido construyendo un proceso de capacitaciones de la naciente estructura organizativa de turismo rural comunitario en Mashpi. A la par del proceso se realiza un ejercicio de análisis, que vincula los conceptos de comunidad, turismo comunitario y capital social. El estudio tiene como objetivo, realizar un análisis de la conformación del turismo rural comunitario y como el capital social juega un rol importante en la conformación de lo comunitario.

El Turismo Comunitario (TC) es una actividad que progresivamente ha ganado espacio en el sector turístico; Murphy (1985) es el primero en definirlo, al señalar que combina dos factores: la actividad turística y la comunidad de dicha localidad; entendiéndose por comunidad al grupo de individuos, que como lo establece Willmort, comparten un “lugar, espacio e interés” [1, p. 401]; dicha comunidad debe poseer el total control de sus recursos y la gestión directa de las actividades turísticas, buscando consolidar beneficios para la misma [2].

En el Ecuador a partir de la década de los 80, se identifican las primeras acciones de turismo vinculado a comunidades indígenas, pero no es hasta siglo XXI que se lo reconoce como actividad turística; la Federación Plurinacional de Turismo Comunitario del Ecuador (FEPTCE), quienes se encargan de regular las actividades que los centros turísticos comunitarios deben cumplir al momento de ofrecer servicio, adquiere persona jurídica a partir del 2002. [1].

El enfoque del TC en el Ecuador está direccionado hacia la participación de los individuos a través de una asamblea, en donde las decisiones son tomadas en forma colectiva, buscando el beneficio comunitario y la repartición equitativa de dichos beneficios. El objetivo es empoderar a los individuos, respecto a los recursos con los que cuenta la comunidad, con el fin de estructurar actividades sostenibles y sustentables dentro de sus territorios. [1]

Lo sostenible hace referencia a la capacidad de las personas, en generar actividades que vayan acorde al medio en el que se encuentran, es decir sin afectar ninguno de sus recursos ya sean estos naturales o culturales, los cuales serán útiles para el desarrollo de futuras generaciones. En las comunidades el TC sostenible, sucede siempre y cuando esté relacionado a constantes capacitaciones, orientadas al correcto uso de sus recursos. En el Ecuador se dan actividades de “convivencia”, las cuales involucran (que los turistas tengan) un contacto más cercano con las personas de la comunidad; más allá de ofrecer un producto turístico como es el de alojamiento, las comunidades permiten un intercambio cultural mutuo. [1].

De igual manera, Sancho (1998) establece que para la sostenibilidad ya sea de un producto o un servicio, este debe contar con tres factores: calidad, continuidad y equilibrio [3]; de esta manera se busca brindar una calidad tanto para los residentes como para los turistas, continuidad con respecto al servicio que se ofrece, que este no sea afectado por medios externos y el equilibrio en la explotación de los recursos naturales de la comunidad, los cuales generarán rentabilidad para la población, sin afectar a las generaciones provenientes.

En cuanto a sustentable, se entiende a las actividades que combinan de tres factores: económico, social y ambiental; es decir las comunidades buscan obtener beneficios económicos, teniendo en cuenta los efectos sobre la comunidad sean estos positivos o negativos, y el medio natural en el que se desarrollan. Los impactos del turismo comunitario dentro de la sociedad, como lo enuncia Casas Jurado, son actividades que permiten luchar contra la pobreza que atraviesan dichas poblaciones, permitiéndoles ofertar un producto o servicio gestionado por la misma comunidad y además la experiencia de compartir su cultura y tradiciones, realizando su identidad, motivando de esta manera la puesta en valor de la misma. [3]

Por otro lado los impactos negativos que se pueden generar son: “contaminación ambiental y deterioro de la cultura” [3], debido a que al no estar la comunidad capacitada, se genera una sobre explotación de recursos y una pérdida de su identidad cultural o su folclorización. De la igual manera, la repartición de los beneficios puede representar un factor



negativo influyente dentro de la comunidad, puesto que los recursos con los que cuenta la comunidad pertenecen a distintas familias, y estas a su vez buscan obtener mayores beneficios por los recursos que poseen y que están siendo utilizados en las actividades turísticas, esa situación puede provocar un conflicto intracomunitario concluyendo por disgregar a la comunidad. [4].

Al hablar de una comunidad no capacitada, podemos referirnos a una participación nula de la misma, la participación entendida como el empoderamiento de los habitantes para gestionar y controlar de forma adecuada sus recursos, y tener la capacidad para la toma de decisiones que beneficiaran a la comunidad en conjunto, tanto de forma económica como social permitiendo el desarrollo, como establecen Carballo y Sandoval los libera de una marginación económica y social [5]. De este modo la participación nula se la define como, la falta de conocimiento de los habitantes para trabajar en base a proyectos comunitarios, Novelli y Hebbardt afirman que, muchas veces son las entidades gubernamentales las que marginan a las comunidades, dándoles poco interés en lo que ellos pueden aportar para el desarrollo de las actividades; además en algunas ocasiones es la propia comunidad la que se margina y buscan que las actividades sean desarrolladas por las empresas turísticas y el Estado, siendo ellos actores pasivos que solo buscan la “supervivencia cotidiana”. [5].

Existen empresas que se basan en actividades comunitarias; estas se diferencian estrictamente de las públicas y privadas debido a que su enfoque es netamente comunitario; su base de desarrollo se fundamenta en la cultura de los individuos, en donde se comparten valores, compromiso, trabajo en equipo, identidad social y cultural, y sobre todo “el aprovechamiento del capital social para la obtención de recursos internos y externos” buscando principalmente beneficios comunitarios, antes que monetarios. [5]. Estas empresas al igual que asociaciones y cooperativas, las cuales tienen fines sociales, están cimentadas en la práctica de valores como son los de “solidaridad, cooperación laboral, y autogestión en busca de la eficiencia económica que genera la lógica asociativa”. [5].

Estudio de caso, turismo rural comunitario en la comunidad de Mashpi.

A partir del año 2006 se empiezan a desarrollar acciones incipientes relacionadas al turismo, en la comunidad de Mashpi, que está conformada principalmente por colonos; durante los últimos cuatro años, progresivamente se han organizado al punto de conformar actualmente la Asociación de Turismo Comunitario.

En comunidades conformadas mayoritariamente por colonos, provenientes de realidades diversas (migración), como es el caso de Mashpi al noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), la creación y fortalecimiento de redes, se ancla fuertemente en la posibilidad de construir capital social. La particularidad de este espacio, se vincula al hecho de que forma parte de las áreas de conservación del DMQ, espacios en los que se ha considerado la existencia de poblaciones que desarrollan actividades económicas de subsistencia.

Entiendo al turismo (como actividad), y siguiendo a Bourdieu, este campo, es un espacio de juego donde se establecen relaciones entre diferentes participantes (agentes). Quienes tienen la capacidad de luchar, crear, participar, pujar, etc; con cierto margen de maniobra dentro del campo. Quienes buscan alcanzar un capital simbólico (Entendido como la legitimidad, prestigio, autoridad a aquel agente que lo posee), frente a lo cual los agentes en todo momento establecen alianzas, estrategias, rupturas.

El capital social, entendido como un conjunto de redes que se construyen en un grupo humano determinado, puede ser explicado como lo señala Krishna: “collective actions for mutual benefits within a particular group or community”, donde los códigos y normas de reciprocidad, es decir la estructura de las redes y su contenido, construyen beneficios individuales y colectivos; es decir, en palabras de Putman (1994) “las redes, las normas y la confianza permiten la acción y la cooperación para el beneficio mutuo”

De las 14 personas que actualmente forman parte de la Asociación de Turismo de Mashpi, los capitales económicos y culturales han marcado abiertamente la diferencia de la posibilidad de acción dentro del campo. Es así que la mayoría de actividades vinculadas al turismo, que se desarrollan en la comunidad, están liderados principalmente por las personas prestadoras de servicios de alimentación, hospedaje y recreación (recorridos en fincas), quienes son los propietarios de los establecimientos en los que se prestan estos servicios.

Es en este punto, donde el capital social toma gran relevancia, puesto que en primer lugar, las personas que se han sumado a la Asociación, llegan a la misma por vínculos familiares o de amistad. Y en segundo lugar, junto a los agentes de mayor incidencia en el campo (turismo), han establecido una entramada estructura de acciones de reciprocidad.

**Palabras clave:** turismo rural comunitario, capital social, desarrollo económico, sostenibilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. R. Ballesteros, M. H. Ramírez, A. C. Pérez, P. A. Cantero, y A. del C. Tejedor, «Turismo comunitario en Ecuador.: Comprendiendo el community-based tourism desde la comunidad», Pasos Rev. Tur. Patrim. Cult., vol. 6, n.o 3, pp. 399-418, 2008.
- [2] Rivera Mateos Manuel y Rodríguez García Luis, Eds., Turismo responsable, sostenibilidad y desarrollo local comunitario. Cátedra Intercultural, 2012.
- [3] F. O. Agüera, «El turismo comunitario como herramienta para el desarrollo sostenible de destinos subdesarrollados», Nómadas Rev. Crítica Cienc. Soc. Juríd., n.o 38, pp. 79-91, 2013.
- [4] J. G. Gutiérrez, «Turismo rural comunitario y diferenciación campesina: Consideraciones a partir de un caso andino», Mundo Agrar. Rev. Estud. Rural., vol. 11, n.o 22, pp. 1-20, 2011.
- [5] M. J. A. Fernández, «turismo comunitario y empresas de base comunitaria turísticas: ¿Estamos hablando de lo mismo?», El Periplo Sustentable Rev. Tur. Desarro. Compet., n.o 20, pp. 31-74, 2011.

## *EXPORTACIONES, DEMANDA INTERNA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN AMÉRICA LATINA*

*Alvarado R.\*; Ochoa D.\*; García D.\**

*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Economía, Loja,  
Ecuador e-mail: jralvaradox@utpl.edu.ec*

### **RESUMEN:**

Los modelos de crecimiento económico tradicionales destacan la importancia del capital físico y ahorro para elevar los niveles de producción [1] [2] mientras que los modelos de crecimiento endógeno resaltan la importancia del capital humano [3] [4] para aumentar el nivel de ingreso. Ambos modelos de crecimiento económico ofrecen un marco de referencia básico para comprender por qué unos países se desarrollan más rápido que otros y permiten comprender la falta de convergencia de ingresos entre ellos. Bulmer-Thomas, propone un enfoque no tradicional para analizar el crecimiento de América Latina [5] que puede utilizarse para comprender el comportamiento del producto de la región debido a la estructura productiva que posee AL. A diferencia de los modelos clásicos o neoclásicos que postulan que el crecimiento depende del capital físico o humano y del trabajo, este enfoque descompone el producto total de una economía en dos sectores: el sector exportador y el sector no exportador. Una posible ventaja de este enfoque para la comprensión del crecimiento económico de América Latina se fundamenta en que la región tiene bajas tasas de inversión en capital humano y físico, y la tasa de ahorro es baja, lo que impide la acumulación de capital físico y humano en el largo plazo. Estos elementos hacen que los modelos clásicos y neoclásicos de crecimiento económico sean poco aplicables al contexto latinoamericano. En este contexto, el objetivo de esta investigación es examinar el efecto del sector exportador y de la demanda interna sobre el crecimiento económico de veintiocho países de América Latina durante el periodo 1980-2012. La principal hipótesis que verificamos es que el crecimiento económico de AL está determinado por el sector exportador. La estructura productiva primaria-exportadora que predomina en la mayor parte de estos países de AL fundamenta nuestra hipótesis. Con el fin de estimar el efecto de las exportaciones y de la demanda interna sobre el crecimiento económico en América Latina, utilizamos información estadística proveniente del World Development Indicators compilada por el Banco Mundial [6] para 28 de países de LA. Estimamos las ecuaciones (2), (3) y (4) para toda la región, países de ingreso alto (HIC), medio (IMC) y medio bajo (ILMC), respectivamente. Esta agrupación sigue la clasificación de los países por su nivel de ingreso nacional realizada por el Banco Mundial mediante el Método Atlas1 [7].

Encontramos evidencia empírica que señala que el crecimiento económico tiene una relación positiva con las exportaciones y la demanda interna en toda la región. Sin embargo, los resultados difieren cuando clasificamos a los países de acuerdo al nivel de ingreso per cápita. El efecto de la demanda es mayor que el efecto de las exportaciones en toda la región y en los países de ingresos medios-bajos (IMLC), mientras que el efecto de las exportaciones es mayor que el efecto de la demanda interna en los países de ingresos altos (HIC). El efecto de la demanda interna sobre el PIB es positivo y estadísticamente significativo en todas las regresiones, ya sea para la región en su conjunto como para los grupos de países por nivel de ingreso. Cuando la demanda interna está medida en logaritmos, el coeficiente oscila entre 0,511 - 0,869, y cuando las variables están medidas en tasas de variación, el coeficiente oscila entre 0,124 - 0,485. El efecto de la demanda interna sobre el crecimiento económico es levemente mayor en los IMC que en los países HIC e IMLC. Asimismo, en la mayoría de las regresiones la influencia de la demanda interna sobre el PIB es mayor que la influencia de las exportaciones sobre el PIB. La incorporación de una dinámica temporal no produce cambios significativos en los coeficientes asociados a las exportaciones y a la demanda interna para AL, HIC e IMC, mientras que para los ILMC los coeficientes dejan de ser significativos. Cuando las variables se miden en logaritmos, el efecto de las exportaciones y de la demanda interna decrece y se vuelve negativo con el paso del tiempo, mientras que cuando se miden en tasas de variación la mayor parte se vuelve no significativa. Finalmente, el PIB con un rezago se mantiene el efecto positivo y con dos rezagos dejan de ser significativos.

Los mecanismos de política para aumentar las exportaciones que sugiere la literatura empírica, tales como la industrialización sustitutiva de importaciones [8], promoción de exportaciones de bienes no tradicionales [9], fortalecimiento de las exportaciones industriales más que las exportaciones agrícolas [10] y [11] subvenciones y tipo de cambio favorable [12], reducción de las barreras arancelarias [13] el fortalecimiento del capital humano y las

economías de aglomeración [14]. Los mecanismos para fortalecer la demanda interna consta la restricción a las importaciones de bienes de consumo y fomento de las importaciones de bienes de capital [15] y [16], mejoras en la distribución del ingreso, estabilidad financiera y políticas anti cíclicas [17]. La combinación de los dos mecanismos podría traer altos niveles de crecimiento económico para la región. En definitiva nuestros resultados contribuyen al debate sobre la orientación hacia el mercado internacional o hacia la demanda interna de las economías de la región.

**Palabras clave:** Exportaciones, Demanda interna, Crecimiento económico, Datos de panel, América Latina.

<sup>1</sup> Siguiendo el Método Atlas (2014) del Banco Mundial, los países HIC son aquellos con un ingreso nacional mayor a los 12746 dólares e incluye a los siguientes: Antigua y Barbuda, Aruba, Bahamas, Barbados, Bermuda, Chile, Curacao, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, Uruguay, San Kits y Nevis. Los IMC son aquellos con un ingreso nacional entre 4126-12745 dólares e incluye a Argentina, Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Rep. Dominicana, Ecuador, Granada, Jamaica, México, Panamá, Perú, Santa Lucía, San Vicente de las Granadinas, Surinam y Venezuela. Finalmente, los ILMC son aquellos con un ingreso nacional entre 1046- 4115 dólares e incluye a Bolivia, El Salvador, Guatemala, Guayana, Honduras, Nicaragua y Paraguay.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. M. Solow, "A contribution to the theory of economic growth", in *The Quarterly Journal of Economics*, 1956, pp. 65-94.
- [2] T.W. Swan, "Economic growth and capital accumulation", in *Economic record*, 1956, pp. 334-361.
- [3] R. J. Barro and X. Sala-i-Martin, "Economic growth and convergence across the United States", in *National Bureau of Economic Research*, 1990. (DOI: 10.3386/w3419).
- [4] R. E. Lucas, "On the Mechanics of Economic Development, in *Journal of Monetary Economics*", 1988, pp. 3-42. (DOI:10.1016/0304-3932(88)90168-7).
- [5] V. Bulmer-Thomas, "The economic history of Latin America since independence", Cambridge University Press, 1990.
- [6] Banco Mundial, "World Development Indicators", Marzo 2014. [Online]. Disponible: <http://data.worldbank.org/products/wdi>
- [7] Banco Mundial, "Gross national income ranking table based on the World Bank Atlas method.", Marzo 2014. [Online]. Disponible: <http://data.worldbank.org/data-catalog/GNI-Atlas-method-table>
- [8] A. Shihab, T. Soufan and R. Shatha Abdul-Khaliq, "The Causal Relationship between Exports and Economic Growth in Jordan", in *Global Journal of Management and Business Research*, 2014, pp.118-124.
- [9] F. Abou-Stait, "Are Exports the Engine of Economic Growth? An Application of Cointegration and Causality Analysis for Egypt", In *African Development Bank*, 2015.
- [10] S.M. Alavinasab, "Exports and Economic Growth: Evidence from Iran", in *Middle-East Journal of Scientific Research*, 2013, pp.936-94. (DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.18.7.11797)
- [11] C.H. Lee and B.N. Huang, "The relationship between exports and economic growth in East Asian countries: a multivariate threshold autoregressive approach", in *Journal of Economic Development*, 2002, pp. 45-68.
- [12] W. Zang and M. Baimbridge, "Exports, imports and economic growth in South Korea and Japan: a tale of two economies", in *Applied Economics*, 2012, pp. 361-372. (DOI:10.1080/00036846.2010.508722)
- [13] A.I. Sanjuán-López and P.J. Dawson, "Agricultural exports and economic growth in developing countries: A panel

cointegration approach”, in Journal of Agricultural Economics, 2010, pp.565-583. (DOI: 10.1111/j.1477-9552.2010.00257.x)

[14] W. Naudé, M. Bosker and M. Matthee, “Export specialization and local economic growth”, in The World Economy, 2010, pp. 552-572.

[15] T.C. Tang, “New evidence on export expansion, economic growth and causality in China”, in Applied Economics Letters, 2006, pp. 801-803. (DOI:10.1080/13504850500425303)

[16] A. Tekin, “Turkey’s aborted attempt at export-led growth strategy: Anatomy of the 1970 economic reform”, in Middle Eastern Studies, 2006, pp.133-163. (DOI:10.1080/00263200500261902)

[17] M. Wahab,” Economic growth and government expenditure: evidence from a new test specification”, in Applied Economics, 2004, pp.2125- 2135. (DOI:10.1080/0003684042000306923)

[18] M. Arellano and S. Bond, “Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations”, in The Review of Economic Studies, 1991, pp. 277-297.

[19] C.W. Cobb and P.H. Douglas, “A theory of production”, in The American Economic Review, 1928, pp. 139-165.

[20] H. Akaike, “A New Look at the Statistical Identification Model”, in IEEE: Trans.Auto. Control, 1974, pp. 716-23.

[21] G. Schwarz, “Estimating the dimension of a model”, in The annals of statistics, 1978, pp. 461-464.

## *MOTIVACIONES Y OBSTÁCULOS PERCIBIDOS POR LOS JÓVENES UNIVERSITARIOS EN EL MOMENTO DE EMPRENDER UN NEGOCIO DESDE UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO.*

García E.\*; Ordoñez L.\*\*; Avilés E.\*\*\*

\**Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Cd. Juárez, México. e-mail: emmanuel.garcia@uacj.mx*

\*\* *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Cd. Juárez, México. e-mail: al107322@alumnos.uacj.mx*

\*\*\* *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Cd. Juárez, México. e-mail: al107352@alumnos.uacj.mx*

### **RESUMEN:**

Durante las últimas décadas se ha observado un creciente interés por parte de investigadores y analistas en el fenómeno del emprendedor, y todo lo que le rodea. Este interés surge de la evidente contribución que dichos agentes han hecho al crecimiento económico y así como su efecto sobre el rejuvenecimiento del tejido productivo, el relanzamiento de los espacios regionales y la generación de nuevos empleos. Gracias a la importancia del emprendimiento, el debate sobre este tema ha registrado una notable evolución: desde quienes intentan definir quién es un emprendedor y por tanto indagan en los aspectos de su personalidad hasta los que se concentran en el proceso empresarial como un fenómeno más complejo en el que intervienen e interactúan factores situacionales, sociales, culturales y económicos. Sin embargo, cuando se habla de emprendimiento, no se puede dejar de lado la equidad de género, a pesar de la presencia cada vez mayor de la mujer en el trabajo, en el ámbito directivo, existe todavía una brecha considerable en el porcentaje de empresas creadas por varones y mujeres. Adicionalmente, los datos económicos ponen en evidencia la necesidad de prestar una mayor atención al fenómeno económico y social que supone la actividad empresarial femenina. Las características de la iniciativa empresarial residen en el dominio simbólico de la toma de iniciativas, realización y riesgo relativo. Por lo tanto, se encuentran en el dominio simbólico del género masculino y cuando estas mismas características se transponen al dominio simbólico de las mujeres se convierten en incierto. Se cree que la escasa implicación de las mujeres en iniciativas emprendedoras se basa en una mayor cantidad de obstáculos y motivaciones a los que estas se enfrentan en comparación con los hombres. Pueden existir diferencias fundamentales entre hombre y mujer. Los estudios sobre las motivaciones de mujeres en los negocios muestran algunas diferencias en el énfasis puesto por ellas en motivaciones particulares, pero las principales razones para convertirse en empresarias por cuenta propia no parece ser específica de género. Por ende, los factores antes mencionados tienen un impacto significativo en el contexto del emprendimiento, es decir, no solo es relevante indagar en el perfil emprendedor como tal, si no investigar las diferencias entre ambos géneros, sin embargo la escasa información sobre el tema en México lleva a preguntar, si estas mismas diferencias presentadas en estudios similares en otros países también se dan en nuestro país; es decir, si existe diferencia significativa entre las motivaciones y los obstáculos para emprender un negocio entre hombres y mujeres presentadas en territorio mexicano, específicamente en Ciudad Juárez, Chihuahua. Un emprendimiento es llevado a cabo por una persona a la que se denomina emprendedor, palabra que se deriva de emprendedor tiene su origen en el francés entrepreneur (pionero). El término entrepreneur se remonta a principios del siglo XVIII, introducido por el economista francés Richard Cantillon, quien definió al emprendedor como “agente económico que compra los medios de producción a ciertos precios y los combina en forma ordenada para obtener de allí un nuevo producto”. Su aporte ha sido verdaderamente relevante para comenzar a comprender el concepto de emprendedor y el rol que juega el emprendimiento en la economía. Se afirma que el “entrepreneur” es un individuo líder, previsor, tomador de riesgos y evaluador de proyectos, y que moviliza recursos desde una zona de bajo rendimiento a una de alta productividad. Es decir; un líder que atrae a otras personas para formar organizaciones productivas. El hecho de que el éxito emprendedor no sólo es importante para un individuo, sino también para la toda la sociedad. Sin embargo, existen muchas definiciones del emprendedor, dependiendo del punto de vista que se trate, ya sea económico, político, operativo o pragmático. La definición sobre emprendedor más genérica aceptada a nivel internacional es aquella que afirma que “una persona que detecta una oportunidad y crea una organización para encararla”, esta definición es parcialmente aplicada a los países en vía de desarrollo, ya que en países como México, muchos de los emprendedores no lo hacen solamente para aprovechar una oportunidad si no por necesidad. Actualmente se le da una gran importancia a la creación de nuevas empresas por su implicación en el desarrollo de las economías,

generación de empleos y su papel de motor de innovación. En este escenario, donde la innovación y el conocimiento son la clave para el crecimiento y desarrollo económico de un territorio, las actitudes emprendedoras de la ciudadanía aparecen como protagonistas principales ya que son parte fundamental de la figura del emprendedor; el protagonista de la creación de las nuevas empresas. En este sentido, una parte sustancial y creciente de la literatura que aborda dicha temática se ha centrado en los elementos que favorecen la puesta en marcha de iniciativas empresariales y, más específicamente, en los factores sociales o del entorno que explican el comportamiento empresarial. Este estudio aborda la diferencia existente entre motivos y obstáculos para emprender un negocio entre el género femenino y el género masculino, dado que la información sobre el tema se centra solamente en estudios realizados con anterioridad en otros países y debido a que todas las economías contemplan muchas diferencias, es relevante conocer si existe alguna diferencia significativa entre ambos géneros en México. Conocer las diferencias cómo las mujeres y hombres perciben las motivaciones y obstáculos para emprender un negocio, puede ayudar a las instituciones gubernamentales y educativas a implementar políticas especiales que favorezcan la incorporación de la mujer a esta modalidad de emprendimiento, confiando en que al igual que se ha experimentado un crecimiento progresivo de su presencia en el mercado laboral, se incremente este mismo crecimiento en la creación de nuevos negocios por parte del género femenino, consiguiendo con esto que el diferencial de género en el ámbito emprendedor se reduzca paulatinamente en un futuro. Dado que instituciones como Universidades son las creadoras, depositarias y difusoras de conocimientos, juegan un papel importante dentro de la sociedad, donde se debe tener una posición estratégica, ya que se manifiestan como gestores del cambio al ser los mayores proveedores de cultura emprendedora hacia sus estudiantes y a la sociedad en general. Es por ello que este estudio proporciona información sobre factores imprescindibles a la hora de posicionarse en este papel estratégico.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Baum JR, Locke E. (2004). "The relationship of entrepreneurial traits, skill, and motivation to subsequent venture growth". *Journal of Applied Psychology*, 89 (4), 587-598.
- [2] Bruni A, Gherardi, S, Poggio B. (2004). "Entrepreneur-mentality, gender and the study of women entrepreneurs". *Journal of Organizational Change Management*, 17(3), 256-268.
- [3] Burnett D. (2000). "The Supply of Entrepreneurship and Economic Development". Founder Technopreneurial.com. Disponible en [www.technopreneurial.com/articles/ed.asp](http://www.technopreneurial.com/articles/ed.asp)
- [4] Cañizares F J. (2010). "Análisis del perfil emprendedor: una perspectiva de género". *Estudios de economía aplicada*, Vol . 28-3, pag 1-28.
- [5] Castillo A. (1999). "Estado del arte en la enseñanza del emprendimiento". Programa Emprendedores como creadores de riqueza y desarrollo regional INTEC Chile. Disponible en [http://www.intec.cl/documentos\\_linea/ARI2487-INV-ENSE.pdf](http://www.intec.cl/documentos_linea/ARI2487-INV-ENSE.pdf)
- [6] Catley S, Hamilton RT. (1998). "Small business development and gender of owner". *Journal of Management Development*, 17(1), 75-82. Chávez N. (2007). *Introducción a la Investigación Educativa*. Cuarta edición. Maracaibo. Talleres de Grafica González, C.A.
- [7] Coduras A. (2006). "La motivación para emprender en España". *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 62, 12-39. Díaz JC, Hernández RM, Barata ML. (2007). "Estudiantes universitarios y creación de empresas. Un análisis comparativo entre España y Portugal". En Ayala, J.C. (coord.) *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*. Grupo FEDRA, Madrid.
- [8] Fayolle A, Liñán F. (2014) "The Future of Research on entrepreneurial intentions" *Journal of Business Research* 67, 663-666.
- [9]Freire A. (2005). *Pasión por emprender*. Bogotá. Editorial Norma.

- [10] Frese M, Rauch A. (2001). "Psychology of entrepreneurship", en smelser, n. j. y bates, p. b., (eds.) International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences, Oxford, pergamon, pp. 4552-4556.
- [11] García F, Lajar B. (1999). "La creación de nuevas empresas como motor generador de riqueza y bienestar económico: factores de éxito y fracaso". IX Congreso Nacional de ACEDE, Burgos.
- [12] Guzmán J, Liñán F. (2005). "Evolución de la educación empresarial en Estados Unidos y Europa: su papel como instrumento de desarrollo". Revista de Economía Mundial, vol. 12, pp. 149-171
- [13] Hernán J, Martín, N, Rodríguez, A, Saboia F. (2005). "¿El emprendedor nace o se hace? Un análisis de los determinantes del espíritu emprendedor". XVI Spanish-Portuguese meeting of scientific management. Sevilla, pp. 33-44.
- [14] Hyde G. (1989). "The relationship between policy and research", p. 55, en Rosa P, Birley S, Cannon, T, O'Neill, K. The Role and Contribution of small Business Research, Chapter 3, (institute Report).
- [15] INEGI (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de población y vivienda, Recuperado el 09 de abril de 2014, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/Chih/Poblacion/default.aspx?tema=ME&e=08>
- [16] Kolvereid L. (1996). "Organizational employment versus self-employment: reasons for career choice intentions" Entrepreneurship Theory and Practice, vol. 21, n.3, pp. 23-31
- [17] López A. (2013). "Emprender: Una Perspectiva de género". Universidade da Coruña Servizo de Publicacións Coruña, España. Consorcio Editorial Galego, pp 148.
- [18] Malhorta K. (2004). Investigación de mercado un enfoque aplicado. México: Pearson Educación. pp 204.
- [19] Mahes J, Leroy H, Sels L. (2014) "Gender differences in entrepreneurial intentions: A TPB multi-group analysis at factor and indicator level" European Management Journal. 32, 787-794.
- [20] McClelland D. (1968). La sociedad ambiciosa. Guaderrama., Madrid. Organización De Cooperación y Desarrollo Económico (1999). Fostering Entrepreneurship, Paris, OCDE.
- [21] Organización De Cooperación y Desarrollo Económico (2001). Entrepreneurship, Growth and Policy, Paris, OCDE.
- [22] Postigo S, Tamborini M, (2002). "Entrepreneurship Education in Argentina: The case of San Andrés University". Internationalizing Entrepreneurship Education and Training Conference, (IntEnt02)
- [23] Quevedo L, Izar J, Romo L. (2010). "Factores endógenos y exógenos de mujeres y hombres emprendedores de España, Estados Unidos y México". Investigación y Ciencia, vol. 18, núm. 46, marzo, pp. 57-63, Universidad Autónoma de Aguascalientes México.
- [24] Saco-de-Lariva F, Rodríguez P. (2013). Estudio sobre el Perfil Emprendedor en el Alumnado Universitario de Córdoba. Córdoba: Consejo Social de la Universidad de Córdoba.
- [25] Sánchez-Escobedo, M, Hernández R. (2011). Análisis del género en las distintas fases del proceso de creación de empresas. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura. Departamento de Economía Financiera y Contabilidad.
- [26] Scherer R, Brodzinski J, Wiebe F. (1990). "Entrepreneur career selection and gender: a socialization approach" Journal of small Bussines Management, April, pp. 37-44.
- [27] SEFO. (2012). Scientific European Federation Osteopaths. Los test estadísticos. Recuperado el 11 de mayo de 2015 de <http://scientific-european-federation-osteopaths.org/es/test-estadisticos>



- [28] Shane S. (2003). "A General Theory of Entrepreneurship- The Individual Opportunity Nexus" Edward Elgar Editores.  
Shapiro A, Sokol L. (1982). "The social dimensions of entrepreneurship", p.72, en Kent, C. A.; Sexton, D.L. y Vesper,
- [29] K.H. (eds.), Encyclopedia of Entrepreneurship, (Englewood Cliffs, Prentice Hall, NJ).
- [30] Smith H, Glasson J, Chadwick A. (2005). "The Geography of Talent: 13 entrepreneurship and local economic development in Oxfordshire".
- [31] Entrepreneurship and regional development, vol. 17 (6) pp. 449-478
- [32] Veciana J, Urbano D. (2004). "Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la creación de empresas: un estudio empírico comparativo entre Catalunya y Puerto Rico". El emprendedor innovador y la creación de empresas de I+D+I, Universidad de Valencia, pp. 35-58.
- [33] Veciana J, Aponte M, Urbano D. (2005). "University Students' Attitudes Towards Entrepreneurship: A Two Countries Comparison" The International Entrepreneurship and Management, vol. 1, nº 2, pp. 165-182.
- [34] Vesper K, William B. (1997). "Measuring Progress in Entrepreneurship Education". Journal of Business Venturing 12: 403-421.
- [35] Wenneker S, Thurik R. (1999). " Linking Entrepreneurship and Economic Growth" Small Business Economics 13: 27-55. Public Academics Publishers.
- [36] Zapico L, Nieto M, Muñoz M. (2008). El coste de oportunidad como determinante del autoempleo en la Unión Europea (UE25). Pecunia, 6, 175- 193.
- [37] Zhao H, Scott E, Hills G (2005). "The Mediating Role of Self-Efficacy in the Development of Entrepreneurial Intentions" Journal of Applied Psychology, vol. 90 (6), pp. 1265-1272.

## *BRANDING SENSORIAL UNA PROPUESTA PARA CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA.*

Ramos P.\*

*\*Universidad Autónoma de Ciudad  
Juárez e-mail: pramos@uacj.mx*

### **RESUMEN:**

El objetivo de la presente investigación, es integrar el branding sensorial para establecer una propuesta como ventaja competitiva en el turismo de Ciudad Juárez y la aportación de elementos importantes que puedan tomar otros destinos para diferenciarse. Se emplea una exploración de un modelo de marketing sensorial y las estrategias que han utilizado otros destinos para atraer turismo a sus regiones, con la finalidad de plantear elementos que se puedan adaptar a la región y a algunos otros lugares para el mejoramiento de la imagen del destino. La fase exploratoria comprenderá revisar las estrategias de branding sensorial implementadas en otros destinos para detectar cuales son funcionales para la ciudad, con el fin de satisfacer las necesidades de diferentes mercados con el uso de elementos de branding sensorial

Al respecto, los destinos, como las empresas compiten por atraer nuevos clientes y lograr una diferenciación en varios contextos, utilizando herramientas diversas y estrategias de mercadotecnia para convencer a los clientes de todas las alternativas que se les presentan al momento de tomar una decisión de viajar, para cubrir sus diferentes necesidades.

Ciudad Juárez en un destino con diferentes alternativas en turismo, que pueden ser aprovechadas para generar interés en las personas, que buscan destinos para cubrir sus deseos y necesidades; las estrategias de mercadotecnia son muchas y la competencia es fuerte, por ello se plantea el uso del branding sensorial como una herramienta novedosa que pudiera cubrir varios elementos a la vez y atraer a diferentes clientes innovando en los procesos a través del estado del arte.

Se propone que el desarrollo de una estrategia sensorial de una marca, radique en el posicionamiento de los lugares como una imagen durable, rentable y el estableciendo relaciones con los mercados, basándose en la mente humana y los sentidos, y que se encuentre en el corazón del proceso estratégico de la empresa. La interacción establecida entre la marca y sus clientes pueden ser ya sea relacional o transaccional, pero siempre debe incorporar interacciones sensoriales en sus metodologías (Rodrigues, Hulten, & Brito, 2011)

Esto proporciona un punto de partida para el turismo en Ciudad Juárez, pero de igual manera para otros destinos, con la finalidad de ofrecer experiencias multisensoriales a los clientes, para influenciarlos en los procesos de compra y de consumo. De tal manera que se logre un impacto significativo sobre la forma en que los consumidores perciben y experimentan el destino de Ciudad Juárez con la implementación de estrategias en el branding sensorial adaptadas a las necesidades de cada opción turística.

Se han demostrado las estrategias sensoriales, como un enfoque estratégico de las marcas para las empresas, con el objetivo de beneficiarse de la participación de los sentidos, lo que trasciende en el comportamiento del consumidor en su compra y los procesos de consumo. A este respecto, los modelos de marketing sensorial hacen hincapié en una perspectiva de marca, basada en sensores, sensaciones y expresiones sensoriales, como uno de los medios para captar y mejorar la atención del cliente y el valor de la marca como imagen (Rodrigues, Hulten, & Brito, 2011)

Los sentidos humanos del olfato y el gusto se entrelazan con tanta fuerza, que es difícil de experimentar uno sin el

otro. Unidos entre sí hablan más directamente que el resto de las emociones, recuerdos y sueños. El olor domina al gusto. Mientras que los seres humanos tienen genes para la visión, hay más de 1, 000 asignados a olfato. Con alrededor de 400 mil olores reconocibles del mundo, esto impacta porque se tiene acceso a una increíble almacén de conexiones posibles que puede ser aprovechado para los destinos turísticos. (Roberts, 2005)

La mayoría de los turistas reúnen información antes de su viaje a través de folletos, anuncios, invitaciones o buzz marketing y promociones de Internet. Basados en la evaluación de la información recopilada. Eligen un destino y junto con él desarrollan expectativas que deben cumplirse en la visita y después de la visita. Estas expectativas son la fuerza motriz de una persona al visitar un lugar, especialmente como turista. Al interactuar con el destino turístico los impactos del visitante son a través de múltiples productos, bienes y servicios, y son relevantes porque esto representa al destino y las experiencias. Muchos de los lugares son comprados categóricamente como consumidor de los alimentos, alojamiento, recuerdos, etc. (Pawaskar & Mridula, 2014).

Ciudad Juárez y otras regiones tienen áreas de oportunidad para posicionarse en el gusto de los clientes, es cuestión de que se busquen las estrategias idóneas para cada destino y para cada persona, adecuando la mercadotecnia para establecer el branding sensorial en el destino, utilizando elementos de la propuesta planteada de innovación en los cinco sentidos (Administración del branding, planeación estratégica, enfoque holístico, calidad para el posicionamiento, creación de nuevas sensaciones, talento en especialistas del marketing, expresión estética, uso de la tecnología y experiencias multisensoriales), que permitan asociar y diferenciar a la Ciudad.

Es así como en un entorno cada vez más competitivo, los lugares que quieren generar diferenciación en el corto y largo plazo, deben comenzar a pensar en su marca, su producto, sus empaques y sus espacios; no sólo desde la información y la comunicación visual, sino desde la generación de sensaciones que estimulen cada uno de los sentidos, y que además inviten a los consumidores a identificarse con los aromas, sonidos y ambientes de los productos y servicios (Gomez & Mejia, 2012)

Las cuestiones de mercadotecnia específicamente las de branding sensorial, no han sido explotadas para posicionar el destino, ya que son pocos los profesionales que diseñan estrategias y que buscan innovación en los procesos de promoción y desarrollo mercadológico, es por ello que es importante adoptar la implementación de estrategias competitivas que puedan impactar la ciudad de forma económica, social y cultural.

Con el modelo de innovación en branding sensorial se pueden atraer nuevos clientes y contribuir a una dinámica de competitividad, que permita realzar cada una de las áreas turísticas. Ofreciendo diversificación de alternativas a los clientes, integrando elementos sensoriales en las ofertas y promociones de Ciudad Juárez, que permitan una diferenciación.

Las estrategias sensoriales se pueden utilizar en el turismo de negocios, adaptando elementos, así como en turismo de actividades nocturnas, familiar, de salud, de convenciones y eventos, industrial, gastronómico, de aventura, deportivo y turismo de cultura, creando experiencias únicas en los clientes y que permitan posicionar al destino, con alternativas innovadoras que fomenten el interés por Ciudad Juárez y que garanticen el regreso de turistas a la ciudad.

**Palabras clave:** Branding sensorial, estrategias, destino, turismo, Ciudad Juárez.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Gallegos, O., & López, A. (2004). Turismo y estructura territorial en Ciudad Juárez, México. Investigaciones geográficas, 141-162.

[2] García, H. E., & Lopera, G. A. (2013). El marketing sensorial una lectura acerca de su implementación en los almacenes Befit, Chevignon y Velez ubicados en el centro comercial: El Tesoro de la Ciudad de Medellín. Revista Latinoamericana de publicidad, 70-95.

- [3] Gómez, C., & Mejía, J. E. (2012). La gestión del marketing que conecta los sentidos. Escuela de Administración de negocios, 163-183.
- [4] Gutiérrez, A. C. (2012). Branding emocional. TECCIENCIA, 103-116.
- Herrera, M. R., & Hernández, J. A. (2014). Diagnostico participativo del turismo en Ciudad, Juárez desde las voces de los actores locales. Revista Iberoamericana de Ciencias, 116-134.
- [5] Hulten, B. (2011). Sensory Marketing: The multisensory Brand experience concept. European Business Review.
- [6] Pawaskar, P., & Mridula, G. (2014). A conceptual model: Multisensory Marketing and Destination Branding. Procedia Economics and Finance, 255-267.
- [7] Roberts, K. (2005). The future beyond brands lovemarks. New York: PowerHouse. Robledo, R. (2006). Lo último en branding: Cuatro tendencias Innovadoras.
- [8] Rodrigues, C., Hulten, B., & Brito, C. (2011). Sensorial Brand strategies for value co- creation. Innovative Marketing, 40-47.
- [9] Zizaldra, I. (2010). Red transfronteriza en turismo: una exploración en Ciudad Juárez, Chihuahua, México, El Paso, Texas, Estados, Unidos. Teoría y praxis, 137- 155.

## *DISEÑO DE UNA EXPERIENCIA PILOTO DEL MODELO FLIPPED LEARNING APLICADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR*

Quinde-Herrera, K. <sup>\*</sup> <sup>\*\*</sup>; Cela-Ranilla, J. <sup>\*\*</sup>; Abril, V. <sup>\*</sup>

<sup>\*\*</sup> *Universitat Rovira i Virgili, Tarragona-España*

<sup>\*</sup> *Universidad de Cuenca, Dirección de Investigación, Cuenca – Ecuador e-mail: karina.quinde@ucuenca.edu.ec*

### RESUMEN

El siglo XXI se caracteriza por sociedades con estructura en red que dependen del conocimiento y la tecnología (Vaillant, 2014) debido a la gran cantidad de información que se desarrolla y difunde, y a la producción y comercialización del conocimiento (Henríquez Gabante, 2015). El individuo recibe hoy en día un cúmulo de información a través de la red que no siempre es la más propicia para el aprendizaje. Generalmente, la información de calidad es de difícil acceso de forma libre y gratuita (Cabero, 2006); no obstante, se hace uso de ella para realizar múltiples actividades educativas. El profesor tendrá entonces que guiar al estudiante para que aprenda a buscar, filtrar, analizar, sintetizar, comprender, juzgar y valorar la información a fines de que pueda construir su propio conocimiento (Guitart, 2001); es decir, el propósito de la educación no es hacer accesible la información, sino enseñar al estudiante a transformar la información de calidad en conocimiento utilizable, dentro del contexto en el que se desarrolla, así como publicarla y compartirla (Directrices UDL de los EE.UU.; Adell, 2004). Asimismo, la información en la red viene cargada de valores y creencias (Cabero, 2006), por lo cual uno de los mayores retos del profesor, es formar ciudadanos capaces de vivir y comportarse con buen juicio y situarse a la altura de los desafíos de esta nueva sociedad. Para ello, tendrá que explorar las diferentes posibilidades que ofrece las TIC, para provocar cambios en su práctica y así guiar al estudiante para una mayor y mejor apropiación de contenidos (Vera, 2014).

Con estas consideraciones será necesario cambiar la educación, partiendo de un modelo jerárquico rígido profesor – estudiante, a uno nuevo en el cual la contribución de todos los participantes profesor y estudiantes es valorado (Pieri & Diamantini, 2014). Donde el individuo por un lado tiene un rol más activo, y por otro, la posibilidad y la necesidad de elegir y personalizar su propia ruta de aprendizaje en función de sus propios intereses y experiencias (Pieri & Diamantini, 2014; Cabero, 2006). El uso de las nuevas tecnologías ha dado lugar a nuevas modalidades de enseñanza (Henríquez Gabante, 2015), nuevas posibilidades para interactuar y compartir objetos de aprendizaje (González-Arechabaleta, 2013); por lo que el profesor, tendrá un rol muy importante a la hora de utilizar estos recursos en el aula de clase.

Una alternativa al modelo tradicional es el modelo Flipped Learning. Para Jon Bergmann, los estudiantes no necesariamente necesitan del profesor en la clase, sino más bien, en la casa, cuando no pueden resolver un problema mientras intentan estudiar o hacer sus tareas (Fuentes, 2013). El Flipped Learning es un modelo pedagógico donde se “transfiere información” mediante un video, material de lectura, informes técnicos, resolución de hojas de cálculo (Wong, 2014) antes de la clase, para revisión y análisis de los estudiantes; y la clase, se convierte en el lugar donde el profesor-estudiante interactúan y discuten sobre los recursos previamente proporcionados. Los estudiantes trabajan generalmente en grupos a fin de beneficiarse de sus pares y fortalecer sus capacidades de comunicación. La (Flipped Learning Network, 2014) publicó la nueva versión del término cuya traducción sería la siguiente:

El Flipped Learning es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza del espacio del aprendizaje en grupo al espacio del aprendizaje individual, como resultado, el espacio del grupo se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, en el que el educador guía a los estudiantes mientras éstos aplican los conceptos y se implican creativamente en la materia (p.1.)

Así, la definición del modelo pasa de ser Flipped Classroom (clase invertida) a convertirse en Flipped Learning (enseñanza invertida o inversa). Esta nueva definición se asume dada la intencionalidad intrínseca del modelo, pues no basta que el estudiante vea videos, lea artículos o resuelva problemas o cuestionarios en casa (Flipped Classroom), si el tiempo que se emplea en clase no se aprovecha de manera adecuada, siguiendo la intencionalidad del modelo (Flipped Learning Network, 2014).

La finalidad del presente proyecto es el de promover la innovación docente en la enseñanza superior utilizando las tecnologías de la información y comunicación. Con estos fines se ha propuesto diseñar una experiencia piloto en la que se

pueda explorar acerca de los recursos y materiales educativos necesarios para poder desarrollar una experiencia Flipped Learning aplicado a la materia de metodología de la investigación en estudiantes de tercer año de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, para el curso 2015-2016; promoviendo el uso de la plataforma Moodle (e-Virtual).

El proyecto se encuentra en proceso de ejecución y se desarrolla bajo el paradigma de Investigación de Diseño (Reeves, 2006) utilizando como estrategia el estudio de caso, aplicando herramientas de recogida de datos tanto cuantitativas como cualitativas. En este enfoque metodológico los aportes en cuanto a conocimientos y productos, o teoría y práctica, son igualmente importantes; así también la evaluación formativa constante de todo el proceso a fin de contribuir a la mejora de la intervención en su implementación, ayuda a entender las relaciones entre la teoría educativa, el artefacto diseñado y la práctica educativa (Plomp, 2007). El proyecto comprende cuatro fases; la primera consistió en buscar y diseñar los recursos necesarios para la experiencia piloto; en esta etapa se mantuvieron varias reuniones de trabajo entre los expertos, en las cuales se decidió aplicar previamente un cuestionario a los estudiantes para conocer, en alguna medida, sus habilidades tecnológicas y cuyos resultados permitieron diseñar las actividades que debían realizar los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La segunda etapa consistió en la implementación misma de la experiencia, la cual fue aplicada a los estudiantes del tercer año de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Medicina. La tercera fase tuvo que ver con la evaluación de la experiencia piloto por parte de los estudiantes, para ello se aplicaron cuestionarios y grupos focales; y finalmente, la cuarta fase se refiere a la adaptación de la guía docente en función de los resultados de la evaluación de la experiencia piloto.

**Palabras clave:** Flipped Learning; Flipped Classroom; Aula Invertida; Enseñanza Invertida

**Agradecimiento:** Los autores desean expresar su agradecimiento a los estudiantes del tercer año de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas, curso 2014-2015, quienes participaron en el presente trabajo y colaboraron desinteresadamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Adell, J. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. *Eduotec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, p. 1-37. Recuperado el 15 de febrero de 2015, de [http://www.cyta.com.ar/elearn/wq/wq\\_archivos/AdellWQ.pdf](http://www.cyta.com.ar/elearn/wq/wq_archivos/AdellWQ.pdf)
- [2] Cabero, J. (2006). Reflexiones sobre las tecnologías como instrumentos culturales. En: *Nuevas Tecnologías y Educación*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- [3] Directrices UDL de los EE.UU. (s.f.). Recuperado el 3 de febrero de 2015, de <http://translate.google.com.ec/translate?hl=es-419&sl=en&u=http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines&prev=search>
- [4] Flipped Learning Network. (2014). The Four Pillars of F-L-I-P™. Recuperado el 9 de febrero de 2015, de [http://flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP\\_handout\\_FNL\\_Web.pdf](http://flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP_handout_FNL_Web.pdf)
- [5] Fuentes, Y. (2013). *Lleva clase a casa y tarea al salón*. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de <http://search.proquest.com.v.biblioteca.ucuenca.edu.ec/docview/1356456561?accountid=36749>
- [6] González-Arechabaleta, M. (2013). *Cómo Desarrollar Contenidos para la Formación On Line Basados en Objetos de Aprendizaje*. Recuperado el 30 de diciembre de 2014, de [http://spdece.uah.es/papers/GonzalezArechabaleta\\_Final.pdf](http://spdece.uah.es/papers/GonzalezArechabaleta_Final.pdf)
- [7] Guitart, J. (2001). *Los multimedia e Internet, al servicio de la educación*. Libros de Pedagogía, 301. Barcelona.
- [8] Henríquez Gabante, G. V. (2015). Modelo de Capacitación Docente para Entornos Virtuales de Aprendizaje. Caso Decanato Ciencias de la Salud de la Ucla (A Teacher Training Model For Virtual Learning Environments: The Case Study Of The Dean Of Health Sciences At Ucla). *RIED*, p. 67-90.

- [9] Pieri, M., & Diamantini, D. (2014). An E-learning Web 2.0 Experience. *Procedia - Social and Behavioral Science*, p. 1217-1221.
- [10] Plomp, T. (2007). Educational Design Research: an Introduction. En J. B. Van Den Akker, *An Introduction to Educational Design Research*, p. 1-126. Enschede: SLO- Netherlands institute for curriculum development.
- [11] Reeves, T. (2006). Design research from the technology perspective. En J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. & Nieveen, *Educational design research* (p. 86-109). London: Routledge.
- [12] Vaillant, D. (2014). Formación de Profesores en escenarios TIC. *Revista e-Curriculum*, p. 1128-1142.
- [13] Vera, J. T. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de Educación Superior en México. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, p. 143-155.
- [14] Wong, K. C. (2014). Is the Flipped Classroom Model Effective in the Perspectives of Students' Perceptions and Benefits? *Hybrid Learning. Theory and Practice.*, 8595, p. 93-104.

## *DIVERSIDAD, INTERCULTURALIDAD Y FORMACIÓN HUMANÍSTICO-CULTURAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR*

Gallardo, T., PhD

\*Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ciencias Sociales, Quito, Ecuador e-mail:teresita.gallardo@epn.edu.ec;teresitagallardolopez@gmail.com

### **RESUMEN:**

Las transformaciones de la época actual: la globalización, la sociedad del conocimiento, la revolución en la información y las comunicaciones y la internacionalización de la cultura, todas en su manifestación neoliberal, marcan los ámbitos de la subjetividad y la vida social hoy. La incuestionable realidad que caracteriza a la sociedad contemporánea en cuanto a pluralismo y diversidad, demanda nuevos planteamientos políticos, económicos y educativos, como bien señala Lorenzo y Ruedas [1].

Frente a la tendencia neoliberal de la globalización, se exige cada vez más trabajar en aras de una globalización entendida como comunicación, intercambio mediante el cual se produzcan relaciones interfecundantes, como un fenómeno positivo y expresivo de las posibilidades del hombre para establecer relaciones colaborativas que lo conduzcan a su crecimiento humano (González Morales) [2]. Una globalización entendida como respeto a la pluralidad cultural y reconocimiento a la identidad de las verdaderas condiciones de existencia de los pueblos sobre la base del interculturalismo; al decir de Bell [3], de un proceso activo de comunicación e interacción entre culturas para su mutuo enriquecimiento.

Siguiendo las ideas de Espina, Martín y Núñez [4], se puede afirmar que la mundialización de la economía capitalista, junto a los avances tecnológicos, han transformado radicalmente las formas de la división social del trabajo en límites nacionales e internacionales; la organización de la producción; las fuentes, calidad y magnitud de las desigualdades sociales, lo que ha hecho emerger una nueva estructura social mucho más heterogénea, con base de formaciones múltiples y donde los nexos con la configuración de actores sociales e identidades colectivas se hacen más complicados, expresándose de formas muy variadas y no siempre evidentes. (Acosta y Gallardo) [5].

De ahí que el tema de la diversidad ha devenido centro del debate científico desde disímiles referentes de comprensión y formas de actuar, que exige el tránsito hacia análisis integrales sobre la comprensión de la diversidad y sus fuentes para asumir diferentes vías, métodos y medios de atención a las necesidades educativas en este sentido. Por ejemplo, en la Declaración Mundial sobre Educación para Todos de Jomtien en 1990[6], se hace reiteradas referencias a la necesidad de instrumentar políticas para enfrentar las desigualdades educativas y atender a la diversidad social y multicultural.

Estos rasgos le imponen a la Educación Superior el gran desafío de contribuir a diseñar para la humanidad un proyecto global de desarrollo humano sustentable, en tanto el incremento progresivo de la pluralidad cultural en todas sus dimensiones y de la diversidad social, le demanda educar en el conocimiento, comprensión y respeto de la diversidad cultural y social de la sociedad en la que vive el hombre, a su vez atender a sus necesidades, por lo que la *educación intercultural y social* desde un enfoque de formación humanístico-cultural constituye un requerimiento educativo general de la formación de todo ciudadano de las sociedades actuales.

El trabajo con la diversidad requiere un cambio de concepciones, se demanda las condiciones que faciliten el acceso al desarrollo pleno e integración social y cultural de las personas de diferentes procedencias sociales y culturales, buscando calidad y equidad de forma inseparable, sin ningún tipo de segregación o discriminación para arribar a la justicia social a la que todos están convocados.

La diversidad debe ser entendida, entonces, como una dimensión pedagógica general, lo que implica un cambio de actitud, de punto de vista de las ideas en relación con el problema, y la universidad debe convertirse en un mecanismo para que todos sean iguales. A todas estas situaciones la universidad actual, por demás abierta al mundo, a la comunidad y al intercambio cultural, económico, político y social, no escapa; por lo que la demanda de atención a la diversidad cultural y social se expresa fundamentalmente en la necesidad de estar preparados para ese fenómeno y es una responsabilidad social de las universidades contribuir desde las diferentes aristas de análisis.



Como parte de estudios exploratorios realizados por la autora desde el Centro de Estudios de Educación de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, que han favorecido el análisis sobre la temática, se ha estimado oportuno asumir la diversidad desde una posición científica para dar respuesta a los nuevos escenarios y misiones de la Educación Superior. A partir de la asunción del vínculo de la actividad científica con el postgrado para satisfacer las necesidades detectadas en el territorio de Villa Clara, Sancti Spiritus y Moa en Cuba y Caracas en Venezuela; se concibió un Proyecto para la atención a la diversidad cultural y social desde el enfoque de formación humanístico cultural en las instituciones de educación superior, con el objetivo de contribuir al perfeccionamiento de la formación integral del profesional y la respuesta social de la universidad a las demandas de la sociedad actual.

La investigación fue realizada en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, e integró además a docentes investigadores de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Universidad de Sancti Spiritus, Instituto Superior Metalúrgico de Moa y el Colegio Universitario Francisco Miranda de Caracas.

El proyecto de investigación estuvo integrado por 9 profesores investigadores, de ellos 3 se vinculan al Programa Doctoral Curricular Colaborativo en Ciencias Pedagógicas, 1 a la Maestría en Ciencias de la Educación, y 4 al Programa Académico de Amplio Acceso: Maestría en Educación Superior. El jefe del Proyecto fue el tutor.

Esta investigación asume un enfoque teórico metodológico materialista dialéctico que facilita valorar la especificidad su objeto de estudio, las cuales se encuentran multicondicionadas, en dinámica constante y donde las leyes y regularidades no se manifiestan de manera unívoca.

La estrategia interventiva general utilizada considera la concepción de centro educativo como unidad de cambio expresada por Escudero [7], que consiste en un conjunto de procedimientos para la intervención en la vida de la organización, en una estrategia de investigación acción organizativa y por tanto centrada en una serie de procesos organizativos como la recogida de datos sobre el estado de la organización, el análisis de problemas y la elaboración de planes de acción para resolverlos.

Entre las unidades de análisis se encuentran: Carrera de Medicina, Carrera de Psicología, Carrera de Estudios Socioculturales, Carrera de Farmacia, Carrera de Ingeniería en Metalurgia y Materiales y la división de Bienestar Estudiantil.

Las unidades de estudio la constituyen: profesores, directivos, asesores y estudiantes.

Para el diagnóstico de necesidades se establecieron las dimensiones e indicadores y se utilizaron métodos del nivel teórico, empírico y estadístico matemático.

Los resultados alcanzados en la investigación se concretan esencialmente en:

- Determinación de las necesidades sociales, interculturales y de formación humanístico –cultural de las instituciones de educación superior seleccionadas.
- Establecimiento de los fundamentos teórico metodológicos para el tratamiento de la diversidad social, cultural e interculturalidad y la formación humanístico cultural en la educación superior cubana
- Propuesta de estrategia para el perfeccionamiento de la intercultural en las instituciones de educación superior, aportativa de los resultados científicos:
  - Superación profesional en educación intercultural para el colectivo pedagógico del año académico en la universidad cubana: diplomado para el colectivo pedagógico del año académico en la universidad médica
  - Modelo educativo para la educación intercultural en el año académico de la universidad cubana
  - Sistema de acciones para la gestión del conocimiento intercultural y su socialización desde la carrera de Estudios Socioculturales en la Sede Universitaria Municipal
  - Sistema de acciones de extensión universitaria para favorecer la gestión del conocimiento intercultural desde la asignatura Cultura Latinoamericana y Caribeña de la Carrera de Estudios Socioculturales en la Sede Universitaria Municipal
  - Sistema de acciones para el asesoramiento metodológico intercultural en la formación del profesional de la Universidad Médica
  - Modelo de educación en el valor intercultural a la comunidad universitaria de la nueva Universidad

Politécnica venezolana desde la orientación educativa

- Programa de asesoramiento colaborativo para superar a los profesores de la universalización de la educación superior en atención a la diversidad social desde el proyecto educativo
- Sistema de acciones para la superación del profesor en la prevención social de adicciones en la Filial Universitaria Municipal
  
- Programa de intervención educativa para la atención a la diversidad social del estudiante en la universidad cubana actual
  
- Modelo pedagógico de formación sociocultural del estudiante de Ingeniería en Metalurgia y Materiales desde la labor educativa del colectivo de carrera

Ante la demanda de atención a la diversidad en la época actual, tanto del contexto formativo como de la sociedad, la Educación Superior debe avanzar hacia prácticas educativas que reconozcan el pluralismo cultural y social como fuente de atención a la diversidad en los estudiantes, preparen profesionales competentes en este sentido y den respuesta a las necesidades de desarrollo de las propias universidades y la sociedad; para lo cual es imprescindible un cambio educativo que trascienda las tendencias de inclusión social y en el que juega un papel fundamental la educación intercultural y la educación social desde la concepción de formación humanístico-cultural. Estos referentes sirven de base para asumir esta línea la investigación en la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador.

**Palabras clave:** Diversidad social y cultural, interculturalidad, formación humanístico-cultural, educación superior.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Lorenzo N., Ruedas M. et al. "Diversitat: l' ampliació d' un concepte. Guix ", 217. 1995.
- [2] González, A. et al. "La Universidad Renovada". Universidad Nacional "San Agustín "de Arequipa. 2005.
- [3] Bell R. et al. "Pedagogía y diversidad. El problema y su marco de referencia". Pedagogía y diversidad. Casa Editora Abril, pp. 21-28. 2001. [4] Espina M., Martí, L., Núñez L. et al. "Reajuste económico y cambios estructurales". Revista Cuba Socialista, 3ra época. Número 21. 2001.
- [5] Acosta Y., Gallardo T. et al. "Hacia la aproximación teórica de la atención a la diversidad social en la época actual". Revista Islas. Septiembre- diciembre de 2015, ISSN: 0047-1542. 2015.
- [6] UNESCO et al. "Declaración Mundial sobre Educación para Todos". Jomtien. 1990.
- [7] Escudero J.M. et al. "¿Dispone la reforma de un modelo teórico? ". Cuadernos de Pedagogía. Mayo 1990. No181. Barna, Fontalba. 1990.

## *LAS PRÁCTICAS Y PERCEPCIONES DE LOS PROFESORES DE INGLÉS ACERCA DEL USO DE ESTRATEGIAS COMUNICATIVAS E IMPLEMENTACIÓN DEL ABT*

Calle A. M. \*; León V.\*; Argudo, J.\*\*; Calle D. \*\*

\*Universidad de Cuenca. Carrera de Lengua y Literatura Inglesa, Cuenca, Ecuador [ana.calle@ucuenca.edu.ec](mailto:ana.calle@ucuenca.edu.ec)  
[veronica.leon@ucuenca.edu.ec](mailto:veronica.leon@ucuenca.edu.ec)

\*\* Universidad de Cuenca. Instituto Universitario de Lenguas, Cuenca, Ecuador [juanita.argudo@ucuenca.edu.ec](mailto:juanita.argudo@ucuenca.edu.ec)  
[daniela.calle@ucuenca.edu.ec](mailto:daniela.calle@ucuenca.edu.ec)

### **RESUMEN:**

Existen investigaciones que dan cuenta de la influencia que tienen las convicciones o creencias de los profesores en sus prácticas docentes [1]. Este autor considera que las convicciones de los docentes son proposiciones que tienen fuertes componentes afectivos y evaluativos que son la base de la práctica docente y son resistentes al cambio (2011). Sin embargo, otras investigaciones señalan que las convicciones pueden ser cambiadas con la capacitación, siempre y cuando sean explicitadas por los profesores [2]. Kagan, citado por [1] manifiesta que en el área de la educación de profesores de lengua, las convicciones son consideradas un elemento clave en el aprendizaje de los docentes y actualmente se han convertido en un punto importante de la investigación. Además, en el ámbito de la enseñanza de una lengua extranjera, no se ha estudiado con detenimiento cómo el desarrollo profesional influencia las convicciones de la enseñanza-aprendizaje de los docentes y “consecuentemente, sus prácticas docentes” [4] Aún más, pocos estudios se han centrado en profesores en servicio activo.

En un estudio previo de corte cuantitativo se determinó un impacto positivo de un programa de desarrollo profesional dirigido a profesores fiscales de inglés, el mismo que comparó tres momentos: estrategias empleadas antes de la capacitación, inmediatamente después de la capacitación y un último momento, en el que se analizó las estrategias utilizadas por los maestros luego de dos años de su finalización. Esta investigación nos indica que en el segundo momento hubo un cambio significativo en el empleo de estrategias comunicativas (el resultado de la sumatoria de las variables fue de  $\bar{X}=53,83$ ). Aun siendo significativo el resultado del tercer momento ( $\bar{x}=41,67$ ), la intensidad del empleo de estrategias no se mantuvo luego de dos años. Sin embargo, la utilización de estrategias comunicativas en esta última fase fue mayor al inicial. De esta manera se concluye que los docentes, a pesar de no mantener una práctica tan significativa luego de terminado el programa de capacitación, en alguna medida emplean lo aprendido después de dos años, infiriéndose, que el aprendizaje y la capacitación permanentes son un factor necesario para mantener cambios significativos en el quehacer docente. También se determinó la necesidad de incluir un elemento reflexivo en estos programas de capacitación, pues la Acción-Reflexión fue empleada durante la intervención con los profesores, lo que, sin duda, contribuyó a los resultados mencionados, como así lo han determinado otros estudios (Calle et al, 2015). En este programa de capacitación, los docentes reflexionaron sobre estrategias de enseñanza comunicativa y la metodología del aprendizaje basado en tareas (ABT).

El presente estudio pretende mostrar una perspectiva diferente de análisis enmarcándose en una visión cualitativa que nos permite señalar con mayor profundidad el quehacer del docente de inglés desde su práctica y desde sus propias visiones. Es decir, se busca realizar una disección, en sentido figurativo, de las clases de los docentes observados y conocer sus opiniones respecto a las estrategias aprendidas y empleadas. En otras palabras, luego de dos años de haber finalizado el programa de desarrollo profesional, la presente investigación persigue identificar si los maestros capacitados emplean estrategias comunicativas dentro del marco de aprendizaje por tareas, y a su vez determinar las percepciones de los maestros respecto del uso de éstas y de la metodología empleada (ABT) en el programa de capacitación.

Para el efecto, se utilizó una metodología cualitativa de análisis de contenido [3] y se emplearon dos instrumentos para la recolección de datos, una observación de clase y una entrevista. Los docentes fueron entrevistados y observados, ejecutando cada uno de ellos una clase de una duración de 30 minutos en el caso de los colegios nocturnos y una de entre 40 a 80 minutos en el caso de los colegios diurnos y vespertinos.

Se utilizó una entrevista semi-estructurada luego de la observación de clase que fue grabada y transcrita. El propósito de este instrumento fue auscultar la práctica observada y las percepciones de los docentes sobre la misma, así como también analizar la influencia de la capacitación recibida hace dos años. Para la observación de clase se utilizó un formulario y notas que daban cuenta de una descripción completa de la clase presentada. Adicionalmente, se recolectaron las planificaciones escritas de la clase de cada profesor.

En el análisis de las observaciones de clase se reconstruyó a manera de resumen las actividades realizadas por los profesores y alumnos, así como el tipo de interacción, las destrezas desarrolladas y el tiempo empleado por el profesor y los estudiantes en la práctica de la lengua meta. Por otro lado, las entrevistas fueron transcritas para posteriormente realizar un análisis de contenido bajo un marco cualitativo. Para el efecto se utilizó el Software Nvivo 10. Luego de importar las entrevistas al Software Nvivo, se procedió a codificar la información de las mismas a través de un análisis profundo que incluyó varios ciclos de reflexión. Por medio de la lectura de las entrevistas se delimitaron y clasificaron temas que fueron codificados, según los comentarios emitidos por los participantes. Se volvió a proceder varias veces con nuevas lecturas eliminando, reclasificando y creando nodos y subnodos que corresponden a diferentes códigos o categorías reiterativas en las entrevistas. Es decir, cuando se llegó a un punto de saturación, no se crearon más nodos ni subnodos.

Resultados preliminares señalan el uso apropiado de las estrategias comunicativas de enseñanza por parte de los docentes de inglés. Por ejemplo, una docente empleó dos estrategias comunicativas en su clase (*Wall reading* y *problem solving*), evidenciándose al final de su clase un logro de aprendizaje (párrafo con la descripción de la familia) siendo éste un elemento fundamental dentro de la metodología basada en tareas.

Otro ejemplo de la utilización de ésta metodología se pudo observar en una clase donde el docente emplea el *onion ring*, pareciera ser esta estrategia el medio para la interacción entre los estudiantes en sus clases. El arreglo del espacio físico (pupitres en semicírculo) manejado por el docente, facilitó esta actividad. Sin embargo, a pesar de que se empleó una estrategia comunicativa, el docente se enmarca en una práctica controlada, sin proveer de espacios para que se dé una producción libre por parte de los estudiantes, además no se hizo evidente ningún logro de aprendizaje, por lo que esta clase no se enmarcó en los principios del aprendizaje por tareas.

Por otro lado, los profesores manifiestan su motivación y la de los estudiantes cuando estas estrategias son empleadas en sus clases. Un ejemplo de esto es el caso de un docente que expresa que al “emple[ar] estas actividades los estudiantes participan, pierden el miedo de hablar, a veces se sienten en confianza”. Otra muestra de motivación en el aula de clase como consecuencia del uso de estrategias comunicativas se evidencia en el testimonio de una docente que considera que utilizando la estrategia de *matching pictures*, los estudiantes disfrutaban de su aprendizaje, debido a que les motiva y se sienten relajados; de hecho, los estudiantes señalan que les gusta este tipo de actividades porque les permite mantenerse activos.

Por lo expuesto, se infiere que el empleo de ABT favorece la interacción entre los estudiantes, observándose un mayor uso de la lengua meta con propósitos comunicativos en mayores períodos de tiempo. Se podría concluir además que a pesar de la capacitación brindada, las concepciones sobre la naturaleza y el aprendizaje del lenguaje influyen de manera directa en la práctica docente.

**Palabras claves:** capacitación, desarrollo profesional, estrategias comunicativas, aprendizaje basado en tareas, percepciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Borg, S., 2011. The impact of in-service teacher education on language teachers' beliefs. *System*. Vol. 39-3. p. 370-380.
- [2] Calle, A.M., J. Argudo, P. Cabrera, M.D. Calle, M.V. León., 2015. El impacto de la capacitación a profesores fiscales de inglés de Cuenca, Ecuador. *MASKANA*. Vol. 6-1. p. 53-67.
- [3] Dörnyei, Z., 2007. *Research Methods in Applied Linguistics*. New York: Oxford University Press.
- [4] Kubanyiova, M., 2007. *Teacher development in action: An empirically based model of promoting conceptual change in in-service language teachers in Slovakia*. Thesis submitted to the University of Nottingham for the degree of Doctor of



Educación, Psicología y Lingüística.

Philosophy.

[5] Mohamed, N., 2006. An exploratory study of the interplay between teachers' beliefs, instructional practices and professional development. Doctoral dissertation, Department of Language Teaching and Learning, The University of Auckland, Australia.

## *ESTIMULACIÓN DE LOS CENTROS CEREBRALES DEL HABLA Y EL LENGUAJE EN ADQUISICIÓN DE LECTOESCRITURA EN NIÑOS DE 4 A 6 AÑOS*

Montalvo, J.\*

\*Universidad de Cuenca, Facultad de Jurisprudencia, e-mail: jose.montalvo@ucuenca.edu.ec; jmontalvo1962@yahoo.es

### RESUMEN:

El objetivo del estudio fue validar un modelo de procedimientos de estimulación de los centros cerebrales del habla y el lenguaje para la enseñanza acelerada de la lecto-escritura en niños de 4 a 6 años, en dos escuelas de la ciudad de Cuenca. Se realizó un estudio analítico prospectivo, diseño cuasi-experimental. La muestra tipo clúster incluyó 39 niños en el grupo de intervención y 60 en el de control. Aplicado durante cinco meses con actividades pedagógicas, rehabilitación de funciones individuales, consultorios clínicos grupales y control individual. Para el escogitamiento y conformación de los grupos se tomó en cuenta la media de la edad psicolingüística (EPL). La asociación entre variables se midió mediante ANOVA para comparar los grupos antes y después; la t de Student (Test-t) para de la media entre los grupos, determinando previamente la homogeneidad mediante la prueba de Levene. Se utilizó Kendall's tau-b y tau-c para medir la asociación entre las variables ordinales. Un nivel de confianza de 95% se aplicó para la estimación del intervalo de confianza de las variables. Se demostró un aumento de la media de la EPL de 4,78 a 6,11, igual para sus parámetros ( $p < 0,05$ ), con excepción de la comprensión visual ( $p > 0,05$ ). Se demostró el beneficio de la puesta en marcha de los procedimientos de estimulación de los centros cerebrales ( $p < 0,05$ ). También reveló que estos procedimientos disminuyen el riesgo de no lectura en los niños ( $p < 0,05$ ).

Vistos los resultados, las características generales de los 99 niños estudiados - 39 del grupo de intervención y 60 del grupo control - se representan en la Tabla 1. La edad cronológica media fue  $5,48 \pm 0,52$  años para el grupo de intervención y  $5,33 \pm 0,56$  para el grupo control; mientras que la edad media psicolingüística (EPL) estuvo en  $4,78 \pm 0,83$  años para el grupo de intervención y  $4,03 \pm 0,78$  para el grupo control.

Tabla 1. Variables descriptivas basales de los grupos de intervención y control.

Variable	Intervención n=39		Control n=60		p
	Media	Desv. tip.	Media	Desv. Tip.	
Edad cronológica	5,48	0,52	5,33	0,56	0,18
Edad psicolingüística+	4,78	0,83	4,03	0,78	0,00
Comprensión auditiva	4,04	1,47	3,62	1,39	0,15
Comprensión visual	5,32	2,03	5,15	1,70	0,65
Memoria visomotora	5,09	1,69	5,04	1,43	0,88
Asociación auditiva	5,38	1,53	4,46	1,29	0,00
Memoria secuencial auditiva	5,31	1,63	4,05	1,28	0,00
Asociación visual	5,23	1,48	4,27	1,39	0,00
Integración visual	3,83	1,24	3,11	,66	0,00
Expresión verbal	5,45	1,45	4,97	1,14	0,07
Integración gramatical	5,41	1,70	5,03	1,49	0,24
Expresión motora	5,50	2,40	4,47	1,99	0,02
Integración auditiva	4,31	1,36	3,71	1,23	0,02

Se nota claramente el aumento de las funciones psicolingüísticas en el grupo intervenido (Tabla 2). Así mismo hubo un aumento de la media de la EPL (de 4,78 a 6,11), luego del proceso de introducción del modelo de procedimientos de estimulación de los centros cerebrales del habla y el lenguaje para la enseñanza acelerada de la lecto- escritura ( $p < 0,05$ ); al igual que para sus parámetros que son significativos ( $p < 0,05$ ) con excepción de la comprensión visual ( $p > 0,05$ ). Salvo la excepción manifiesta, los datos demuestran que hubo un efecto en los centros cerebrales del habla y el lenguaje.

Tabla 2. Variables descriptivas antes y después del grupo de la intervención.

VARIABLE	ANTES (n = 39)		DESPUES (n = 39)		p
	Media	Desv. Tip.	Media	Desv. Tip.	
Edad psicolingüística +	4,78	0,83	6,11	1,10	0,000
Comprensión auditiva	4,04	1,47	5,61	2,13	0,000
Comprensión visual	<u>5,32</u>	<u>2,03</u>	<u>5,96</u>	<u>2,21</u>	<u>0,114</u>
Memoria visomotora	5,09	1,69	6,57	1,86	0,000
Asociación auditiva Memoria secuencial auditiva	5,38	1,53	6,48	1,90	0,001
Asociación visual	5,31	1,63	6,18	2,13	0,002
Integración visual	5,23	1,48	6,90	1,91	0,000
Expresión verbal	3,83	1,24	5,38	2,35	0,001
Integración gramatical	5,45	1,45	6,89	1,61	0,000
Expresión motora	<u>5,41</u>	<u>1,70</u>	<u>6,82</u>	<u>1,42</u>	<u>0,000</u>
Integración auditiva	5,50	2,40	6,54	2,48	0,015
	4,31	1,36	5,87	1,59	0,000

Los resultados en la Tabla 2 muestran claramente que la mejora de la edad psicolingüística se asocia positivamente con las funciones cerebrales del habla y el lenguaje localizadas en el hemisferio izquierdo; aspectos estudiados por Luria y col. (1996). Los pre-requisitos para la lectura no están asociados con las habilidades de tipo espacial, visual y motriz, esto ya lo denunció otro estudio (Calero y col., 1991). Estudios como el de Milito (2001) evidencia que el fortalecimiento del lenguaje eleva los logros educativos. El problema de lenguaje según Milito, es de imposibilidad de acompañamiento y solución individual; “no se alcanza en un ciclo lectivo de 9 meses, debido a todas las dificultades que coexisten... todas son un impedimento para la adquisición de la lecto-escritura”.

Tabla 3. Variables descriptivas antes y después del grupo control.

VARIABLE	ANTES (n = 60)		DESPUES (n = 60)		p
	Media	Desv. Tip.	Media	Desv. Tip.	
Edad psicolingüística+	4,03	,78	5,33	0,56	0,000
Comprensión auditiva	3,62	1,39	4,56	1,73	0,000
Comprensión visual	<u>5,15</u>	<u>1,70</u>	<u>5,77</u>	<u>2,20</u>	0,046
Memoria visomotora	5,04	1,43	6,04	1,77	0,000
Asociación auditiva	4,46	1,29	5,03	1,41	0,000
Memoria secuencial auditiva	4,05	1,28	4,46	1,37	0,000
Asociación visual	4,27	1,39	5,61	1,79	0,000
Integración visual	4,27	1,39	5,61	1,79	0,000
Expresión verbal	3,11	0,66	4,05	1,60	0,000
Integración gramatical	4,97	1,14	5,75	1,08	0,047
Expresión motora	<u>5,03</u>	<u>1,49</u>	<u>5,42</u>	<u>1,39</u>	0,003
Integración auditiva	4,47	1,99	5,18	2,15	0,000
	3,71	1,23	4,40	1,38	

En la Tabla 3, en el caso del grupo control, encontramos que hubo un aumento de media significativo de la EPL ( $p < 0,05$ ) al igual que para sus parámetros ( $p < 0,05$ ), excepto para la Comprensión visual y la Integración gramatical. Esto a causa de los métodos que siguen tradicionalmente, ponen énfasis en las cualidades viso-espaciales y motrices. Rodríguez Jorin (1987) afirma “la escuela ha basado el acceso a la lecto-escritura fundamentalmente en el proceso viso-espacial y apenas ha sido consciente en su práctica pedagógica de la importancia y dificultad de la vertiente sónica de la escritura”, citado por Calero y col., 1991).

A manera de discusión, los resultados generales de la investigación evidencian deficiencia central de lenguaje para los dos grupos, comparando con las medias de la edad cronológica de uno y otro. Al analizar los resultados, se concluye que la edad media psicolingüística (EPL) que estuvo inicialmente en  $4,78 \pm 0,83$  años para el grupo de intervención, paso a  $6,11, 0,03$  mayor que en el grupo control.

El parámetro más visible del cambio luego de la intervención es la integración gramatical - habilidad para usar gramática - del grupo actuado. La mencionada función aventaja 18 meses en los intervenidos. La ganancia de un año y medio supera la expectativa madurativa y puede compensar la edad de lenguaje disminuida.

Hay una clara discrepancia entre la edad cronológica esperada para la lectura planteada por la educación regular y la edad de lectura del grupo que experimentó con el método. El desarrollo de las fusiones cerebrales se delimitan mayoritariamente en el hemisferio lingüístico, lo anterior encuentra respaldo en los postulados de Luria (1997). Esto evidencia la relación inmediata del habla y el lenguaje con el aprendizaje lector.

Comparaciones de no lectura después de la intervención entre los dos grupos pudieron determinar que los procedimientos de estimulación de los centros cerebrales del habla y el lenguaje para la enseñanza acelerada de la lecto-escritura disminuye el riesgo de no lectura en los niños ya que todos los intervenidos lograron leer anticipadamente ( $p < 0,05$ ).

Seguramente la posibilidad de reducir las estadísticas de desventaja en los niveles iniciales donde se aprende la lecto-escritura, conduce a resolver el problema social visualizado en las estadísticas inaugurales.

**Palabrasclave:** Estimulación, centros cerebrales, edadpsicolingüística, riesgo de no lectura.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Calero, A., R. Pérez, 1990. La madurez para la lectura: Un concepto en revisión. Escuela Universitaria. de Formación de Profesorado deEGB, Universidad de Sevilla. Revista Plantel, 1, 70-90.

Calero, A., R. Pérez, A. Maldonado, M.E. Sebastián, 1991. Materiales curriculares para favorecer el acceso a la lectura en educación infantil. Madrid: Editorial Escuela Española, 21-39.

[2] DaFonseca, V., 2004. Dificultades de aprendizaje. México: Editorial Trillas, 73-101.

Kirk, S., J. McCarthy, W. Kirk, 1994. Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas (Manual). Madrid: Publicaciones de Psicología Aplicada, TEA Ediciones, 7, 42-47.

[3] Luria A.R. y col., 1996. <http://www.papelesdel psicologo.es/vernumero.asp?id=1188>. Descargado en enero de 2012. Título original Rehabilitación Neuropsicológica.- Papeles del Psicólogo.

[4] Luria, A.R., 1997. Las funciones corticales superiores en el hombre. La Habana: Editorial Orbe, 381 -577. <http://www.tarpuq.com/sites/default/files/blogPOC/neurociencias/LA%20NEUROPSICOLOGIA%20DE%20ALEXANDER%20LURIA.pdf>. Descargado en julio del 2013.

[5] Milito, N.I., 2001. La estimulación del lenguaje en niños de primer ciclo de educación general básica. Descargado de [http://www.espaciologopedico.com/revista/articulo/150/estimulacion\\_del\\_lenguaje\\_en\\_ninos\\_de\\_primer\\_ciclo\\_de\\_educacion\\_general\\_basica.html](http://www.espaciologopedico.com/revista/articulo/150/estimulacion_del_lenguaje_en_ninos_de_primer_ciclo_de_educacion_general_basica.html) en julio del 2013.

[6] GCBA, 2010. La enseñanza primaria en contextos de desigualdad social y diversidad sociocultural: Estudio sobre





políticas de atención al fracaso escolar en escuelas de educación común. Informe de Investigación de la Dirección de Investigación y Estadística Del Ministerio de Educación del GCBA, Argentina. Descargado de [http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/dirinv/pdf/primaria\\_contextos\\_desigualdad\\_social.pdf](http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/dirinv/pdf/primaria_contextos_desigualdad_social.pdf) en febrero del 2014, 92 pp.

[7] Montalvo, J., 1999. Estimulación de las funciones neuropsicológicas para la lectura. Tesis doctoral, Universidad de Cuenca, Cuenca, 253 pp. Rodríguez-Sacristán, J., 1998. Psicopatología del niño y del adolescente (2ª Ed.). Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Sevilla. Serie Manuales Universitarios, 31, 888 pp.

[8] Sendón, M.A., 2008. Tasa de repitencia en el nivel primario: Variación 1996/7- 2006/7. Texto elaborado por el Ministerio de Educación Argentino, Buenos Aires. Descargado de <http://www.mapaeducativo.edu.ar/Atlas/Tasa-de-repitencia-en-el-nivel-primario> el 25 de enero 2012.

[9] SINEC, 2010. Tasa de repitencia y deserción en el nivel básico: 2005/10. Descargado de <http://educacion.gob.ec/sinec/> el 27 de enero de 2012. UNICEF, 1995. Repetition: Obstacle to education for all. New York, USA, Revista News, 12. Viteri Díaz, G., 2006. Situación de la educación en el Ecuador. Observatorio de la Economía Latinoamericana, 70. Descargado de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2006/gvd.htm> en enero del 2013.

## *ESTUDIO DEL ENTRENAMIENTO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN EL DESEMPEÑO DE LA RESTA*

**Turriaga M.L.**

*Universidad de las Américas, Facultad de Educación, Quito, Ecuador  
e-mail:mlturriagae@hotmail.com*

### **RESUMEN:**

Promedios Los de bajo rendimiento en matemática sugieren que hay un problema en la enseñanza-aprendizaje de los niños. Este estudio pretende determinar el impacto que tiene el entrenamiento en funciones ejecutivas, con el programa La Carrera de los Números, en el aprendizaje de la resta. Los antecedentes para este trabajo de investigación se pueden encontrar en las pruebas estandarizadas en matemáticas. En Pakistán dos tercios de los niños de tercer grado (7 a 8 años) son incapaces de restar con tres dígitos (UNESCO, 2009). El informe del Progreso Educativo en el Ecuador del 2010 (Preal, 2010) señala que el promedio en matemáticas obtenido por los estudiantes de tercero de básica en las pruebas APRENDO (tomadas entre 1996 y el 2008) es de ocho sobre veinte. Una similar situación reporta el mismo informe sobre las pruebas SER tomadas en 2008. En esta evaluación se puede apreciar que un 30% de los estudiantes obtuvo un evaluación de insuficiente en sus conocimientos de matemáticas (Preal, 2010). Estas cifras no son nada motivadoras y de ellas hablan actualmente investigadores y pedagogos que estudian al aprendizaje:

“El lamentable tipo de educación que reciben los niños en el ámbito escolar con demasiado énfasis en los conceptos abstractos y la memorización rutinaria...estanca el desarrollo del substrato numérico instintivo y con ello se derrumba el soporte intuitivo para la adquisición de los nuevos conceptos. A partir de aquí el fracaso en el aprendizaje de las matemáticas está asegurado” (Dehaene, 1997, citado en Fernández-Bravo, 2005 p. 6).

El bajo rendimiento en matemáticas a nivel nacional indica un déficit en el proceso de enseñanza-aprendizaje, existe un problema a nivel nacional en el área de matemáticas en la educación básica sobre todo al restar y dividir. Los maestros no pueden estar ajenos a esta situación siendo que es un problema compartido entre profesores y alumnos (Chamorro, 2005; UNESCO, 2009).

Es necesario recalcar que la matemática es una actividad mental que usa como instrumento el razonamiento, y su aprendizaje requiere de la comprensión de estructuras básicas que se plasman en procesos concretos, precisos y rigurosos (Fernández-Bravo, 2005). Para lograrlo los niños deben aplicar sus conocimientos en actividades que impliquen procesos de abstracción exigentes y reales (Pirie,1989), deben usar sus funciones ejecutivas en actualizar sus conocimientos, cambiar de estrategia e inhibirse de dar respuestas apresuradas (Van der Ven, 2011). Por la estrecha relación que tiene la Teoría del Triple Código (Dehaene, 2010) con las funciones ejecutivas y con el aprendizaje, este es el enfoque teórico que plantea esta investigación. Todas estas premisas permiten hacer la pregunta que es motivo del presente trabajo ¿Cómo y hasta qué punto el entrenamiento en las funciones ejecutivas de la atención tiene impacto en el desempeño de la resta en niños de ocho años de una escuela privada en Quito?

Esta investigación es experimental de tipo cuantitativo. En la que se estudió sobre las funciones ejecutivas de cada uno de los participantes y cómo estas influyen en el desarrollo del sentido numérico y en el desempeño de la resta. Para la investigación se escoge una población de 50 niños de 8 años distribuidos en dos grupos al primer grupo se lo denomina grupo uno o de intervención y al segundo grupo dos o de control.

Esta investigación pretende demostrar que uno de los problemas de aprendizaje de matemáticas en niños pequeños tiene que ver con el nivel madurativo de ellos y su desempeño personal en las actividades que se propone en el aula. Por esta razón y para contestar de mejor forma la pregunta de investigación, la investigación de campo se enfoca en determinar el nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas de los participantes y cómo el entrenamiento (variable independiente) en actualización, cambio de estrategia e inhibición mejoran el desempeño en la resta (variable dependiente) en los niños de ocho años.

En este trabajo la muestra es una muestra por conglomerado, con el carácter de muestra por conveniencia puesto que se escoge a los niños que habían cumplido 8 años de una escuela privada en el Norte de la Ciudad de Quito. El estudio es experimental en él se escoge aleatoriamente cuál sería el grupo de control y cuál el grupo al que se le da la intervención. El método escogido es de tipo cuantitativo que es el que recoge y analiza datos cuantitativos sobre variables y estudia la relación entre variables cuantificadas. El estudio determina la correlación entre el desarrollo ejecutivo de un niño y la capacidad numérica, siendo estas dos variables numéricas de tipo categorial. El entrenamiento se da solo al grupo que

se escogió como grupo uno, este elemento de la investigación tiene algunos componentes como fluidez, inhibición e interferencia. Y sobre esta variable la investigadora tiene control absoluto ya que se propone utilizar el juego computarizado La Carrera de los Números que arroja los datos necesarios sobre la intervención. En cambio la variable dependiente o desarrollo de las capacidades numéricas y resta se evalúa con los resultados de un examen escolar regular.

El esquema de diseño de la investigación es el siguiente:

01	X	03
02	~ X	04

Se empezará 01= 02

Después del entrenamiento 03>0 y 02 = 04 Hipótesis

Resultado esperado 03>04

Código de símbolos

01 grupo Intervención

02 grupo Control

X intervención o entrenamiento ~X sin intervención o entrenamiento

03 grupo Intervención con intervención

04 grupo Control sin intervención.

Para obtener la información sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas y su repercusión en el aprendizaje de la resta se propone utilizar dos instrumentos que fueron aplicados en diferentes instancias del estudio. Para la evaluación pre y post test de las funciones ejecutivas se aplica el test ENFEN. Después de aplicar los instrumentos y de realizar los análisis correspondientes de los datos con las pruebas ANOVA y T-TEST se obtienen los resultados que a continuación se detallan.

Los resultados de pre test con ENFEN estos grupos en principio fueron similares en cuanto al nivel madurativo. A 25 niños de los 50 que participaron en este estudio se les da el entrenamiento durante 6 semanas y al final de ese tiempo se vuelve a evaluar a ambos grupos. En esta segunda evaluación (post test) del nivel madurativo del grupo de estudio se refleja un incremento en el desarrollo madurativo de un 13%, en cambio el grupo de control prácticamente se mantiene en los niveles originales. Gracias a la intervención esta mejoría se nota en los niños que trabajaron con La Carrera de los Números. El nivel madurativo de los niños estudiados no se incrementa solo por el asistir a las clase regulares de la escuela sino que es fruto del entrenamiento que se da con el programa la Carrera de los Números.

El resultado en el desempeño de los niños intervenidos es de casi un punto sobre veinte más en el examen final de matemáticas. Este se toma luego de haber concluido el entrenamiento. La mejoría registrada con la intervención refleja que los niños entrenados restaron con un 20% más de velocidad. Además que la diferencia entre los números restados se redujo un 17% y mejoraron en el nivel de complejidad de su ejecución en resta. Todo esto se obtiene del análisis realizado que resulta indispensable para contestar satisfactoriamente a la pregunta de investigación.

El cambio actitudinal en los niños intervenidos es notorio y se lo pudo evaluar con los comentarios y reacciones de los niños en el aula. Las seis semanas resultaron un poco reducidas para que el entrenamiento sea efectivo y sobre todo se note cambios profundos y duraderos a nivel ejecutivo evidenciándose estos resultados en la prueba de post test con ENFEN. Con esta investigación queda claro, que un niño de ocho años para dar una respuesta acertada debe detenerse un momento a procesar la información que tiene en su memoria. La codificación y decodificación de los números que necesita para restar son tareas que demandan bastante atención y control.

Se confirmaría entonces la hipótesis que a más entrenamiento mayor el desempeño en resta. El problema de los bajos promedios en la educación ecuatoriana se solucionaría con entrenar las funciones ejecutivas de la atención de forma adecuada y mejorar el nivel madurativo de los niños. Pero la solución no es tan fácil por ello este trabajo quiere ser un aporte a la educación matemática de Ecuador ya que con él se ha comprobado que esta relación entre el funcionamiento ejecutivo y el desempeño matemático es directamente proporcional y se puede tomar como un ejemplo para trabajar situaciones similares. Las funciones ejecutivas de un niño ecuatoriano de ocho años son posibles de entrenar y en principio ningún niño con posibilidades de ir a la escuela debería tener problemas en el desempeño matemático.

**Palabras claves:** funciones ejecutivas, sinapsis neuronal, intervención.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Aduriz B. (2003). Actualizaciones en didáctica de las ciencias naturales y matemáticas. Bogotá: Magisterio.
- [2] Benfenati F. "Synaptic plasticity and the neurobiology of learning and memory". Revi Mantioli. 2007. Vol.78. p.1-9.
- [3] Braunwald E, Fauci A, Hauser S, Jameson J L, Kasper D y Loscalzo J.(2010). Principios de medicina interna. New York: Harrison S. A.
- [4] Calero M. (2006). *Aprender jugando*. Lima, Perú: Editorial Alfaomega.
- [5] Chamorro M. (2005). Didáctica de las matemáticas para la educación infantil. Madrid, España: Pearson.
- [6] Creswell JW. (2005). Educational research: planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. New Jersey: Pearson
- [7] Dehaene S. (1997). The number sense: how the mind creates mathematics. Oxford: Oxford University Press.
- [8] Dehaene S."Origins of mathematical intuitions: The case of arithmetic". The year in Cognitive Neuroscience. 2009. Vol.1156. p. 232-259. DOI:10.1111/j.1749-6632.2009.04469.x.
- [9] Dehaene S. (2010). The calculating Brain. En D. A. Sousa (2010). Mind, brain and education: Neuroscience implications for the classroom. Bloomington: Solution Tree.
- [10] Duff K, Schoenber, MR, Scott, JG, y Adams RL. "The relationship between executive functioning and verbal and visual learning and memory". Archives of Clinical Neuropsychology. 2005. Vol. 20. p. 111-122.
- [11] Fernández –Bravo JA y Sánchez Huete JC. (2003). La enseñanza de la matemática. Fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas. Madrid: Editorial CCS.
- [12] Fernández –Bravo JA. (2005). Enseñame a contar. Madrid: Grupo Mayéutica
- [13] Flores JC y Ostrosky-Solís F."Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana". Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias. 2008. Vol. 8-1. p. 47-58.
- [14] Funes MJ y Lupiáñez J. "La teoría atencional de Posner: Una tarea para medir las funciones atencionales de orientación, alerta y control cognitivo y la interacción entre ellas". Revista Psicothema. 2003. Vol. 15. p. 260-266.
- [15] García F. "Video juegos: Un análisis desde el punto de vista educativo". Futura. 2005. Vol. 6. p. 1-24.
- [16] Gee JP. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. London: Palgrave Macmillan.
- [17] Hattie J. (2012). Visible learning for teachers. Maximizing impact on learning relating to achievement. Oxon: London, Routledge.
- [18] Hernandez- Muela S, Muelas F y Mattos L. "Plasticidad neuronal funcional". Revista de Neurología. 2004. Vol. 38. p. S58-S68.
- [19] Howard-Jones P, Demetriou S, Bogacz R, Yoo L y Leonards U. "Toward a science of learning games". Mind Brain and Education Journal. 2011. Vol. 5. p. 33-41. DOI:10.1111/j.1751-228x.2011.01108.x.
- [20] Immordino-Yang MH y Damasio A. "We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education". Mind Brain and Education Journal 2007. Vol.1. p. 3-10. DOI:10.1111/j.1751-228x.2007.00004.x.
- [21] Jackson J. "Game-based teaching what educators can learn from videogames". Teaching Education. 2009. Vol. 20-3. p. 291-304.
- [22] Joyce BR y Weil M. (2009). Models of teaching. Washington: Pearson.
- [23] Kulik Ch, Kulik JA, Bangert-Drowns RL y Slavin RE. "Effectiveness of mastery learning programs: A meta-analysis". Review of Educational Research. 1990. Vol.60- 2. p. 265

- [24] Labuhn A, Zimmerman B y Hasselhorn M. "Enhancing students' self-regulation and mathematics performance: the influence of feedback and self-evaluative standards". *Metacognition and Learning*. 2010. Vol.5-2. p. 173-194.
- [25] Levine M. (1990). *Keeping ahead in school*. Cambridge: Educators Publishing Service.
- [26] Levine M. (2003). *Mentes diferentes, aprendizajes diferentes: Un modelo educativo para desarrollar el potencial individual de cada niño*. Barcelona: Paidós Ibérica S. A.
- [27] Malone TW. "Toward a theory of intrinsically motivating instruction". *Cognitive Science*. 1981. Vol. 4. p. 333-339.
- [28] Miyake A y Shah P. (1999). *Models of working memory: Mechanism of active maintenance and executive control*. Cambridge: University Press.
- [29] Miyake A, Friedman N, Emerson M, Witzki A y Howerter A. "The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis". *Cognitive Psychology*. 2000. Vol.41. p. 49-100. DOI:10.1006/cogp.1999.0734
- [30] Morrison G. (2005). *Educación infantil*. Madrid: Pearson.
- [31] Papalia D. (2002). *Psicología del desarrollo: De la infancia a la adolescencia*. México: Mc Graw Hill.
- [32] Pirie S y Kieren T. "A Recursive theory of mathematical understanding". *FML Publishing Association*. 1989. Vol. 9. p. 7-10.
- [33] Portellano JA, Martínez R y Zumárraga L. (2009). *Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños*. Madrid: Tea Ediciones.
- [34] Posner MI y Rothbart MK. (2007). *Educating the human brain*. Washington: American Psychologist Association.
- [35] Preal (2010). *La educación en el Ecuador avances y retos: Informe del progreso educativo del Ecuador*. Fundación Ecuador y Grupo Faro.
- [36] Purves D, Augustine G y Fitzpatrick D.(2008). *Neurociencia*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- [37] Quiroga MA, Martínez-Molina A y Santacreu J. "Computerized assessment of attention for children from 7 to 11 years: Divid-UAM and Taci-Uam". *Revista Clínica y Salud*. 2011. Vol. 22. p. 3-20.
- [38] Rodrigo M. "Dynamics of student cognitive-affective transitions during a mathematics game". *Simulating and Gaming*. 2011. Vol.42-1. p.85. DOI:10.1177/1046878110361513v1.
- [39] Robinson K y Dubé A. "Children's understanding of addition and subtraction concepts". *Journal of Experimental Child Psychology: special issue: Typical Development of numerical cognition*. 2009. Vol.103-4. p. 532-545. DOI:10.1016/j.jecp.2008.12.002.
- [40] St. Clair-Thompson HL y Gathercole SE. "Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory". *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2006. Vol. 59-4. p. 745-759.
- [41] Toheed L y Ali A. "The effects of mastery learning strategy on student achievement in the subject of mathematics at elementary level". *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research In Business*. 2011. Vol. 3 -7. p. 927-932.
- [41] Tokuhamas-Espinosa T. (2011). *Mind, brain, and education science: A comprehensive guide to the new brain-based teaching*. New York: W. W. Norton & Company.
- [42] Tremont G, Halpert S, Javorsky DJ y Stern RA. "Differential impact of executive dysfunction on verbal list learning and story recall". *The Clinical Neuropsychologist*. 2000. Vol.14-3. p. 295-302.
- [43] UNESCO (2009). *Informe del seguimiento de la educación para todos en el mundo. Superar la desigualdad: por qué es importante la gobernanza*. Paris: UNESCO.
- [44] Van der Ven S. (2011). *The structure of executive functions and relations with early math learning*. Utrecht, BV: Labor Grafimedia.



Educación, Psicología y Lingüística.

[45] Van der Ven S, KroesbergenE, Boom J y Leseman P. “The development of executive functions and early mathematics: A dynamic relationship”. British journal of educational psychology. 2011. Vol. 82 -1. p. 100. DOI:10.1111/j.2044-8279.2011.02035.x.

[46] Wilson A y Dehaene S. (2012). Manual y software de La Carrera de los Números. [http://www.unicog.org/numberrace/number\\_race\\_index.html](http://www.unicog.org/numberrace/number_race_index.html)

# ANÁLISIS DEL EFECTO DEL TIPO DE FINANCIACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO SOBRE VARIABLES PSICOLÓGICAS EN SALUD MENTAL

Andrade L.\*; Ruisoto P. \*\*

\*Departamento de Psicología. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador  
e-mail: liandrade@utpl.edu.ec

\*\* Universidad de Salamanca, Salamanca, España e-mail: ruisoto@usal.es

## RESUMEN:

Tradicionalmente la literatura científica destacado la importancia de factores psicosociales como conductas saludables y de riesgo en el inicio y mantenimiento de problemas en salud mental tales como al consumo de sustancias.

Por otro lado, a la largo del ciclo vital, la adolescencia se considera una etapa importante por los cambios biológicos y sociales que supone [1].

Sin embargo, recientes investigaciones dirigidas por Michael Marmot dentro de la Comisión de Determinantes Sociales de la Salud están poniendo el énfasis en las diferencias socioeconómicas como factor determinante de la salud física y mental. En el ámbito educativo, este tipo de diferencias están relacionadas con el acceso a centros con diferente tipo de financiación, véase: de tipo fiscal, fisiocomisional, o particular

Objetivo. El objetivo de este estudio es doble: 1) analizar las diferencias en múltiples variables psicológicas en estudiantes de bachillerato; 2) explorar las diferencias según el tipo de financiación del centro: fiscal, fisco-misional y particular.

Materiales y método. Se encuestó a una muestra de 118 estudiantes de primer (n = 74, 62,7%) y segundo año (n = 44, 37,3% de bachillerato de una ciudad del Sur de Ecuador. La edad media fue de 16,33 años (DT = 1,38). La distribución en cuanto al sexo fue: 40 hombres (33,9%) y 78 mujeres (66,1%). La distribución de estudiantes por centro fue la siguiente: 49 estudiantes del centro fiscal (41,5%), 35 del centro fisiocomisional (29,7%), y 34 del centro particular (2,8%). Se trata de un estudio descriptivo transversal. En concreto, además del registros de datos sociodemográficos (edad, sexo, curso y tipo de institución), se evaluaron las siguientes variables: personalidad tipo A, nivel de consumo de alcohol, tabaco y otras sustancias, nivel de estrés percibido, flexibilidad/inflexibilidad psicológica, nivel de sintomatología depresiva y ansiosa, percepción de apoyo social, resiliencia y satisfacción vital, a través de las siguientes 10 escalas: 1) Escala de estrés Percibido (PPS-14) [2]. Evalúa la percepción de estrés actual, el grado en el que las situaciones de la vida de la persona son consideradas como estresantes, es decir, cómo valoran sus vidas en términos de impredecibilidad, incontrolabilidad y sobrecarga. Cada ítem se asocia a una puntuación comprendida entre 0 —nunca y 4 —muy a menudo. Cuanto mayor es la puntuación, mayor es el estrés percibido. 2) Cuestionario de Aceptación y Evitación (AAQ-II) [3]. Evalúa evitación experiencial o, por el contrario flexibilidad psicológica, ambos son constructos importantes que están relacionados con un rango de trastornos psicológicos y la calidad de vida. Consta de 7 ítems los cuales admite siete opciones de respuesta, que van de —nunca (1) a —siempre (7). A mayor puntuación mayor inflexibilidad psicológica. 3) Patient Health Questionnaire (PHQ-4) [4-5]. Evalúa la presencia de síntomas depresivos (correspondientes a los criterios DSM-IV) y ansiedad asociada con el deterioro social presentes en las últimas 2 semanas. El participante responde en una escala de 0 = —nunca a 3 = —casi diariamente en base a cómo se han sentido en las últimas dos semanas. 4) Loneliness Scale (UCLA) [6]. Se utilizaron ítems 2, 11 y 14 de la escala original. Evalúa la sensación subjetiva de soledad entendida como la percepción de una menor disponibilidad de relaciones significativas de la deseada, especialmente referida al apoyo emocional. El formato de respuesta consta de una escala de (1 = nunca, 2 = rara vez, 3 = a veces, 4 = siempre). Puntuaciones más altas, indican mayor soledad. 5) The Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test (ASSIST) [7]. Evalúa el consumo de tabaco, alcohol, cannabis, cocaína, entre otros. Se aplicó el ítem 2 relativo al consumo de sustancias en los últimos tres meses. Consta de 11 ítems que consta de cinco opciones de respuesta correspondientes a la frecuencia del enunciado que oscilan entre nunca a diario o casi a diario. Mayor puntuación mayor consumo de sustancias. 6) Personalidad tipo A [8]. Evalúa la presión que el tiempo y el trabajo ejercen sobre las personas, la dureza y

competitividad en el comportamiento, la personalidad definida por un complejo acción-emoción caracterizada por tendencia a la competitividad, intensa motivación de logro, hostilidad, agresividad, impaciencia y un sentido de urgencia exagerado, y que se han encontrado asociadas con problemas de salud, incluyendo trastornos cardiovasculares y muerte prematura. Consta de 9 ítems, los cinco primeros reactivos son de opción múltiple, admiten cuatro opciones de respuesta (muy bien = 1, bastante = 0,67, en parte 0,33 y nada = 0) y los cuatro últimos son dicotómicos (si = 1 y no = 0). A mayor puntuación mayor presencia de personalidad tipo A. 7) Test (AUDIT-C) [9].

Evalúa el nivel de consumo de alcohol y consta de 10 ítems, los ocho primeros ítems son de opción múltiple, admiten cuatro opciones de respuesta (nunca = 0, menos de una vez al mes = 1, mensualmente = 2 semanalmente = 3 y diario o casi a diario = 4) y los dos últimos reactivos solo tres (no = 0; si, pero no en el curso del último año = 2 y si, en el último año = 4). A mayor puntuación, mayor riesgo de consumo problemático de alcohol. 8) Brief Resilience Scale (BRS) (Smith, Dalen, Wiggins, Tooley, Christopher, Bernard, 2008). Evalúa la capacidad de las personas de adaptarse al estrés. Consta de 6 ítems, el formato de respuesta consta de una escala que va de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo). A mayor puntuación mayor resiliencia. 9) Life Satisfaction Question (LSQ). Evalúa el grado de satisfacción vital a través de un ítem de 10 puntos, siendo 10 el máximo grado de satisfacción y 0 el mínimo. La aplicación de los instrumentos se realizó mediante papel y lápiz con una duración de 15 a 20 minutos, previo consentimiento informado por los padres y/o tutores legales así como el permiso de los rectores de los centros educativos.

Resultados. El análisis multivariado y prueba post hoc Tukey, con un nivel de confianza 95% reflejaron los siguientes resultados: 1) Se encontraron diferencias significativas en el nivel de estrés según el tipo de financiación del centro: particular (M = 24,80; SD = 8,47), fisiocomisional (M = 25,34; SD = 7,34), fiscal (M = 26,46; SD = 9,83). 3) Se encontraron diferencias significativas en la personalidad tipo A según el tipo de financiación del centro: particular (M = 4,88; SD = 1,77), fisiocomisional (M = 5,08; SD = 1,16), fiscal (M = 5,41; SD = 1,27), 4) no se encontraron diferencias significativas en el nivel de inflexibilidad psicológica según el tipo de financiación del centro: particular (M = 23,77; SD = 11,70), fisiocomisional (M = 23,77; SD = 11,70); fiscal (M = 24,46; SD = 11,96). 5) se encontraron diferencias significativas en el nivel de resiliencia según el tipo de financiación del centro: particular (M = 2,98; SD= 0,70), fisiocomisional (M = 3,19; SD = 00,62), fiscal (M = 3,22; SD = 0,83).6) No se encontraron diferencias significativas en los niveles de ansiedad y depresión según el tipo de financiación del centro: particular (M = 3,20; SD = 2,81), fisiocomisional (M= 2,91; SD= 2,82), fiscal (M = 3,19; SD = 3,25), 7) No se encontraron diferencias significativas en el grado de satisfacción vital según el tipo de financiación del centro: particular (M = 7,17; SD = 1,97), fisiocomisional (M = 6,51; SD = 2,52), fiscal (M = 5,94; SD = 3,04). 8). No se encontraron diferencias significativas en la percepción de soledad según el tipo de financiación del centro: particular (M = 7,26; SD = 2,09), fisiocomisional (M = 7,26; SD = 2,09), fiscal (M = 6,23; SD = 2,37). 9) Sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas en el consumo de alcohol según el tipo de financiación del centro: Los estudiantes reportaron un nivel de consumo de sustancias significativamente mayor en el centro particular (M = 5,17; SD = 5,06) y fiscal (M = 6,21; SD = 5,61) respecto a los del centro fisiocomisional (M = 2,71; SD = 2,79), que reportaron el menor nivel de consumo de otras sustancias. 10) Igualmente, se encontraron diferencias significativas en el consumo de otras sustancias psicoactivas según el tipo de financiación del centro: Los estudiantes reportaron un nivel de consumo de sustancias significativamente mayor en el centro particular (M = 3,00; SD = 6,47) y fiscal (M = 2,94; SD = 3,09) respecto a los del centro fisiocomisional (M = 0,91; SD = 1,22), que reportaron el menor nivel de consumo de otras sustancias.

Discusión. Se discute la importancia de los resultados obtenidos en el diseño de planes de prevención en salud mental y, especialmente, el consumo de sustancias. En congruencia con la literatura, dos variables se considera especialmente importantes a la hora de intervenir: en primer lugar reducir los niveles de estrés, considera el principal factor psicosocial relacionado con múltiples problemas de salud mental y física; y en segundo lugar reducir el consumo de alcohol, asociado con un mayor riesgo de violencia, depresión, suicidio, complicaciones físicas y la pérdida de hasta cuatro años de vida [10] y deterioro de múltiples indicadores de salud y bienestar de las personas [11].

**Palabras clave:** financiación educativa, adolescencia, consumo de sustancias, salud mental

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Becoña, E., Fernández, E., Calafat, A., & Fernández, J. (2014). —Apego y consumo de sustancias en la adolescencia: Una revisión de aspectos conceptuales y metodológicos. Recuperado el 27 de agosto de 2015, de Adicciones, 26 (1), 77-86: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/106>

[2] Remor E. & Carroble JA. (2001). Versión Española de la escala de estrés percibido (PSS-14): Estudio



psicométrico en una muestra VIH+. *Ansiedad y Estrés*, 7 (2-3), 195-201.

- [3] Ruíz, F.J., Langer, A.I., Luciano, C., Cangas, A.J., Beltrán, I. (2013). Measuring experiential avoidance and psychological inflexibility: The Spanish Version of the Acceptance and Action Questionnaire-II. *Psicothema*, 25(1), 123-129.
- [4] Kroenke, K., Spitzer, R.L., Williams, J.B., Löwe, B. (2009). An ultrabrief screening scale for anxiety and depression: the PHQ-4. *Psychosomatics*, 50(6), 813-621. doi: 10.1176/appi.psy.50.6.613
- [5]. Wingenfeld, K., Schneider, A., Brähler, E. (2010). A 4-item measure of depression and anxiety: Validation and standardization of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in the general population. *Journal of Affective Disorders*, 122, 86–95.
- [6] Hughes, M.E., Waite, L.J., Hawkey, L.C., Cacioppo, J.T. (2004). A Short Scale for Measuring Loneliness in Large Surveys. *Research in Aging*. 26(6), 655-672.
- [7] OMS (2010). The Alcohol, Smoking and Substance Involvement Screening Test (ASSIST): manual for use in primary care. Retrieved from [http://www.who.int/substance\\_abuse/activities/assist\\_screening\\_spanish.pdf?ua=1](http://www.who.int/substance_abuse/activities/assist_screening_spanish.pdf?ua=1)
- [8]. Haynes, S.G., Baker, E.E. (1982). Type A behavior and the ten year incidence of coronary heart disease in the Framingham Heart Study. *Activitas Nervosa Superior*, 3(1), 57-77.
- [9] Kriston, L., Hölzel, L., Weiser, A.K., et al. (2008). Meta-analysis: are 3 questions enough to detect unhealthy alcohol use? *Annals of Internal Medicine*, 149(12), 879-888.
- [10]. OMS. (2015). Organización mundial de la salud. Recuperado el julio de 3 de 2015, de [http://www.who.int/topics/mental\\_health/es/](http://www.who.int/topics/mental_health/es/)
- [11]. Villegas, M., Alonso, M., Alonso, B., & F, G. (2014). Eventos estresantes y la relacion con el consumo de alcohol y tabaco en adolescentes. Recuperado el 20 de agosto de 2015, de Scielo-Scimago: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95532014000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95532014000100004&script=sci_arttext).

## *EL PROYECTO ECUIDTI Y SU CONTRIBUCIÓN AL FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL ECUADOR*

**Delgado O.\*; Ochoa P.\*; Reyes F.\*\*; Salazar R.\*\*\*; Crecente R. (+) \*\*\*\***

*\*Universidad del Azuay, Decanato General de Investigaciones, Cuenca, Ecuador  
e-mail: {odelgado; pochoa}@uazuay.edu.ec*

*\*\* Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento Ciencias Naturales, Loja, Ecuador  
e-mail: frreyes@utpl.edu.ec*

*\*\*\* Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento Ciencias de la Tierra y Construcción, Quito, Ecuador  
e-mail: rjsalazar@espe.edu.ec*

*\*\*\*\* Universidad Santiago de Compostela, LaboraTe, Santiago de Compostela, España*

### **RESUMEN:**

El territorio constituye al mismo tiempo la base de partida y el objetivo para el desarrollo y buen vivir de los pueblos. Que el conocimiento es fundamental para una gestión adecuada del territorio, es una verdad ampliamente aceptada. Si a ello añadimos la enorme riqueza y diversidad del Ecuador (biofísica, cultural, etnográfica etc) podemos concluir que es apremiante fortalecer la investigación en Ecuador. Para lograrlo deben confluír varios aspectos, entre ellos, personal capacitado, disponibilidad de medios tecnológicos y económicos y la promoción de una “cultura de la investigación colaborativa”. En este documento se presenta el proyecto ECU-IDTI que pretende contribuir al desarrollo del Sistema de Educación Superior e Investigación del Ecuador mediante la mejora de la calidad de la Innovación, el Desarrollo, la Investigación y la Transferencia (I+D+i+T) en Ordenación del Territorio y Tecnologías de la Información Geoespacial.

ECU-IDTI: “Ecuador, Territorio Inteligente: consolidación de Innovación, Desarrollo, Investigación y Transferencia (I+D+i+T) en Ordenación del Territorio y Tecnologías de la información Geoespacial”, se inició en 2012 como un proyecto financiado por la Xunta de Galicia (España), y ejecutado por el Laboratorio del Territorio (LaboraTe) de la Universidad de Santiago de Compostela (España), y el GAC (Grupo de Arquitectura de Computadores) de la Universidad de A Coruña (España) y 6 Universidades Ecuatorianas (ESPE, ESPOL, UDA, UC, UNL, y UTPL). El proyecto se desarrolló en dos fases.

En la fase I se estableció las bases para la asociación en red I+D+i+T de universidades ecuatorianas con la asociación de la USC-LaboraTe y la Fundación Universidad de A Coruña (FUAC-GAC), proponiendo las siguientes acciones:

- Establecer las bases de un Programa de Doctorado conjunto en OT y TIG, con la participación en asesoría de profesores expertos de reconocido prestigio a nivel internacional.
- Trabajar el consenso de las universidades en torno a la creación de una red I+D+i+T
- Desarrollar un programa de becas en Galicia para investigadores ecuatorianos pertenecientes a las universidades vinculadas al proyecto.
- Diseñar un programa de doctorado conjunto entre las universidades ecuatorianas participantes en el proyecto e interesadas en dicho programa, y donde cada universidad desarrollará una especialización temática.

Además, se propuso el establecimiento de las bases para fortalecer internamente a las universidades en varios ámbitos de la ordenación territorial y la información geoespacial, a través de:

- Desarrollar un programa de estancias cortas de profesores-investigadores de las Universidades de Santiago y A Coruña en varias universidades de Ecuador para la celebración de seminarios de investigación.
- Diseñar una propuesta para la creación de una plataforma de apoyo a la investigación en Ordenación Territorial y Tecnologías de la Información Geoespacial.
- Impulsar acciones de transferencia de investigación desde las Universidades Ecuatorianas y en asociación con la USC-LaboraTe y la Fundación UDC sobre la utilización de tecnología LIDAR y la tecnología SIG-Web para servicio de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) y otras instituciones gubernamentales.

En el programa de estancias cortas participaron 12 profesores-investigadores (10 de la USC y 2 de FUAC) en varias universidades socias del proyecto en Ecuador (ESPE, ESPOL, UC, UDA, UTPL), donde se impartieron 11 seminarios de investigación.

Fueron 159 profesionales los que se beneficiaron de los seminarios de investigación, provenientes en su mayoría de las instituciones miembro de la Red y de ECU-IDTi, pero también de instituciones públicas (Consejo de la Judicatura, Empresa Eléctrica, Hidropaute, INEC, INER, INIGEMM, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Educación, Plan binacional, Secretaría Nacional del Agua, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos), otras universidades (ESPOCH, Universidad Católica de Cuenca, Universidad de Guayaquil, YACHAY), Gobiernos autónomos municipales, autónomos, fundaciones, y empresas.

En los meses de Junio y Julio de 2013, se aplicó una encuesta a los representantes de las universidades ante ECUIDTI y RIGTIG, con la finalidad de conocer las necesidades que tenían y potencialidades con las contaban respecto a información, equipamiento, acceso a base de datos científicas y software. En base a esta encuesta, personal del LaboraTe-USC en el mes de septiembre diseñó una propuesta de plataforma denominada SITEc (Sistema de Información Territorial del Ecuador), que posteriormente fue socializada en la red.

Con la finalidad de precautelar el funcionamiento de la red, independientemente del financiamiento externo, se plantea ante REDU la creación de la red de investigación en gestión del territorio y tecnologías de la información geoespacial – RIGTIG, con base el proyecto ECU-IDTi. En abril de 2013 el comité ejecutivo de REDU aprueba RIGTIG.

El proyecto ECUIDTI en su fase I, entre los años 2012 y 2013 ha contribuido de manera significativa al mejorar las capacidades humanas e institucionales en el ámbito de la ordenación territorial y de la información geoespacial en el Ecuador, mediante la promoción de una red universitaria I+D+i+T y el fortalecimiento de la Universidad ecuatoriana en ese ámbito.

Los resultados de la fase I, permitieron plantear la continuidad del proyecto en una segunda fase ECUIDiT II, la misma que fue financiada por la Xunta de Galicia hasta diciembre de 2014. ECUIDiT II fue liderado por el Laboratorio do Territorio de la USC en asociación con la UDC. La contraparte local fue la Universidad del Azuay UDA y se trabajó muy cercanamente a la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) y a la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT). Las entidades beneficiarias fueron, además de la UDA, la Universidad de Cuenca (UC), la Universidad Nacional de Loja (UNL), la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) y la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE).

ECUIDiT II pretende beneficiar de manera directa a docentes, investigadores, estudiantes y demás participantes; y tiene como Objetivo General (OG) contribuir al desarrollo del Sistema de Educación Superior del Ecuador y como Objetivo Específico (OE) el consolidar la Red de Investigación en Gestión del Territorio e Información Geo-espacial (RIGTIG). Para lograr sus objetivos plantea alcanzar 3 Resultados (RE) y desarrollar 5 Actividades (ACT):

- 1.1: Mejorar la calidad de la docencia en el ámbito de la gestión del territorio en las universidades ecuatorianas pertenecientes a la RIGTIG
  - 1.1.1: Programa de estancias de L/P en Galicia para docentes/investigadores ecuatorianos (ACT)
  - 1.1.2: Programa de estancias de C/P en Ecuador para docentes/ investigadores gallegos (ACT)
- 1.2: Incrementar la investigación en el marco de la RIGTIG
  - 1.2.1: Presentación de proyectos de investigación en Ecuador (ACT)
- 1.3: Mejorar la gestión de la RIGTIG, y del proyecto ECUIDiT II
  - 1.3.1: Garantizar el funcionamiento regular de la RIGTIG. (ACT)
  - 1.3.2: Dar el seguimiento y hacer evaluación al proyecto. (ACT)

El proyecto ECUIDTI ha facilitado el escenario propicio para la formación, organización y cooperación entre las Universidades Ecuatorianas para robustecer la investigación en Ordenación del Territorio y las Tecnologías de Información Geoespacial. A partir de las actividades impulsadas, hoy se cuenta con la red de universidades RIGTIG, con conocimiento de las necesidades y potencialidades de cada universidad, con la adjudicación de 9 becas de estancia corta y 3 de máster, con el conocimiento adquirido a través de los seminarios de investigación, entre otros.

Como resultados parciales, y derivados de este trabajo colaborativo y en red (no inicialmente planteados en ECU IDTi) están los tres proyectos de investigación presentados y aprobados en la Convocatoria de la DIUC, que liderados por investigadores de la Universidad de Cuenca, cuenta con la colaboración parcial de investigadores de LaboraTe-USC; dos proyectos de investigación aprobados por el Decanato General de Investigaciones de la Universidad del Azuay con la participación de la red RIGTIG, presentación a la Convocatoria de Europe-Aid, Agentes No Estatales y Otras Autoridades Locales 2013, de una propuesta en el ámbito de la OT y las TIG, con la participación de GADs, UTPL y LaboraTe-USC.

Esperamos, a futuro, continuar fortaleciendo la formación, organización y cooperación de nuestras Universidades. Algunas de las tareas prioritarias a emprender serán la implantación de la plataforma de apoyo a la investigación en Ordenación Territorial y Tecnologías de la Información Geoespacial, la puesta en marcha de un programa conjunto de

investigaciones, y el avance del programa de doctorado conjunto entre varias de las universidades con especializaciones temáticas. Los resultados alcanzados y previstos por este proyecto constituyen un primer paso, de una serie de muchos otros pasos necesarios. A la vista de lo conseguido, y gracias a la buena receptividad mostrada por las altas instituciones ecuatorianas (específicamente SENESCYT, como conocedora del proyecto y directamente interesada en su apoyo y continuidad a medio y largo plazo) esperamos que el camino emprendido sirva para consolidar y fortalecer la investigación como instrumento para un real buen vivir.

**Palabras clave:** Innovación, el Desarrollo, la Investigación y la Transferencia (I+D+i+T) en Ordenación del Territorio y Tecnologías de la Información Geoespacial

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ANSEEUW, Ward; ALDEN, Liz; COTULA, Lorenzo; TAYLOR, Michael (2012). Land Rights and the Rush for Land: Findings of the Global Commercial Pressures on Land Research Project. ILC, Rome. URL: <http://www.landcoalition.org/cpl/CPL-synthesis-report>
- [2] Asamblea Constituyente (2008). Constitución de la República del Ecuador. Ciudad Alfaró.
- [3] DEINENGER, Klaus; BINSWANGER, Hans (1999). The evolution of the world bank's land policy: Principles, experience, and future changes. The World Bank Research Observer, vol. 4, Pp. 247–276.
- [4] ECHEVERRI, Rafael; MOSCARDI, Edgardo (2005). Construyendo el desarrollo rural sustentable en los territorios de México. México. ISBN 958-9328-61-X.
- [5] GOMEZ OREA, Domingo (2013). Ordenación Territorial. Ediciones Mundi Prensa- 3ra. Edición, Madrid.
- [6] PEÑA, Juan (2005). Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio. Alicante. ISBN 84-8454-493-1.
- [7] República Del Ecuador (2013). Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. ISBN: 978-9978-92-794-6. URL: [http://www.senplades.gob.ec/c/document\\_library/get\\_file?uuid=5a31e2ff-5645-4027-acb8-6100b17bf049&groupId=18607](http://www.senplades.gob.ec/c/document_library/get_file?uuid=5a31e2ff-5645-4027-acb8-6100b17bf049&groupId=18607)
- [8] World-Bank (2008). Sustainable land management sourcebook. doi: 10.1596/978-0-8213-7432-0. URL: <http://siteresources.worldbank.org/EXTARD/Resources/336681-1215724937571/eBook.pdf>.

## GLOSARIO DE SIGLAS

DIUC:	Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca
ECUIDTi:	Proyecto “Ecuador, Territorio Inteligente: consolidación de Innovación, Desarrollo, Investigación y Transferencia (I+D+i+T) en Ordenación del Territorio y Tecnologías de la información Geoespacial”
ESPE:	Escuela Politécnica del Ejército
ESPOL:	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FLACSO:	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
FUAC:	Fundación Universidad de A Coruña
GAC:	Grupo de Investigación en Arquitectura de Computadores. Universidad de A Coruña
GADs:	Gobiernos Autónomos Descentralizados
LaboraTe:	Laboratorio del Territorio de la Universidad de Santiago de Compostela
LIDAR:	Light Detection and Ranging
OT:	Ordenación del Territorio
RIGTIG:	Red de investigación en gestión del territorio y tecnologías de información geoespacial.
SIG:	Sistemas de Información Geográfica
SITEGAL:	Sistema de Información Territorial de Galicia
TIG:	Tecnologías de la Información Geoespacial
UC:	Universidad de Cuenca
UDA:	Universidad del Azuay
UDC:	Universidad de A Coruña
UNL:	Universidad Nacional de Loja
USC:	Universidad de Santiago de Compostela
UTPL:	Universidad Técnica Particular de Loja

## LA ESTRUCTURA FACTORIAL DEL MLQ EN EL CONTEXTO DE LÍDERES EN ECUADOR

Guerrero B.\*; Lema M.\*\*;

\* Programa Acordes, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador e-mail: [bernarda.guerrero@ucuenca.edu.ec](mailto:bernarda.guerrero@ucuenca.edu.ec)

\*\* Programa Acordes, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador e-mail: [manuel.lemat@ucuenca.edu.ec](mailto:manuel.lemat@ucuenca.edu.ec)

### RESUMEN:

Propósito: El objetivo de este estudio es investigar la estructura factorial del cuestionario de liderazgo multifactorial conocido por sus siglas en inglés como MLQ (Multifactor leadership questionnaire) en el contexto de líderes en Ecuador. El artículo no busca evaluar la praxis de los líderes, sino proporcionar un conocimiento científico en torno a la naturaleza de las dimensiones que integran los distintos estilos de liderazgo, lo cual es de utilidad para determinar el tipo de líderes de acuerdo a las actitudes y conductas mostradas en relación al instrumento de medición. Las investigaciones en el campo del liderazgo son muy amplias e incluyen diferentes estudios, teorías, definiciones, evaluaciones, descripciones, prescripciones y filosofías. De acuerdo a Nader y Castro (2007) el estudio y análisis sobre el liderazgo es descrito en diferentes disciplinas y perspectivas, como la historia, la psicodinámica, la teoría del desarrollo organizacional y la sociología (Kroeck, Lowe & Brown, 2004). La evolución de su estudio va desde modelos basados en los rasgos de los líderes (Carlyle, 1993), así como modelos conductuales de Ohio (Stogdill, Good & Day, 1962), hacia modelos situacionales (Schriesheim, Castro & Cogliser, 1999), el modelo camino meta (Evans, 1970; Fiedler, 1967; House, 1971; House & Dessler, 1974; House & Mitchell, 1974), hacia el modelo de liderazgo situacional de Hersey y Blanchard (1969).

Existen variadas concepciones de liderazgo, de acuerdo al contexto y a la realidad de cada grupo o colectivo, como dijo Robbins "Hay casi tantas definiciones de liderazgo como el número de personas que han intentado definir el concepto" (1996, p. 348). Para Yulk el liderazgo es "el proceso de influir sobre otras personas para conseguir su comprensión y consenso acerca de las acciones y medidas necesarias en una situación dada, y el proceso de facilitar los esfuerzos individuales y colectivos para conseguir objetivos comunes" (2010, p. 8), para lo cual es necesario concebir una visión de lo que debe ser la organización y generar las estrategias necesarias para llevarla a cabo, mediante una integración de los miembros de la organización para convertir esa visión en realidad. El éxito de la organización es el principal criterio para medir la eficacia del estilo de liderazgo para Howell y Avolio (1993) un líder transformacional estimula la innovación, el conocimiento y genera ventajas para el desempeño organizacional.

Teorías, previas, de liderazgo han estado a la altura en la explicación de una gama completa de los estilos de liderazgo, que van desde los líderes carismáticos e inspiradores; sin embargo la teoría de liderazgo de rango total (Bass, 1985) ha sido desarrollada para ampliar la gama de estilos de liderazgo, y se ha convertido en el foco central en las teorías de liderazgo (Van Engen & Willemsen, 2000) sobre todo en las últimas dos décadas. Esta teoría supone que un líder es percibido de una manera transformadora cuando inspira a los subordinados a altos niveles de esfuerzo y dedicación (Bass & Avolio, 1994) y que un líder es percibido de un modo transaccional al reconocer responsabilidades de los subordinados, premiando el cumplimiento de los objetivos y la corrección de las metas (Bass & Avolio, 1994) y se considera un estilo laissez-faire cuando hay una carencia de liderazgo o evitación del mismo.

Este comportamiento de los líderes es medido a través de la teoría de liderazgo de rango total (Avolio & Bass, 1991). El modelo presenta un cuestionario desarrollado por Bass y Avolio (2000), y tiene una estructura interna de nueve dimensiones, agrupados en tres categorías: Liderazgo Transformacional, Liderazgo Transaccional, y Liderazgo Laissez-faire. El modelo estructural del MLQ ha sido estudiado en diversos países (p. e. Estados Unidos, Inglaterra, Finlandia) y espacios (p.e. Mendoza, Uribe & García, 2014); sin embargo los resultados de estas investigaciones indican que no siempre la estructura del MLQ es estable (p.e. Schyns, Gill & Higgs, 2012; Kanste, Miettunen & Kyngäs, 2007) mientras que otras investigaciones confirman que el modelo, realmente, sí mide las dimensiones propuestas (p.e Antonakis, Avolio & Sivasubramaniam, 2003; Tepper & Percy, 1994).

Frente a la diversidad de resultados sobre la estructura interna del MLQ, esta investigación propone un análisis dimensional de la distintos estilos de liderazgo transformacional presentes en el Ecuador a través de un análisis teórico

y empírico de la estructura del instrumento cuestionario de la teoría de liderazgo de rango total propuesta por Avolio y Bass (1991).

Esta investigación se apoya a partir del programa de capacitación denominado: Programa de Liderazgo para la Transformación Edición 2014 - Ecuador, convocado a concurso público por la Corporación Andina de Fomento (CAF) y adjudicado al programa Acompañamiento Organizacional al Desarrollo (ACORDES) de la Universidad de Cuenca. El programa pretende identificar, seleccionar y capacitar a hombres y a mujeres líderes, en visión de país y valores democráticos, para que puedan ejercer un liderazgo con responsabilidad y conocimiento de la situación del país, y sean capaces de cumplir con el compromiso de construir un futuro mejor. La CAF es una institución multilateral que apoya al desarrollo sostenible de los países miembros para la eficacia de las políticas públicas, considerando que estos procesos sólo pueden realizarse de la mano de liderazgos sólidos. Es en este marco se desarrolla el presente proyecto de investigación.

**Diseño/Methodología/Enfoque:** Para el diseño de esta investigación, dada la inexistencia de investigaciones previas sobre el objeto de estudio en Ecuador, la imposibilidad de disponer de marcos muestrales, y la consiguiente ausencia de parámetros poblacionales que determinan la composición sociodemográfica de los líderes sociales, se optó por asumir como universo poblacional el conjunto de participantes inscritos en el curso de formación, un total de 165 personas. A partir de ahí, se realizó un diseño muestral basado en un muestreo aleatorio estratificado con afijación simple con la disposición de estratos homogéneos por sexo y grupos de edad, asumiendo un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una varianza  $p=q= 50$ , de lo que se obtuvo un tamaño muestral final de 116 casos, seleccionados al azar de acuerdo al peso poblacional de los estratos diseñados. Del total del tamaño muestral la matriz de covarianzas para la construcción del modelo asumió un total de 100 casos válidos que respondieron a la totalidad de las variables que componen la escala analizada. El estilo de liderazgo será medido mediante el MLQ (Multifactor leadership questionnaire) adaptado por Bass y Avolio (2000). La prueba de validez del modelo se ha llevado a cabo aplicando un método de análisis multivariante conocido como modelado de ecuaciones estructurales (SEM), utilizando para ello la herramienta estadística LISREL, que consiste en una técnica estadística multivariante utilizada habitualmente para estudiar y analizar las relaciones de dependencia que se establecen entre las variables que forman parte en un proceso social. Dicha herramienta es especialmente útil para comprobar análisis factoriales confirmatorios, que en lenguaje LISREL adoptan la etiqueta de modelos de medición. El planteamiento confirmatorio de las dimensiones internas del MLQ es precisamente el objetivo.

**Conclusiones:** En esta investigación del análisis dimensional empírico ha comprobado el modelo estructural de nueve factores del MLQ mediante la reducción de sus dimensiones internas a través de la construcción de modelos estructurales de covarianzas contribuyendo así a la teoría de liderazgo de rango completo. Los índices de ajuste más habituales que se utilizan para la validación de modelos son el RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) y el Chi-square. El valor de RMSEA en el modelo es de 0.08 y el de Chi-square es de 38.50. Dada la sensibilidad que esta medida tiene con respecto al tamaño muestral, se recomiendan el uso de GFI (Goodness of Fit Index) y de otros tres tests estadísticos como: NFI (Normed Fit Index), NNFI (Non Normed Fit Index) y SRMR (Standardized Root Mean Square Residual). En la investigación los índices de ajuste para RMSEA 0.08, GFI 0.92, NFI 0.92, NNFI 0.94 y el SRMR 0.024, estos valores están dentro de los márgenes asumidos como aceptables. Los resultados han mostrado una ligera variante del modelo en el que el factor dirección por excepción pasiva debe contemplarse como indicador del liderazgo transaccional y del liderazgo *aissez-faire* o pasivo. El modelo factorial confirmatorio obtenido constituye un importante resultado, a pesar de que varía con respecto a otros estudios que confirman el modelo estructural de nueve factores de Avolio y Bass (1991) pues podría indicar que la estructura del MLQ tiene impacto cultural (Ayman & Korabik, 2010). Además la mayor parte de investigaciones han tomado lugar y se han basado en países occidentales (Eagly, 2007; Eagly, Johannesen-Schmidt & Van Engen, 2003; Emmerik, Euwema & Wendt, 2009). Por lo que podemos suponer que los Latinoamericanos vemos de distinta manera el liderazgo de lo que Estadounidenses y Europeos lo conciben.

**Originalidad:** Consideramos muy importante la investigación realizada, por el aporte que brinda a la teoría del liderazgo de rango completo, sobre todo a la confirmación de la estructura interna del MLQ en el Ecuador, como un referente para la región de América Latina.

**Palabras clave:** Cuestionario de Liderazgo Multifactorial, liderazgo transformacional, modelo estructural, análisis factorial confirmatorio, líderes

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Andrews, D. R., Richard, D. C., Robinson, P., Celano, P., & Hallaron, J. (2012). The influence of staff nurse perception of leadership style on satisfaction with leadership: A cross-sectional survey of pediatric nurses. *International journal of nursing studies*, 49(9), 1103-1111.

- [2] Antonakis, J., Avolio, B. J., & Sivasubramaniam, N. (2003). Context and leadership: An examination of the nine-factor full-range leadership theory using the Multifactor Leadership Questionnaire. *The leadership quarterly*, 14(3), 261-295.
- [3] Avolio, B. J., & Bass, B. M. (1991). *The full-range of Leadership development*. Center for Leadership Studies, Binghamton, NY.
- [4] Avolio, B. J., Bass, B. M., & Jung, D. I. (1999). Re-examining the components of transformational and transactional leadership using the Multifactor Leadership. *Journal of occupational and organizational psychology*, 72(4), 441-462.
- [5] Ayman, R., & Korabik, K. (2010). Leadership: Why gender and culture matter. *American Psychologist*, 65(3), 157.
- [5] Bass, B. M. (1985). *Leadership and performance beyond expectations*. New York: Free Press.
- [6] Bass, B. M. (1991). From transactional to transformational leadership: Learning to share the vision. *Organizational dynamics*, 18(3), 19-31.
- [7] Bass, B. M. (1996) *The ethics of transformational leadership*. College Park: University of Maryland, Leadership Studies Group, Center for Politics and Participation
- [8] Bass, B. M. (1997). Does the transactional–transformational leadership paradigm transcend organizational and national boundaries?. *American psychologist*, 52(2), 130.
- [9] Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). Shatter the glass ceiling: Women may make better managers. *Human resource management*, 33(4), 549-560.
- [10] Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1997). *Full range leadership development: Manual for the Multifactor Leadership Questionnaire* (pp. 43-44). Palo Alto, CA: Mind Garden.
- [12] Bass, B. M., & Avolio, B. J. (2000). *Effects on platoon readiness of transformational/transactional platoon leadership*. Orlando, FL: US Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- [13] Bass, B. M., Avolio, B. J., Jung, D. I., & Berson, Y. (2003). Predicting unit performance by assessing transformational and transactional leadership. *Journal of applied psychology*, 88(2), 207.
- [14] Carlyle, T. (1993). *On Heroes, Hero-Worship, and the Heroic in History*. Lincoln, NE, EE.UU.: University of Nevada Press.
- [15] Cabrera, O. M. (2004). El liderazgo factor de eficacia escolar, hacia un modelo causal. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2(1), 8.
- [16] Carless, S. A. (1998). Assessing the discriminant validity of transformational leader behaviour as measured by the MLQ. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*,
- [17] Carless, S. A., Wearing, A. J., & Mann, L. (2000). A short measure of transformational leadership. *Journal of Business and Psychology*, 14(3), 389- 405.
- [18] Chapman, J. B. (1975). Comparison of male and female leadership styles. *Academy of Management Journal*, 18(3), 645-650.
- [19] Cuadrado, I., & Molero, F. (2002). Liderazgo transformacional y género: autoevaluaciones de directivos y directivas españoles Transformational leadership and gender: spanish managers' self-ratings. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 18, 39-55.
- [20] Den Hartog, D. N., Van Muijen, J. J., & Koopman, P. L. (1997). Transactional versus transformational leadership: An analysis of the MLQ. *Journal of occupational and organizational psychology*, 70, 19-34.

- [21] Den Hartog, D. N., House, R. J., Hanges, P. J., Ruiz-Quintanilla, S. A., & Dorfman, P. W. (1999). Culture specific and cross-culturally generalizable implicit leadership theories: Are attributes of charismatic/transformational leadership universally endorsed? 11The first five authors participated in the statistical analyses and the writing of this monograph. The Senior Research Associates provided general research support to the Principal Investigator and the GLOBE Coordinating Team, assisted country representatives in translation and back- translations of instruments and in data collection, and .... *The Leadership Quarterly*, 10(2), 219-256.
- [22] Dvir, T., Eden, D., Avolio, B. J., & Shamir, B. (2002). Impact of transformational leadership on follower development and performance: A field experiment. *Academy of management journal*, 45(4), 735-744.
- [23] Eagly, A. H., & Carli, L. L. (2003). The female leadership advantage: An evaluation of the evidence. *The leadership quarterly*, 14(6), 807-834.
- [24] Eagly, A. H., Wood, W., & Diekmann, A. B. (2000). Social role theory of sex differences and similarities: A current appraisal. *The developmental social psychology of gender*, 123-174.
- [25] Eagly, A. H., & Johannesen-Schmidt, M. C. (2001). The leadership styles of women and men. *Journal of social issues*, 57(4), 781-797.
- [26] Eagly, A. H., Johannesen-Schmidt, M. C., & Van Engen, M. L. (2003). Transformational, transactional, and laissez-faire leadership styles: a meta- analysis comparing women and men. *Psychological bulletin*, 129(4), 569.
- [27] Edwards, G., Schyns, B., Gill, R., & Higgs, M. (2012). The MLQ factor structure in a UK context. *Leadership & Organization Development Journal*, 33(4), 369-382.
- [28] Engen, M. L., Leeden, R., & Willemsen, T. M. (2001). Gender, context and leadership styles: A field study. *Journal of occupational and organizational psychology*, 74(5), 581-598.
- [29] Evans, M.G. (1970). The Effects of Supervisory Behavior on the Path-Goal Relationship. *Organizational Behavior and Human Performance*, 5, 277- 298.
- [30] García, J. L. (1995). Transformational leadership processes and salesperson performance effectiveness: A theoretical model and partial empirical examination. Unpublished Dissertation. The Fielding Institute. USA.
- [31] Geyery, A. L., & Steyrer, J. M. (1998). Transformational leadership and objective performance in banks. *Applied Psychology*, 47(3), 397-420. Hersey, P. & Blanchard, K. H. (1969). *Management of Organizational Behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Hox, J. J., & Bechger, T. M. (1998). An introduction to structural equation modelling. *Family Science Review*, 11(354-373).
- [32] Hunt, J. G., Boal, K. B., & Dodge, G. E. (1999). The effects of visionary and crisis-responsive charisma on followers: An experimental examination of two kinds of charismatic leadership. *The Leadership Quarterly*, 10(3), 423-448.
- [33] House, R.J. (1971). A Path Goal Theory of Leader Effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, 16, 321-338
- [34] House, R. J. & Dessler, G. (1974). The Path-goal Theory of Leadership: Some post hoc and a priori Tests. En J. G. Hunt & L. L. Larson (Eds.), *Contingency Approaches in Leadership* (pp. 29-55). Carbondale, IL: Southern Illinois University Press. House, R .J. & Mitchell, T. R. (1974). Path-goal Theory of Leadership. *Journal of Contemporary Business*, 3, 81-97.
- [35] Howell, J. M., & Avolio, B. J. (1993). Transformational leadership, transactional leadership, locus of control, and support for innovation: Key predictors of consolidated-business-unit performance. *Journal of applied psychology*, 78(6), 891.
- [36] Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1989). LISREL 7: A guide to the program and applications. Spss.
- [37] Kanste, O., Miettunen, J., & Kyngäs, H. (2007). Psychometric properties of the Multifactor Leadership Questionnaire among nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 57(2), 201-212.



- [38] Kirkbride, P. (2006). Developing transformational leaders: the full range leadership model in action. *Industrial and commercial training*, 38(1), 23-32.
- [39] Kline, R. B. (1998). Software review: Software programs for structural equation modeling: Amos, EQS, and LISREL. *Journal of psychoeducational assessment*, 16(4), 343-364
- [40] Kroeck, K. G., Lowe, K. B., & Brown, K. W. (2004). The Assessment of Leadership. En J. Antonakis, A.T. Cianciolo & R.J. Sternberg (Eds.), *The Nature of Leadership*, 71-98. Thousand Oaks, CA, EE.UU.: Sage.
- [41] Lord, R. G., & Emrich, C. G. (2001). Thinking outside the box by looking inside the box: Extending the cognitive revolution in leadership research. *The Leadership Quarterly*, 11(4), 551-579
- [42] Mendoza, I. A., García, B. R & Uribe, J. F. (2014). Liderazgo y su Relación con Variables De Resultado: un Modelo Estructural Comparativo entre Liderazgo Transformacional y Transaccional en una Empresa de Entretenimiento en México. *UNAM* 4(1), pp 1412 – 1429. Universidad Nacional Autónoma de México
- [43] Nader, M., & Castro, A. (2007). Influencia de los valores sobre los estilos de liderazgo: Un análisis según el modelo de liderazgo transformacional- transaccional de Bass. *Universitas Psychologica*, 6(3), 689-698.
- Pérez Santiago, J. A., & Camps del Valle, V. (2011). Manifestación del liderazgo transformacional en un grupo de supervisores de Puerto Rico.
- [44] *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 27(1), 17-29.
- [45] Pillai, R., & Meindl, J. R. (1998). Context and charisma: A "meso" level examination of the relationship of organic structure, collectivism, and crisis to charismatic leadership. *Journal of Management*, 24(5), 643-671.
- [46] Robbins, S. (1996). *La dirección: Perspectivas y enfoques*. Comportamiento Organizacional. México Prentice Hall. 347-367. Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2013). *Essentials of Organizational Behavior*. Pearson Higher Ed.
- Stogdill, R., Good, O. & Day, D. (1962). New Leader Behavior Description Subscales. *Journal of Psychology*, 54, 259-269
- [47] Schriesheim, C. A., Castro, S. L. & Cogliser, C. C. (1999). Leader-member Exchange (LMX) Research: A Comprehensive Review of Theory, Measurement, and Data-analytic practices. *Leadership Quarterly*, 10, 63-113.
- [47] Tejada, M. J., Scandura, T. A., & Pillai, R. (2001). The MLQ revisited: Psychometric properties and recommendations. *The Leadership Quarterly*, 12(1), 31-52.
- [48] Yukl, G. (2010). *Leadership in organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
- [49] Van Emmerik, I. H., Euwema, M. C., & Wendt, H. (2008). Leadership behaviors around the world the relative importance of gender versus cultural background. *International Journal of Cross Cultural Management*, 8(3), 297-315.
- [50] Van Emmerik, H., Wendt, H., & Euwema, M. C. (2010). Gender ratio, societal culture, and male and female leadership. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 83(4), 895-914.
- [51] Van Engen, M. L., & Willemssen, T. M. (2000). Gender and leadership styles: A review of the past decade. Vecchio, R. P. (2002). Leadership and gender advantage. *The Leadership Quarterly*, 13(6), 643-671.

## *LAS PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN INCLUSIVA DE LOS CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL PÚBLICOS Y PRIVADOS DE LA CIUDAD DE CUENCA*

Orellana, A.\*; Vélez-Calvo, X.\*; Peñaherrera M.\*

*\*Universidad del Azuay, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Cuenca, Ecuador  
e-mail: xvlez@uazuay.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La inclusión educativa es uno de los mayores desafíos para los docentes en la educación contemporánea. En muchos casos la inclusión educativa parecería estar convirtiéndose en un requisito que cumplir más que un asunto de derechos y accesos de quienes tienen Necesidades Educativas Especiales (NEE). Ainscow (2001), reportaba que existe resistencia de los maestros frente a la inclusión, complicando así, los esfuerzos para desarrollar procesos inclusivos.

La UNESCO (2008), define a la educación inclusiva como el principio rector que reforzará el aprendizaje a lo largo de toda la vida, el acceso a oportunidades de aprendizaje y las condiciones de igualdad para todos.

La Constitución de la República del Ecuador (2008) la enuncia en el primer principio bajo el nombre, Inclusión y Equidad. La Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI (2011) exige que todas las personas tengan acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo. El Reglamento a esta ley (2012), precisa que la atención de estudiantes con NEE se puede dar en establecimientos educativos ordinarios mediante su inclusión. Por su parte, La Ley Orgánica de Discapacidades (2012) indica que se implementarán las medidas pertinentes para promover la inclusión de estudiantes con NEE así como los apoyos que estos sujetos requieran.

Sin embargo el referente legal, es un marco de partida para desarrollar procesos inclusivos escolares, los que deben construirse progresivamente, evaluarse, analizarse, reflexionarse con el fin de mejorarlos en un escenario de trabajo en conjunto. En este contexto, las prácticas inclusivas desarrolladas por los docentes necesitan ser revisadas y meditadas.

Darretxe, Goikoetxea y Fernández (2013), plantean que el cambio de creencias y de formas de actuar para favorecer la inclusión, no puede ser exitoso si no va acompañado de cambios simultáneos en la cultura institucional. Por lo tanto, debido al impacto que tienen las prácticas inclusivas de los docentes en la concreción de verdaderos procesos inclusivos, el propósito del presente estudio es conocer y comparar las prácticas de educación inclusiva de los centros de desarrollo infantil públicos y privados de la Ciudad de Cuenca – Ecuador.

Se seleccionó una muestra intencional del listado proporcionado por la Coordinación Zonal 6 de Educación y se consideró 16 centros de desarrollo infantil públicos donde se encuestaron a 106 docentes y 16 privados donde se encuestaron a 113 docentes. La encuesta fue aplicada durante dos meses por los investigadores de forma presencial a cada uno de los participantes. Se trata de una investigación no experimental descriptiva, sustentada en un estudio tipo encuesta. Se utilizó una encuesta elaborada por Ramírez y Muñoz (2012), en función del Index for Inclusion de Booth y Ainscow (2000). Es una escala tipo Likert con cinco opciones, compuesta por 38 ítems, divididos en dos dimensiones: Prácticas Inclusivas en la Convivencia Escolar (23 preguntas) y Organización y Funcionamiento del Centro, (15 preguntas). Esta encuesta tuvo un Alfa de Cronbach general de 0.938. A esta escala se le realizó una adaptación cultural y de expresiones, lo que implicó que se eliminarán tres preguntas de la dimensión Prácticas Inclusivas en la Convivencia Escolar y dos preguntas de la dimensión Organización y Funcionamiento del Centro, pues su consideración no correspondía a las dinámicas y las prácticas que se desarrollan en los niveles iniciales. El Alfa de Cronbach del documento resultante fue de 0.95 lo que indica que es un instrumento con un importante nivel de fiabilidad.

Se utilizaron ANOVAs para contrastar la opinión de los participantes de los CEIs públicos con los CEIs privados. En los resultados se puede apreciar que tanto que los educadores de los CEI públicos y privados tienen una disposición distinta sobre la inclusión educativa.

En la variable "Prácticas Inclusivas en la Convivencia Escolar" se encontraron diferencias significativas a favor de las instituciones privadas en 14 de las 23 preguntas consultadas, a favor de las instituciones privadas. De la misma manera, en la variable "Organización y funcionamiento del centro", se encontraron diferencias significativas en todas las preguntas consultadas (15 ítems). Los datos demostraron que los docentes y directivos que pertenecen a establecimientos privados

tienen afirmaciones muy favorables respecto a las dos variables consideradas en este estudio, ya que manifiestan que cuentan con las facilidades institucionales para la inclusión educativa, no así los establecimientos públicos, manifestando que se hace necesario desarrollar programas de inclusión educativa con el objetivo de transformar las prácticas educativas de sus centros. Estos resultados están de acuerdo con las conclusiones de Darretxe et al. (2013), quienes plantean que para favorecer la inclusión no bastan los cambios de creencias si no van acompañados de cambios de la cultura institucional y las estructuras organizativas.

Ramírez y Muñoz (2012), encontraron en su estudio respecto a la variable “convivencia” que estaba más sistematizada en los centros de la capital de Córdoba a diferencia de los centros localizados en la provincia. Explicaron que la razón de esta diferencia era debido al mayor tamaño de los centros, la consideración de la escuela por parte del hogar, las relaciones entre la familia y el docente y a las necesidades de convivencia. En nuestro caso, se podría asumir que existen distintas condiciones entre estos mismos factores en las escuelas públicas a diferencia de las privadas siendo una de las razones principales de tales circunstancias las condiciones sociales y económicas de los padres usuarios de estos servicios, aunque tal afirmación merece ser estudiada.

Respecto a la variable “organización y funcionamiento del centro”, Gómez-Hurtado (2012), precisa que los errores que dificultan la inclusión son la visión individualista de liderazgo, la forma en la que se gestiona la diversidad y sus significados y el tipo de cultura que promueve la dirección escolar. Para esta autora el director es la pieza clave por la posición que ocupa en la institución y su formación en la cultura inclusiva es esencial. Si bien no se puede responsabilizar exclusivamente al director de las condiciones de la institución, es este el gestor primordial de los procesos, políticas y acciones que se dan en los espacios a su cargo y su misión debería ser, entre otras, la promoción junto con el profesorado de la cultura inclusiva. Sin embargo se debe contrastar el alcance de la gestión en las instituciones públicas y privadas, y analizar la implicación de otros factores, como la disposición del profesorado, el apoyo de profesionales para promover la inclusión, el soporte financiero, las condiciones socioeconómicas del alumnado, el apoyo de las familias entre otros.

**Palabras clave:** educación inicial, inclusión, instituciones públicas, instituciones privadas, prácticas inclusivas, profesores.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ainscow, M. Necesidades especiales en el aula: Guía para la formación del profesorado. Madrid: NARCEA, S.A. de Ediciones, 2001. 203p. ISBN: 84-277-1142-5.
- [2] Darretxe L, Goikoetxea J, y Fernández A. “Análisis de prácticas inclusivas y exclusoras en dos centros educativos del País Vasco/Analysis of inclusive and exclusive practices in two schools in the Basque Country”. Revista Actualidades Investigativas en Educación, Vol. 13-2 p.1-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v13i2.11734>
- [3] Ecuador. Constitución de la República del Ecuador. Registro oficial, 20 de Octubre de 2008, núm. 449, p. 218.
- [4] Ecuador. Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro oficial, 31 de Marzo del 2011, núm. 417, p.46.
- [5] Ecuador. Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro oficial, 26 de Julio de 2012, núm.754 p.109.
- [6] Ecuador. Ley Orgánica de Discapacidad. Registro oficial, 25 de Septiembre de 2012, núm. 796, p.46.
- [7] Gómez-Hurtado I. “Una dirección escolar para la inclusión escolar”. Perspectiva Educacional, Vol. 51-2 p.21-45.
- [8] Iglesias A, y Calvo M. “Análisis de la cultura escolar en un Centro Preferente de Integración”. Innovaciones educativas, Vol. 12-17 p.23-31.
- [9] Ramírez A, y Muñoz M. “Prácticas inclusivas de los docentes en la convivencia escolar y en la organización y funcionamiento de los centros de educación primaria de la zona norte de Córdoba”. Revista de investigación educativa, Vol. 30-1 p.197-222.
- [10] UNESCO/BIE. La educación inclusiva. El camino hacia el futuro. Conclusiones finales de la 48 Conferencia Internacional. 2008. Disponible en: <http://www.ibe.unesco.org/>.

## *ESTRATEGIAS DE APOYO Y SEGUIMIENTO EN LA TUTORÍA VIRTUAL APLICADAS EN LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS*

**Acosta P.\*; Salvador L.\*\***

*\*Universidad de Las Américas, Facultad de Formación General, Quito, Ecuador  
e-mail: patricia.acosta@udla.edu.ec*

*\*\*Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Quito, Ecuador  
e-mail: l.salvador@udlanet.ec*

### **RESUMEN:**

En el ámbito de la educación superior ecuatoriana, la tutoría académica se presenta usualmente de acuerdo con los niveles, modalidades de estudios, recursos, agentes que intervienen, métodos y contenidos. En este análisis, la tutoría en modalidad virtual se concibe como un proceso de orientación, una estrategia de carácter formativo e integral desarrollado por docentes con la finalidad de orientar al estudiante en su proceso formativo. [1] Cuando la tutoría se desenvuelve y formaliza a través de entornos virtuales de aprendizaje, se hace referencia a la e-tutoría. Este artículo presenta el aporte de las Tecnologías de la Información y Comunicación a la tutoría académica, los objetivos, estrategias de apoyo y seguimiento en las tutorías en modalidad virtual. El caso de estudio se refiere a la asignatura de Computación Aplicada de la Universidad de Las Américas (UDLA) de Quito-Ecuador. [2]

La acción tutorial universitaria en el contexto ecuatoriano es fundamental. El conocimiento se considera como el valor fundamental para el progreso de la sociedad actual, partiendo de la noción propuesta por Peter Drucker, en 1969. [3]

En las sociedades del conocimiento emergente se genera un círculo virtuoso, en el cual los progresos del conocimiento producen a largo plazo más conocimientos, gracias a las innovaciones tecnológicas. De esta manera, se acelera la generación de conocimientos. La revolución de las tecnologías ha significado el acceso a la información y al conocimiento en una lógica acumulativa [1]

En este contexto, las universidades ya no pueden limitarse a transmitir conocimientos estáticos y rígidos a grupos específicos e industrias. Deben cooperar en el trabajo más allá del ámbito académico, con el fin de construir saberes y propuestas innovadoras que ofrezcan soluciones reales a los diversos contextos sociales, culturales y económicos.

Por consiguiente, la Universidad de Las Américas coincide con la perspectiva de una educación integral y humanista planteada por la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI y patrocinada por la UNESCO, donde Delors y otros autores insistieron en que el valor de la educación va más allá de su impacto económico. [4]

En el modelo educativo de la UDLA, las propuestas de educación en línea basadas en tecnología ocupan en la actualidad un espacio indiscutible. En primer lugar la automatización en los puestos de trabajo [5] seguida de la formación en línea, lo cual ha generado gran interés entre los usuarios con base en la versatilidad, flexibilidad y en la individualización del proceso de enseñanza-aprendizaje en el ambiente informatizado.

Sin duda, la Internet y el e-learning han sido nocivos para la educación y la formación por el hecho de limitarse únicamente a virtualizar los recursos didácticos ya existentes. Esta evolución ha supuesto para los diseñadores de contenidos un mínimo costo, mientras que el aprendiz se ha visto afectado al desatender y probablemente a desarrollar las dificultades de aprendizaje ya presentes en la enseñanza tradicional. Como indica [6], el uso de los nuevos recursos en los procesos educativos cambian la manera en que los estudiantes aprenden y demandan por parte del aprendiz mayor esfuerzo, interacción, colaboración y habilidades para el manejo de información.

De acuerdo con los datos obtenidos por el INEC, con respecto a las personas que utilizan computadoras en Ecuador por área nacional, urbana y rural hasta el 2013, se observa que el 43,6% a nivel nacional tienen acceso a computadoras, al área urbana le corresponde el 50,1% y el 29,9% corresponde al área rural. [7]

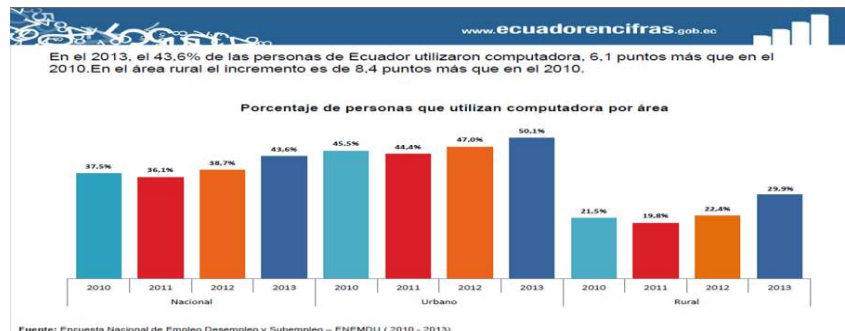


Figura 1: Personas que utilizan computadoras  
 Fuente: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>  
 INEC: Diciembre de 2013

Con estos datos se observa que las cifras tienden a crecer, por lo tanto es un buen indicador para que la educación en línea sea accesible a un mayor número de habitantes. En la educación superior en Ecuador se puede encontrar varios modelos de tutoría que pertenecen a realidades diferentes. Sin embargo, es necesario definir como “tutoría” [8] según la Universidad Autónoma de México (UNAM) la importancia de fortalecer la formación integral de los estudiantes con el apoyo de estrategias educativas. Orientada no sólo a la adquisición de conocimientos, sino, además, a favorecer en los estudiantes el desarrollo de habilidades y actitudes que les permitan aprender permanentemente durante toda su vida. Por otro lado, la UNESCO define la tutoría como el proceso a través del cual se realiza la retroalimentación académica y pedagógica, se facilita y se mantiene la motivación de los estudiantes con el apoyo oportuno en los procesos de aprendizaje. [1]

En forma general, se puede definir a la tutoría académica como un proceso de apoyo dirigido a los estudiantes en períodos de formación, en ámbitos de su crecimiento humano, tanto individual como en equipo para promover su formación integral e integradora.

En este contexto, es fundamental definir las funciones y estrategias del tutor virtual en la asignatura de Computación Aplicada de la UDLA. Según la función académica y pedagógica a la cual hace referencia la Universidad Central de Venezuela [9] sumado al modelo educativo de la UDLA [10] se aplica las siguientes estrategias:

- Dar información clara de los contenidos presentados, a través de la “Cartelera Informativa” [11]
- Motivar a la participación, consultas e inquietudes a través del “Taller de Apoyo”
- Responder en un tiempo de 24 horas a las inquietudes de los estudiantes
- Asegurarse de que los estudiantes están alcanzando el nivel de aprendizaje adecuado
- Diseñar actividades y situaciones de aprendizaje de acuerdo a un diagnóstico previo
- Resumir en los debates las aportaciones de los estudiantes
- Hacer valoraciones globales e individuales de las actividades realizadas
- Calificar las actividades en un tiempo de 72 horas, luego de haber recibido la tarea del estudiante
- Brindar al estudiante una retroalimentación oportuna
- Rastrear que los estudiantes rindan sus pruebas presenciales desde las IP1 de la UDLA
- Actualización continua del docente en los cursos ofertados por la red Laureate International [10] en temas del área de especialidad y de formación docente

En el ámbito de la función técnica:

- Asegurar que los estudiantes comprenden el funcionamiento técnico del entorno de la plataforma Moodle [12]
- Dar consejos y apoyos técnicos [13]
- Realizar actividades formativas específicas
- Gestionar los grupos de aprendizaje que se formen para el trabajo colaborativo
- Mantener contacto oportuno con el administrador de la plataforma Moodle2 de la UDLA [10] en el caso de problemas técnicos
- Utilizar el espacio virtual de “Encuentro de tutores” para compartir inquietudes, dudas y sugerencias de las tutorías realizadas en sus cursos

Con relación a la función organizativa:

- Establecer el cronograma del curso de forma global

1 Protocolo de Internet

2 Acrónimo de Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetivos)

- Socializar el sílabo y rúbricas de evaluación en el aula
- Explicar a los estudiantes sobre las normas de funcionamiento dentro del entorno virtual
- Difundir la localización del blog de la asignatura localizado en: <http://blogs.udla.edu.ec/lenguajedigital/>
- Mantener contacto con el equipo docente y la Coordinación de Lenguaje Digital
- Organizar el trabajo en equipo y facilitar la coordinación entre los colegas asignados para las tareas encomendadas
- Difundir lo que sucede en el aula a través de la “Cartelera Informativa” [12]

En referencia a la función orientadora:

- Recomendar a los estudiantes a través de la plataforma virtual, de forma pública y privada sobre las tareas y trabajos así como de la calidad del mismo [13]
- Realizar un seguimiento a los estudiantes a través de la plataforma virtual para asegurar que trabajan a un ritmo adecuado
- Motivar, acompañar y dar seguimiento oportunamente a los estudiantes en su proceso de aprendizaje [12]
- Ser guía y orientador del estudiante

En la función social: [14]

- Dar la bienvenida a los estudiantes que participan en el entorno virtual a través de la “Cartelera Informativa” [12]
- Generar espacios extracurriculares en el foro de “Cafetería virtual” [12]
- Incitar a los estudiantes para que amplíen y desarrollen los argumentos presentados por sus compañeros de aula a través de los foros académicos de aprendizaje.
- Animar y estimular la participación en el aula virtual [12]
- Proponer actividades para facilitar el conocimiento y el aprendizaje colaborativo entre los participantes
- Dinamizar la acción formativa y el trabajo colaborativo en la plataforma Moodle [12]

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la retroalimentación que se realiza en las actividades de aprendizaje es personal, confidencial y oportuna, dirigida a la conducta o idea y no a la persona. Es fundamental que el tutor sea empático, cortés y abierto al diálogo. El sistema de evaluación de los estudiantes se enfoca tanto al producto final, como al proceso mismo de aprendizaje. Para ello se establecen criterios de evaluación con la aplicación de rúbricas. [2] Finalmente, las estrategias y competencias tutoriales en la educación en línea de la UDLA permiten, mediante procesos de socialización, la promoción de un ser humano holístico, competente, emprendedor, sistémico y ecológico, capaz de conjugar su entorno social en función de las aspiraciones de su vida.

**Palabras clave:** tutoría virtual, e-tutoría, e-learning, modalidad virtual, entornos virtuales de aprendizaje, estrategias, seguimiento, educación superior.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] UNESCO, «<http://www.unesco.org/>,» 10 10 2015. [En línea]. Available: [http://www.unesco.org/education/pdf/53\\_21.pdf](http://www.unesco.org/education/pdf/53_21.pdf).

[2] <http://blogs.udla.edu.ec/lenguajedigital/rubricas/>, «[blogs.udla.edu.ec/lenguajedigital/rubricas/](http://blogs.udla.edu.ec/lenguajedigital/rubricas/),» 10 10 2015. [En línea]. Available: <http://blogs.udla.edu.ec/lenguajedigital/rubricas/>.

[3] T. G. B. Rumbo, «La acción tutorial en un contexto universitario masificado y la reivindicación europea de su valor formativo,» Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria, vol. Vol. 4, nº N° 1, pp. 13-34, 2011.

[4] Universidad de Las Américas, «<http://www.udla.edu.ec/>,» 07 2015. [En línea]. Available: [http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2015/07/Modelo-Educativo\\_Versi%C3%B3n\\_Actualizada\\_21.pdf](http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2015/07/Modelo-Educativo_Versi%C3%B3n_Actualizada_21.pdf). [Último acceso: 05 11 2015].

[5] G. Westlander, «Automatización de oficinas y medio ambiente en el trabajo,» Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, pp. 81-86, 1989.

[6] B. Hokanson y S. Hooper, «Examining the potential of computers in education,» Computers in Human Behavior, pp. 537-552, 2000.

- [7] INEC, «<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>,» 12 2013. [En línea]. Available: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>. [Último acceso: 05 11 2015].
- [8] Universidad Nacional Autónoma de México, «[http://www.tutor.unam.mx/taller\\_M1\\_07.html](http://www.tutor.unam.mx/taller_M1_07.html),» 10 10 2015. [En línea]. Available: <http://www.tutor.unam.mx>.
- [9] Universidad Central de Venezuela, «La actitud del profesor universitario desde una perspectiva pedagógica,» 10 10 2015. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.ve/>.
- [10] Universidad de Las Américas, Guía Docente 2015-2016, Quito: UDLA, 2015.
- [11] UDLA, «<http://www2.udla.edu.ec/udlavirtual>,» 06 11 2015. [En línea]. Available: <http://www2.udla.edu.ec/udlavirtual>. [Último acceso: 06 11 2015].
- [12] Moodle, «<https://moodle.org/>,» Moodle, 10 11 2015. [En línea]. Available: <https://moodle.org/>. [Último acceso: 10 11 2015].
- [13] <http://www.laureate.net/>, «<http://www.laureate.net/>,» Laureate, 10 11 2015. [En línea]. Available: <http://www.laureate.net/>. [Último acceso: 10 11 2015].
- [14] udlavirtual, «udlavirtual,» 10 10 2015. [En línea]. Available: <http://www2.udla.edu.ec/udlavirtual/>.
- [15] Universidad Tecnológica Nacional, «<http://clabes-alfaguia.org/>,» 17 11 2011. [En línea]. Available: <http://clabes-alfaguia.org/>. [Último acceso: 05 11 2015].
- [16] Afundación, «Plan de Acción Tutorial 2014-2015,» Afundación, Vigo, 2014.
- [17] Insidehighered, «<https://www.insidehighered.com/>,» Insidehighered, 10 2015. [En línea]. Available: <https://www.insidehighered.com/news/2015/10/29/jamie-merisotis-discusses-his-book-talent-production>. [Último acceso: 05 11 2015].

## *DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE A TRAVÉS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN*

Larrea A. \*; San Antonio T.\*\*; Urrutia F.\*; Urrutia P.\*

\*Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Ambato, Ecuador  
e-mail: {anitallarrea;fernandourrutia;elsapurrutia}@uta.edu.ec

\*\* Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Ambato, Ecuador  
e-mail: t.sanantonio@uta.edu.ec

### **RESUMEN:**

Enmarcado dentro de las funciones de docencia, investigación y vinculación con la comunidad, se desarrollan en la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Técnica de Ambato, herramientas tecnológicas destinadas a la satisfacción de necesidades de las poblaciones vulnerables. Este tipo de iniciativas, adicionalmente fomenta valores positivos en los estudiantes ya que les da la oportunidad de aplicar lo aprendido en favor de la sociedad. En este trabajo se presentan evidencias del uso efectivo de los proyectos de vinculación en el impulso a la responsabilidad social universitaria a través del fortalecimiento de la relación entre la universidad y su entorno.

La Universidad Técnica de Ambato (UTA), con base en normativas nacionales como la Constitución de la República, el plan nacional del buen vivir y el cambio de la matriz productiva, ha creado reglamentos encaminados a fortalecer su responsabilidad social a través de proyectos de vinculación que vienen a complementar sus roles tradicionales de docencia e investigación [1] [2].

El estatuto universitario entre sus objetivos estratégicos promueve la realización de investigación formativa y generativa, que fomente la innovación, el crecimiento productivo y el rescate de lo social. Con la finalidad de contribuir a la solución de los problemas de desarrollo del país, en las áreas de salud, educación, gestión, comunicaciones, desarrollo de software libre, entre otros [3] [4].

La responsabilidad social es parte de la función que cumple la universidad, a través del uso de docencia e investigación para el diseño y desarrollo de proyectos que cohesionen el conocimiento y las habilidades de la academia con el entorno. [5].

En la UTA se desarrollan proyectos de vinculación que tienen como objetivo común afianzar las potencialidades de la ciudadanía utilizando las capacidades tecnológicas y humanas de la comunidad universitaria. Y adicionalmente fortalecer la docencia, mediante la concientización de los estudiantes de su capacidad de utilizar lo aprendido para influir positivamente en la sociedad, dicho proceso y la interacción entre las funciones de la universidad y sus actores se ilustran en la figura 1 [6] [7].

En los últimos 5 años, en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI) de la UTA, se han desarrollado proyectos de vinculación relacionados con el desarrollo de software, mismos que han contribuido con soluciones tecnológicas a grupos vulnerables de la comunidad, entre ellos los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) parroquiales, asociaciones deportivas, pequeños productores y comerciantes, adultos mayores, personas con discapacidad, pacientes de hospitales públicos, entre otros.

Este trabajo presenta evidencias de como el desarrollo de software, por parte de los estudiantes de la carrera de sistemas, han sido utilizado efectivamente como herramienta integradora dando impulso a la responsabilidad social universitaria a través del fortalecimiento de la vinculación con el entorno social.

Proyecto No. 1. Actualización, implementación y capacitación en el uso de las páginas web de la Asociación de Gobiernos Parroquiales de Tungurahua (AGOPARTUN)

El objetivo es la búsqueda, recolección y análisis de la información a ser colocada en sitios de información digital que estén al alcance del usuario, dinamiza el proceso de administración de la información dentro de los gobiernos parroquiales.

Luego de la detección de las necesidades se procedió a diseñar e implementar el sitio web para AGOPARTUN, utilizando como base la herramienta de manejo de contenidos Joomla. Posteriormente los usuarios fueron capacitados en cuanto a



la actualización de la información relevante en la página web [8]. En la figura 1 se muestra un ejemplo de la interfaz de la aplicación web implementada en los GADs.

Dentro de la información que contiene la página web consta la misión y la visión, el mensaje del presidente, los ejes de trabajo, maneja un foro ciudadano, información de las parroquias de los cantones de la provincia, reglamentos, estatuto, plan estratégico, datos económicos como remuneraciones, presupuestos, informes de auditoría, rendición de cuentas, entre otros, los que se encuentran a disposición de los usuarios para mantenerlos actualizados [8].



Figura 1. Pantalla de interfaz de las páginas web [8].

Proyecto No. 2. Herramienta informática para el fortalecimiento de la condición del adulto mayor.

El objetivo de este proyecto fue el de automatizar la información de los expedientes de los usuarios de la casa del adulto mayor. Los resultados del diagnóstico son:

- Control manual de información en fichas.
- Información desorganizada por ser voluminosa, lo que además dificulta su búsqueda.
- La forma de almacenar las fichas causa un porcentaje significativa de pérdida de información.

Luego de la detección de las necesidades y con el fin de crear un sistema que posibilite la digitalización los datos de los expedientes de los usuarios que asisten a la casa del adulto mayor. Se procedió a elaborar formularios, a codificar el sistema y crear una interfaz utilizando NetBeans, un entorno de desarrollo integrado basado en Java. Se realizaron pruebas y la posterior corrección de errores. En la etapa de implementación se instaló el sistema y se ingresan datos reales, luego en la etapa final se capacitó a los empleados encargados de la recolección de datos en el uso de la nueva herramienta. En la figura 2 se muestra un ejemplo de las pantallas de interfaz de la herramienta desarrollada [9].

El software desarrollado permite automatizar la recolección y manipulación de la información relacionada con la permanencia de los adultos mayores en el centro de atención, incluyendo información relacionada con sus datos personales, apariencia física, lugar de residencia, características de su vivienda, condición económica, estructura familiar, registro de su historial médico, entre otros. El programa genera un reporte de forma que la información se puede organizar por género, ciudades y provincias [9].

Proyecto No. 3. Diseño de una silla de ruedas eléctrica de bipedestación adaptada a la antropometría local con un enfoque centrado en el usuario.

El objetivo de este proyecto de investigación es el diseño de una silla de ruedas eléctrica de bipedestación centrada en las necesidades del usuario y adaptada a la antropometría local. Los resultados del diagnóstico son:

- Las sillas de ruedas de las que disponen los usuarios son antropométricamente inadecuadas.
- Existe una relación entre la discapacidad física y dificultades para la inserción laboral.

- En general los usuarios de sillas de ruedas no se encuentran realizando terapias físicas (bipedestación).
- No hay acceso a las estadísticas de personas usuarias de sillas de ruedas en la provincia.
- Los equipos que poseen no han sido diseñados acorde a sus necesidades específicas.



Figura 2. Pantalla de interfaz para ingreso de datos [9].

Con la finalidad de adquirir y procesar estadísticamente los datos de la población de estudio (usuarios de sillas de ruedas) se desarrolló una aplicación informática para dispositivos móviles utilizando NetBeans para la creación de las interfaces, Matlab para el tratamiento de las imágenes y Sqlite como gestor de base de datos. En la etapa de implementación se instaló el sistema en tablets y se realizaron las pruebas respectivas, cuya interfaz se muestra en la figura 3.

El software desarrollado permite el ingreso para cada integrante de datos personales, clínicos y mediante una figura de las medidas de los parámetros antropométricos. También se puede asociar al usuario la imagen escaneada de la hoja de respuestas obtenida de la aplicación del cuestionario el cual digitaliza. Una vez culminada a etapa de obtención de datos el programa realiza cálculos de valoración de parámetros estadísticos y permite el filtrado por rango de edad, sexo, origen de la discapacidad y nivel de ingresos [10].

Las experiencias de los proyectos de vinculación con la colectividad generan resultados, que demuestran la pertinencia de la extensión de la formación de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas asociada a la solución de problemas de personas o instituciones que contribuyen al desarrollo social, económico, tecnológico y humano del país apoyando así, a través de la solución de problemas de grupos vulnerables, un cambio en la matriz productiva para alcanzar el buen vivir.

El desarrollo de proyectos de vinculación permite la interrelación de estudiantes, grupos sociales vulnerables, instituciones y docentes, entre otros, fomentando así la educación pertinente e inclusiva. También pone en evidencia que el trabajo en grupos organizados es mucho más productivo que el trabajo individual.

Los proyectos de vinculación fomentan el desarrollo de la educación más allá del campus universitario ofreciendo soluciones a problemas reales a través de la aplicación de conocimientos adquiridos en sus estudios, en beneficio de personas y grupos vulnerables, permitiendo que se generen vínculos de apoyo entre la universidad y la comunidad.



**Ingreso de Encuestados**

Cédula:

Nombre:

Apellidos:

Sexo:

Edad:

Causa de Discapacidad:

Estado Civil:

Dirección Domiciliaria:

Número de Teléfono:

Trabajo:

Lugar de Trabajo:

Dirección de Trabajo:

Número de Teléfono Trabajo:

Carnet Conducir:

Talla:

Peso:

Fecha de Nacimiento:

Nivel de Estudios:

Algo usando silla de ruedas:

¿Puede mover el tronco?

Ocupación:

Historia Clínica:

Salario:

Figura 3. Pantalla de interfaz para ingreso de datos [10].

**Palabras clave:** Proyectos de vinculación, sectores vulnerables, desarrollo de software.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ecuador. Constitución de la República del Ecuador, 20 de octubre de 2008. (RO 449: 20-oct-2008).
- [2] Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017.
- [3] Universidad Técnica de Ambato. Estatuto de la Universidad Técnica de Ambato. Ecuador, 2013.
- [4] Dirección de Investigación y Desarrollo Universidad Técnica de Ambato. Plan de Investigación de la Universidad Técnica de Ambato 2013 – 2017. Ecuador, 2013.
- [5] Martínez de Carrasquero, C, López, Y, Rojas, L. "Perfil actitudinal de los involucrados en el proceso de vinculación Universidad-Sector Productivo" Revista de Ciencias Sociales. Agosto 2008. Vol.14-2.
- [6] Dirección de Vinculación con la Sociedad. Guía general para la planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de proyectos académicos de servicio comunitario para la vinculación con la sociedad. Ecuador, 2014.
- [7] Ecuador. Ley Orgánica de Educación Superior, 12 de octubre de 2010. (RO 298: 12-oct-2010).
- [8] Consejo de Investigación y Vinculación con la Colectividad de la Universidad Técnica de Ambato. Actualización, Implementación y Capacitación en el uso de las páginas web de la Asociación de Gobiernos Parroquiales de AGOPARTUN. Ecuador, 2014.
- [9] Consejo de Investigación y Vinculación con la Colectividad de la Universidad Técnica de Ambato. Fortalecimiento de la condición del adulto mayor atendido por el GAD Municipal del cantón Ambato. Ecuador, 2015.
- [10] Urrutia F, San Antonio T, Latta, MA, et al. "User centered design of a wheelchair based in an anthropometric study". IEEE-Xplore "en prensa".

## *EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS COMO MEDIO PARA EL MANTENIMIENTO COGNITIVO DEL ADULTO MAYOR*

**Mora F.\*; Abad M.\*\*; Webster F.\*\*\***

\*Universidad de Cuenca, Instituto Universitario de Lenguas, Cuenca, Ecuador fernando.mora@ucuenca.edu.ec

\*\* Universidad de Cuenca, Instituto Universitario de Lenguas, Cuenca, Ecuador monica.abad@ucuenca.edu.ec

\*\*\* Universidad de Cuenca, Facultad de Psicología, Cuenca, Ecuador felipe.webster@ucuenca.edu.ec

### **RESUMEN:**

Los adultos mayores luego de jubilarse tienden a realizar menos actividades de orden cognitivo, por lo que podría iniciarse un proceso de desgaste de la memoria que incidiría en sus niveles de cognición. La Constitución de la República de Ecuador en su Artículo 36 garantiza que las personas adultas mayores recibirán atención prioritaria y especializada en lo referente a educación e inclusión social, entre otras áreas. En nuestro país, según el censo de población y vivienda realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, de una población total de 14'483.499, existen 940.905 personas mayores de 65 años de edad, los que representan un 6.5% del total. Esta realidad en nuestro país nos muestra que se está dando un envejecimiento demográfico, es decir, existe un —aumento en la importancia relativa del grupo de adultos mayores y disminución en la importancia porcentual de los menores, como consecuencia de la caída de la natalidad, según análisis del MIES de su Agenda de Igualdad para Adultos Mayores 2012-2013. En la ciudad de Cuenca, Ecuador, existen asilos, hogares, o los ahora denominados centros gerontológicos, los cuales han servido de gran ayuda a los adultos mayores en el área afectiva y de salud física principalmente, fundamentados en las políticas estatales; sin embargo, en lo concerniente al mantenimiento de sus procesos mentales, no se ha podido determinar la presencia de acciones concretas orientadas a ese fin específico. Además, tampoco ha existido una suficiente oferta académica dirigida a las personas de la tercera edad, a excepción de la Universidad del Adulto Mayor, la cual es de reciente creación, y ofrece cursos de capacitación técnica, computación y cuidado de la salud. Así también, en nuestro medio no existen cursos de idiomas dirigidos exclusivamente a este grupo poblacional, aun cuando existen estudios que sugieren que el aprendizaje de una lengua extranjera podría ser mejor que otras formas de ejercitación cognitiva, como las matemáticas y crucigramas, y podría retardar el inicio o detener la progresión de la enfermedad del Alzheimer (Antoniou, et al, 2013).

En virtud de estas consideraciones y con el afán de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de este grupo etario, el equipo de investigación se propuso determinar si el aprendizaje del inglés incide en el mantenimiento de sus niveles cognitivos y memoria de corto plazo así como en su desarrollo personal. Para este fin, se llevó a cabo un curso de inglés de 6 meses de duración, exclusivo para adultos mayores.

Las preguntas de investigación que guiaron este trabajo fueron:

- ¿Cuáles son las preferencias, necesidades, motivaciones y actitudes de los adultos mayores interesados en aprender inglés?
- ¿Cuáles son los estilos y estrategias de aprendizaje usados por los adultos mayores en el aprendizaje del idioma inglés?
- ¿Qué tipo de implicaciones se presentan en las funciones mentales superiores (lenguaje, atención, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento) ante el estímulo de actividades para el aprendizaje de una lengua extranjera?

Se ha determinado que la habilidad de los adultos mayores para mantenerse física, mental y socialmente activos depende de su continua participación en procesos educativos y de aprendizaje (Purdie & Boulton-Lewis, 2003). El aprendizaje de una lengua apunta a este propósito, considerando el contexto social, el cual determina las características peculiares de los adultos mayores, las que a su vez determinan diferencias en sus estilos y ritmos de aprendizaje (Fontanella y Sandmann, 2011). Es así que su proceso de adquisición de la lengua estará marcado por sus estilos cognitivos, así como por sus necesidades y motivaciones.

En cuanto a los estilos y estrategias de aprendizaje de los adultos mayores, existe escasa literatura; además, no existe consenso entre los expertos en el campo de los estilos y estrategias en general, no sólo en cuanto a la medición, sino inclusive en cuanto a la terminología. Por ejemplo, Kolb (2005) menciona los estilos acomodador, asimilador, convergente y divergente; mientras que Felder y Silverman (1988) los clasifican en activo/reflexivo, sensitivo/intuitivo, visual/verbal y secuencial/global. En cuanto a las estrategias, O'Malley y Chamot (1995) señalan tres: cognitivas, metacognitivas y socio-afectivas; mientras que Oxford (1990) habla de seis: cognitivas, de memoria, de compensación,

metacognitivas, afectivas y sociales.

Por otra parte, aunque es innegable que ciertas funciones cognitivas tales como la memoria, el control ejecutivo y la velocidad de procesamiento tienden a disminuir con la edad, algunos autores sostienen que la capacidad para aprender no disminuye y que las habilidades y destrezas intelectuales no decrecen si es que el adulto mayor permanece saludable (Ostwald & Williams, 1981, como se cita en Schleppegrell, 1987). El adulto mayor hace uso de estrategias compensatorias para superar esa disminución cognitiva gracias a que ha acumulado durante muchos años conocimientos, habilidades y experiencias, elementos con los que cuenta para enfrentarse a situaciones nuevas y de aprendizaje, y es por esta razón que no hay una diferencia evidente en las funciones cognitivas entre adultos mayores y adultos jóvenes (Mackey & Sachs, 2012). Además existen estudios que sostienen que la capacidad cognitiva del adulto mayor puede ser mejorada a través del entrenamiento cognitivo, en especial el entrenamiento en el uso de estrategias para pensar y recordar; estudios afirman que el llevar un estilo de vida estimulado intelectualmente reduce el riesgo de desarrollar Alzheimer, y sostienen que un estilo de vida con esfuerzo cognitivo beneficia la cognición del adulto mayor (Hertzog, Kramer, Wilson, y Lindenberger, 2009). Desde el punto de vista neuropsicológico, gracias al principio de neuroplasticidad, se ha evidenciado la posibilidad de aprendizaje a edades avanzadas y su repercusión sobre los procesos cognitivos, comprobándose la formación de nuevas redes neuronales específicas para el aprendizaje de otro idioma.

La metodología empleada para este estudio fue exploratoria con el objeto de determinar las actitudes y percepciones de un grupo de 150 adultos mayores (65 años en adelante) en relación a la apertura de un curso de inglés, así como también para identificar sus niveles cognitivos, estilos y estrategias de aprendizaje.

Las herramientas de recolección de información usadas fueron pruebas neuropsicológicas, observaciones de las clases de inglés, diarios, encuestas y entrevistas. En cuanto a la evaluación neuropsicológica, se realizó dos pruebas: una para evaluar la memoria de trabajo y otra para valorar atención sostenida y velocidad de procesamiento. Para memoria de trabajo se utilizó las pruebas Letter Number Sequencing y Dígitos, que son adaptaciones de la prueba de inteligencia Wechsler Adult Intelligence Scale – Revised (Wechsler, 1981). La prueba para evaluar atención sostenida y velocidad de procesamiento fue Symbol Digit Modalities Test (Smith, 1982). Posterior al curso de seis meses de duración, se realizó una segunda evaluación con las mismas herramientas con el fin de observar el impacto de dicho curso sobre la esfera cognitiva. Los resultados de estas primeras dos fases de evaluación serán corroborados con una tercera valoración que se pretende realizarla en el presente mes. Además se aplicó un cuestionario sobre las actitudes y percepciones que tienen los adultos mayores ante el aprendizaje del inglés, con el objeto de diseñar un curso adecuado a sus necesidades; y, al finalizar el curso, se aplicó un cuestionario para determinar sus estilos de aprendizaje y otro destinado a evaluar sus estrategias.

Los resultados preliminares indican que los participantes están muy interesados en el aprendizaje de este idioma, principalmente por razones de comunicación y entretenimiento; además que consideran que un curso de esta naturaleza sí les ayudaría a evitar la pérdida de memoria. Actualmente se está trabajando en la determinación de sus estilos y estrategias de aprendizaje y principalmente en el impacto que tuvo el curso de inglés en sus niveles cognitivos. Por último, de acuerdo a las primeras aproximaciones mediante la aplicación de las pruebas neuropsicológicas, se aprecia un mantenimiento de los procesos cognitivos, lo cual se corroborará con la aplicación de una tercera prueba.

**Palabras clave:** Adultos mayores, niveles cognitivos, aprendizaje de inglés, memoria de trabajo, estilos y estrategias de aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Aproximaciones al concepto de Buen Vivir. (2009). Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Gobierno Nacional de la República del Ecuador. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/163291174/11/Aproximaciones-al-concepto-de-Buen-Vivir>.

[2] Avance en el cumplimiento de los derechos de las personas adultas mayores. (2012). Ministerio de Inclusión Económica y Social, Dirección de Atención Integral Gerontológica, 15/04/2012.  
Chaffin, A. and Harlow, S. (2005). Cognitive Learning Applied to Older Adult Learners and Technology. *Educational Gerontology*, 31, 301-329. doi: 10.1080/03601270590916803.

[3] Centro Gerontológico Hogar Miguel León. (2013) Recuperado de <http://www.hogarmiguellon.org/>  
Constitución de la República del Ecuador. (2008). Capítulo tercero: Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria. Sección primera: Adultas y adultos mayores. Art. 36.

[4] Cáceres, D. (2011, octubre 4). Jubilados tendrán nuevo centro. *El Tiempo*. Recuperado de

<http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/79576- jubilados-tendra-n-nuevo-centro/>

[5] Felder, R. y Silverman, L. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. 674-681. Recuperado de <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>

[6] Fontanella, P. y Sandmann, F. (2011). Enseñanza de una lengua extranjera a adultos mayores. *Lenguas Modernas*, 37 (Primer Semestre 2011), 55 – 62. Recuperado de <http://www.lenguasmodernas.uchile.cl/index.php/LM/article/viewFile/30688/32444>

[7] Hertzog C., Kramer A., Wilson R., & Linderberg U. (2009). Enrichment Effects on Adult Cognitive Development: Can the Functional Capacity of Older Adults Be Preserved and Enhanced? *Psychological Science in the Public Interest*, 9. 1-65. Recuperado de [http://www.prgs.edu/content/dam/rand/www/external/labor/aging/rsi/rsi\\_papers/2011/Lachman3.pdf](http://www.prgs.edu/content/dam/rand/www/external/labor/aging/rsi/rsi_papers/2011/Lachman3.pdf)

[8] Kim, A, & Merriam, S. B. (2004). Motivations for Learning among Older Adults in a Learning In Retirement Institute. *Educational Gerontology*, 30: 441–455. Doi: : 10.1080=03601270490445069

[9] Kolb A, & Kolb D. (2005). The Kolb Learning Style Inventory—Version 3.1 2005 Technical Specifications. 1-71. Recuperado de [http://learningfromexperience.com/media/2010/08/tech\\_spec\\_lsi.pdf](http://learningfromexperience.com/media/2010/08/tech_spec_lsi.pdf)

[10] Mackey, A., & Sachs, R. (2012). Older Learners in SLA Research: A First Look at Working Memory, Feedback, and L2 Development. *Language Learning*, 62(3), 704-740. doi:10.1111/j.1467-9922.2011.00649.x.

[11] Ministerio de Inclusión Económica y Social. Agenda de Igualdad para Adultos Mayores. (2012- 2013). Recuperado de [http://www.inclusion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Agendas\\_ADULTOS.pdf](http://www.inclusion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Agendas_ADULTOS.pdf)

[12] O'Malley J. & Chamot, A. (1995) *Learning Strategies in Second Language Acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press

[13] Oxford R. (1990). *Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know*. GALA. Recuperado de <http://web.ntpu.edu.tw/~language/workshop/read2.pdf>.

[14] Purdie N. y Boulton-Lewis, G. (2003). The Learning Needs of Older Adults. *Educational Gerontology*, 29:2, 129-149. doi: 10.1080/713844281. Schleppegrell, M. (1987). The Older Language Learner. ERIC Clearinghouse on Languages and Linguistics. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED287313.pdf>

[15] Smith A. (1982). *Symbol digit modalities test: Manual*. Los Angeles: Western Psychological Services. Taller sobre Vinculación de la Academia con la Comunidad de Adultos Mayores (VACAM), IESS. (2013, octubre 25). Universidad de Cuenca, Ministerio de Salud Pública, MIES, IESS.

[16] Tolutiené, G. & Domarkiené, J. (2010). Learning Needs and the Possibilities of their Satisfaction: The Case of Prospective Andragogues. TILTAI. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=8da6ea00-5af3-4271-bd28-beb9eb649c05%40sessionmgr113&hid=102>

[17] Van Wynen, E. A. (2001). A key to successful aging: Learning-style patterns of older adults. *Journal of Gerontological Nursing*, 27 (9), 6-15. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=10&sid=8da6ea00-5af3-4271-bd28-beb9eb649c05%40sessionmgr113&hid=102&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=11820557&db=mdc>

[18] Wechsler, D. (1981). *Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. San Antonio: Psychological Corporation

## *“Identificación del consumo de alcohol en adolescentes de 12 a 17 años y su relación con aspectos sociales.”*

**Pineda N.\*; Vaca S.\*\***

\**Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Psicología, Loja, Ecuador e-mail: njpineda@utpl.edu.ec*

\*\* *Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Psicología, Loja, Ecuador  
e-mail: slvaca@utpl.edu.ec*

### **Resumen**

La presente investigación se titula “Identificación del consumo de alcohol en adolescentes de 12 a 17 años y su relación con aspectos sociales.” Alcohol en adolescentes: estudio sobre aspectos psicosociales del consumo en la ciudad de Loja, realizado en el 2014, cuyo principal objetivo es la identificación del consumo de alcohol en adolescentes en relación a los indicadores psicosociales como la edad, género, tipo de establecimiento y estructura familiar, determinando el consumo prudente, consumo de riesgo, consumo perjudicial y síndrome de dependencia.

Cabe recalcar que el consumo de alcohol está directamente relacionado con serios problemas de salud y aumento de la mortalidad (OMS, 2014). En Ecuador, actualmente la Ley Orgánica de Salud (LOS) reconoce el consumo excesivo de alcohol y otras sustancias fuera del ámbito terapéutico como un problema de salud pública, y avalado por estudios recientes de la Organización de los Estados Americanos (2011) y el Observatorio Interamericano sobre Drogas (2014). Igualmente estudios previos han destacado la importancia de los factores psicosociales familiares (Zurita y Álvaro, 2014). Además aunque los adolescentes tengan una familia, no siempre es un sistema familiar positivo o un factor protector, pues depende de la relación e influencia que tengan los padres sobre los hijos. (Espada, Pereira, García-Fernández, 2008). El consumo de alcohol es una de las variables asociadas al deterioro del clima familiar y académico (Zurita y Álvaro, 2014). Como respuesta a esta demanda y la importancia de esta temática el Plan Nacional de Buen Vivir y el Plan Nacional de Prevención Integral de Drogas, ofrecen un marco en el que prioriza y desarrolla intervenciones dirigidas a la detección de necesidades y diseño de planes específicos de actuación liberados hasta ahora por el Consejo Nacional de Control de Sustancias Estupefacentes y Psicotrópicas (CONSEP, 2013). En general, existe un acuerdo en considerar que los adolescentes sujetos a ciertos factores psicosociales tienen más riesgo de abusar del alcohol.

La muestra está conformada por 1284 estudiantes de las ciudades de Loja, las edades están comprendidas entre 12 a 17 años, se aplica dos cuestionarios: Test de Identificación de Trastornos por Consumo de Alcohol (AUDIT), de la OMS, (versión autoaplicable) (Babor, Higgins-Biddle, Monteiro, 2001) y el cuestionario autoaplicable para evaluación de variables psicosociales (ad hoc).

El presente trabajo de investigación posee un diseño de investigación no experimental transversal, porque la muestra fue tomada en un único momento, es de tipo descriptivo, porque pretende “describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan” (Hernández, 2010), con un alcance correlacional, porque, “tiene la finalidad de conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular” (Hernández, 2010).

En este estudio se determinó que el mayor porcentaje de padres tienen estudios universitarios y bachillerato, en su mayoría trabajan a tiempo completo, según la percepción de los adolescentes tiene un nivel socioeconómico medio y alto. Existe un 50% de adolescentes que consumen alcohol, con un mayor porcentaje de consumo en los hombres en relación a las mujeres y un consumo más perjudicial al aumentar la edad, existe un mayor porcentaje de consumidores en los centros particulares de la ciudad de Loja, aunque poca diferencia en relación al consumo de riesgo, perjudicial y de dependencia.

Respecto a los resultados cabe indicar más específicamente que aunque en el consumo prudente de bajo riesgo tenemos un 13% de mujeres que consumen, sigue siendo más bajo que el que se encuentra en los hombres adolescentes, al igual que en el consumo de riesgo, perjudicial y del síndrome de dependencia. Este resultado tiene mucha similitud con otros realizados, que indican que el consumo de alcohol es superado por los hombres al de las mujeres (OMS (2009), Meneses, Markez, Romo, Uroz, Roa y Laespada (2013), Best, Rawaf, Rowley, Floyd, Manning y Strang (2001), Werch, Jobli, Moore, Di Clemente, Dore y Brown (2006).

La ausencia de consumo se produce en mayor medida de lo esperado para las edades entre 12 y 14 años, mientras que el consumo prudente se da en mayor medida de lo esperado entre los 15 y los 17 años. Por su parte, el consumo de riesgo y el consumo perjudicial son más frecuentes de lo esperado entre los 16 y los 18 años. Finalmente, el síndrome de dependencia es más frecuente de lo esperado entre los 15 y los 17 años. Así pues, los resultados reflejan una asociación entre ambas variables, con una tendencia a aumentar el consumo a medida que aumenta la edad, situándose la frontera entre la ausencia de consumo y el consumo entre los 15 y los 16 años para la mayoría de los sujetos. Las investigaciones también confirman la reducción de la edad en el inicio de la dependencia alcohólica (Monrás, 2001), citado por De la Villa, Rodríguez, Sisvent (2004). Los resultados de la investigación de la Universidad de Girona, "muestran que un 20,9% de los adolescentes se consideran consumidores habituales de alcohol y que el consumo se incrementa con la edad, independientemente del género". (Salamó, Gras, Font, 2010). Además investigaciones como la de Gómez, 2006 (Como se citó en Palacios, 2012), postula que quienes comienzan a beber a menor edad, tienen un mayor riesgo para desarrollar una adicción crónica y tener consecuencias psicológicas y sociales. En conclusión se asocia con varias investigaciones que concluyen que a más edad, mayor consumo de alcohol. (Fuentealba, Cumsille, Araneda, Molina (2000), Ramos y Moreno (2010), Pasqualini y Llorens (2010), Salamó, Gras y Font (2010)).

Según los resultados hay una relación con el consumo de alcohol y los centros fiscales y particulares, lo que se puede entender que puede ser un factor de riesgo en tener los medios económicos, como también estar sujeto a necesidades económicas, pues los adolescentes que están en centros educativos fiscales en Loja, en su mayoría pertenecen a familias de bajos recursos económicos. Al pertenecer a un centro educativo fisco-misional (pagan una mínima cantidad en la matrícula, pues son establecimientos que tienen fondos del estado y privados), se puede considerar que es un factor protector, ya que son adolescentes que por lo general pertenecen a estratos económicos medios. Lo que nos puede decir que se relaciona con el contexto familiar y los ingresos económicos directamente (García y Casique (2012), Nebot, Tomás, Ariza, Valmayor, López y Juárez (2004), Jiménez, Musitu y Murgui, (2008), Moral (2002), Calafat et al., (2002); Gil y Gil, (2009), Varela, Marsillas, Isarna, Rial (2013)).

Por último se considera importante el estudio en población adolescente pues es considerada una población vulnerable por los múltiples cambios físicos y psicológicos que experimentan, pues es un período de transición entre la infancia y la adultez, que confunde su identidad al no saber a qué grupo de edad pertenece, en el cual el adolescente se puede sentir miembro a un conjunto de patrones de comportamientos, valores, normas, argot, espacios y modas, los que pueden contribuir a la construcción de su identidad personal (Mietzel, 2005). Este conflicto social hace que los adolescentes sean propensos al consumo de alcohol, sumado los cambios psicobiológicos y conflictos experimentados hace que sea más probable que aparezca el hábito social del consumo de alcohol (Giró, 2007; Laespada y Elzo, 2007a). Por ello nuestra hipótesis de trabajo es que estos factores psicosociales se relacionan con el consumo de alcohol en los adolescentes de 12 a 17 años.

**Palabras clave:** Alcohol, adolescencia, psicología, sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Becoña, E., Martínez, Ú., Calafat, A., Fernández, J., Montse, J., Sumnall, H., Mendes,

[2] F. y Gabrhelík, R. (2013). Parental permissiveness, control, and affect and drug use among adolescents. *Psicothema*, 25(3), 292-298.



- [3] Babor, T.F., Mendelson, J.H., Uhly, B., Souza, E. (1980). Drinking patterns in experimental and barroom settings. *Journal of Studies on Alcohol*, 41(7),635–651.
- [4] Babor, T.F., Higgins-Biddle, J.C., Monteiro, M.G. (2001). *Audit. The Alcohol Use Disorders identification Test*. World Health Organization.
- [5] Calafat, A. (2002). Estrategias preventivas del abuso de alcohol. *Adicciones*, 14 (1), 317-335.
- [6] Casagallo, L. R.(2012). Estudio sobre el consumo de tabaco, alcohol y otras drogas en los estudiantes de la Universidad Central del Ecuador (tesis doctoral, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/173>
- [7] Cicua, D., Méndez, M. y Muñoz, L. (2008). Factores en el consumo de alcohol en adolescentes. *Pensamiento Psicológico*, 4(11).  
Recuperado de <http://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=80111671008>).
- [8] Consejo Nacional de Control de Sustancias Estupefacentes y Psicotrópicas. Observatorio Nacional de Drogas (2012). *Cuarta encuesta nacional sobre uso de drogas en estudiantes de 12 a 17 años*. Quito: Full Color.
- [9] Espada, J. P., Pereira, J. R. y García-Fernández, J. (2008). Influencia de los modelos sociales en el consumo de alcohol de los adolescentes, *Psicot-hema*, 20 (4), 531- 537. Recuperado de <http://www.psicothema.com/pdf/3519.pdf>.
- [10] García, L. y Casique, L. (2012). Relación del sistema familiar y capacidad de autocuidado del adolescente que consume bebidas alcohólicas. *Health and Addictions/ Salud y Drogas*, 12(1), 105-121.
- [11] Gil, J. (2008). Consumo de alcohol entre estudiantes de enseñanzas secundarias. Factores de riesgo y factores de protección. *Revista de Educación*, 34b, 291-313.
- [12] Guano, B. M, (2008). El alcoholismo y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes del ciclo diversificado del Instituto Tecnológico Superior “Rumiñahui” sección matutina” durante el periodo académico octubre 2006-julio 2007 (Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato). Recuperado de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/1204/T%20022-1%20TS.pdf?sequence=1>
- [13] Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Laespada, M. T. (2010). *La dimensión sin crónica del deber en la España de hoy. Los menores como punto de especial atención y protección social ante el alcohol*. Madrid: Etinema
- [14] Mathews, Ines Silva, & Pillon, S., C. (2004). Factores protectores y de riesgo asociados al uso de alcohol en adolescentes hijos de padre alcohólico, en el Perú. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 12(spe), 359-368. Recuperado de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692004000700010&lng=pt&lng=es.10.1590/S0104-11692004000700010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692004000700010&lng=pt&lng=es.10.1590/S0104-11692004000700010).
- [15] Mendoza, C., Villatoro, V., Moreno, L., y Amador, B. (s.f). Parentalidad y consumo de alcohol, marihuana y cocaína en estudiantes de bachillerato. Recuperado de [http://www.uade.inpsiquiatria.edu.mx/pagina\\_contenidos/cuadernillos/carteles\\_macro/Ruby.pdf](http://www.uade.inpsiquiatria.edu.mx/pagina_contenidos/cuadernillos/carteles_macro/Ruby.pdf)  
OMS (2014, 4 de agosto). *Global status report on alcohol and health. Individual Country Profiles*. Recuperado de [http://www.who.int/substance\\_abuse/publications/global\\_alcohol\\_report/profiles/ecu.pdf?ua=1](http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/profiles/ecu.pdf?ua=1)
- [16] OEA (2014). *Informe del uso de Drogas en las Américas*. Recuperado el 21 de octubre de 2014:
- [17] OMS (2014). *Global status report on alcohol and health. Individual Country Profiles*. Recuperado de [http://www.who.int/substance\\_abuse/publications/global\\_alcohol\\_report/profiles/ecu.pdf?ua=1](http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/profiles/ecu.pdf?ua=1)

- [18] Palacios, D. J. (2012), Exploración de los motivos para consumir alcohol en adolescentes. *Psicología Iberoamericana*, 20(1).
- [19] Recuperado de <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=133924623004>  
Pilatti, A., Godoy, J. y Brussino, S. (2011). Las expectativas del alcohol y consumo de alcohol entre los niños y adolescentes de la Argentina. *Revista Internacional de Psicología y Terapia Psicológica*, 11(1), 13-32.
- [20] Ramírez, M. R., y Andrade, D. (2005.) La familia y los factores de riesgo relacionados con el consumo de alcohol y tabaco en los niños y adolescentes (Guayaquil-Ecuador). *Rev Latino-am Enfermagem* 13 (número especial): 813-818.
- [21] Ramos, P. y Moreno, C. (2010). Situación actual del consumo de sustancias en los adolescentes españoles: tabaco, alcohol, cannabis y otras drogas ilegales. *Health and Addictions/ Salud y Drogas*, 10(2), 13-36.
- [22] Sánchez, M., Rivas, R. y Cuéllar I. (2013). Masculinidad y la feminidad como predictores del consumo de tabaco y alcohol en estudiantes universitarios españoles. *Health and Addictions/Salud y Drogas*, 13(1), 15-22.
- [23] Zurita, F. y Alvarado, J. (2014). Repercusión del tabaco y alcohol sobre factores académicos y familiares en adolescentes. *Health and Addictions/ Salud y Drogas*, 14(1), 59-70.

## *LA MAESTRÍA PEDAGÓGICA EN LA UNIVERSIDAD MÉDICA CONTEMPORÁNEA.*

*\*Fruto P., \*Alejandro E..*

*\*Universidad de las Américas. Facultad de Medicina. Quito, Ecuador. Email: alejandrofruto69@gmail.com*

### **RESUMEN:**

Las crecientes necesidades sociales planteadas a la Educación Superior, están condicionadas por la generación del conocimiento, el procesamiento de la información y la comunicación de símbolos, signos, códigos, entre otros; que determinan ritmos formativos que no pueden ser enfrentados de forma tradicional, donde la figura del profesor en la formación del egresado es trascendental, ya que es el actor importante en el sistema de influencias educativas que actúa en el proceso de formación de la personalidad profesional, y que trasciende lo estrictamente académico, alcanzando la esfera personal y social del joven.

Desde el siglo anterior, maestros, psicólogos, filósofos, sociólogos y otros investigadores en el campo de la Educación se han dado a la tarea de estudiar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje y de plantearse cambios en su concepción, proponiendo nuevos modelos de enseñanza, y la estructuración de nuevos planes de estudios, acorde con estas concepciones, pero ¿qué sucede en el salón de clases?, ¿se está en correspondencia con estas tendencias actuales?..¿Qué tenemos y qué nos falta, ¿Cuál es el reto para este nuevo siglo?

El objetivo de este trabajo se encamina a la reflexión de los docentes para la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de los problemas actuales de la Pedagogía, los Pilares de la Educación para el presente siglo y los dilemas actuales de la Educación Superior, así como la necesidad de implementar modelos de formación pedagógicas eficientes que garanticen las principales cualidades y capacidades que un profesor ha de poseer y fomentar, como elemento esencial para planificar y desarrollar el proceso pedagógico.

Sin embargo, para nuestros maestros jóvenes surgen interrogantes como:¿Qué es la maestría pedagógica?... ¿Es un don natural, un potencial vocacional realizado?..¿Son cualidades de la personalidad profesoral espontaneas o formadas?

La formación científica de los profesores universitarios en el campo de sus ciencias es incuestionable, pero debe ir aparejado a las potencialidades que como maestro ha de poseer, creciendo el interés por la indagación acerca de, qué deben saber y qué deben saber hacer, nuestros profesores en sus escenarios docentes.

Partiendo de un análisis de los diferentes modelos de formación pedagógica se hace evidente la necesidad y uno que permita de manera progresiva, en forma de un proceso continuo y por niveles a corto plazo, ir desarrollando cualidades docentes en nuestros profesores que les permita dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje, incrementar su autonomía, investigar el propio proceso para su perfeccionamiento y poseer un cuerpo de contenidos científicos y a su vez una ética compartida.

Nuestra propuesta de formación pedagógica se establece como un proceso continuo y por etapas, partiendo de la identificación de las necesidades de aprendizajes de nuestros profesores en correspondencia con su desempeño académico y de sus resultados. Se divide en 4 etapas fundamentales:

1. Iniciación docente.
2. Adiestramiento docente.
3. Formación pedagógica por niveles (básico. básico actualizado y profundización)
4. Formación académica investigativa.

Las principales capacidades pedagógicas que el maestro debe poseer son:

- Didácticas. Determinadas por el éxito al organizar y transmitir los conocimientos a los alumnos, para poder mostrar la esencia de los fenómenos, utilizando los medios disponibles, métodos y procedimientos en forma adecuada.
- Académicas. Comienza con los años de estudio, continúa en su desarrollo profesional y profesoral, en forma sistemática.
- Perceptivas. Capacidad de asimilar el estado psíquico del estudiante. Requiere conocimientos de Psicología General y Evolutiva, de los aspectos teóricos y su vinculación con la práctica.
- Expresivas. Capacidad de expresar las ideas, pensamientos, sentimientos, a través del lenguaje. Este debe ser claro, preciso y sin problemas de dicción. Debe tener un determinado tono emocional, pero no excesivo.
- Atención. Saber distribuir la atención adecuadamente entre varias acciones y capaz de concentrarse en el tema que está dando: concentra y distribuye.
- Movilización. Movilizar la atención de los estudiantes, los mantiene atentos durante las clases, los motiva hacia el material de estudios.
- Organización. Planificar el trabajo del estudiante y el suyo, a través de la tarea docente, organiza el colectivo de estudios, de trabajo y se ajusta al tiempo.
- Investigativas. Realizar estudios psicológicos y pedagógicos de los problemas cotidianos que se presentan en la enseñanza o articula resultados de otras investigaciones para aplicarlos a su práctica diaria en la solución de sus problemas.

La Maestría Pedagógica es por tanto la combinación armónica de todas las cualidades comunicativas, psicológicas, pedagógicas e ideológicas y de las capacidades pedagógicas del profesor, desarrolladas en el ejercicio de su profesión.

Conclusiones:

1. La entrada del siglo XXI ha significado el inicio de la tercera revolución en la teoría y la práctica pedagógica, ante la necesaria ampliación de las posibilidades educativas, y por tanto este proceso debe estar aparejado a presupuestos teóricos que expliquen, comprendan y faciliten el aprendizaje.
2. Toda propuesta de formación pedagógica, debe estar dirigida a elevar la calidad de la educación superior en correspondencia a las demandas actuales de la sociedad y deben concebirse los modelos de formación pedagógica como un proceso continuo, integrador, holístico y por etapas.
3. Toda propuesta de formación pedagógica debe partir del uso del diagnóstico pedagógico, la integración del trabajo individual del profesor con el del colectivo docente mediante el trabajo didáctico metodológico de las cátedras y el intercambio de experiencias.

La universidad ante los retos de la contemporaneidad, debe desarrollar sus hombres y mujeres como ciudadanos comprometidos con sus identidades culturales, auténticos en sus discursos y obras; flexibles al incorporar la cultura universal a su entorno, como necesidad del desarrollo; y trascendentes en su contexto histórico-social-cultural.

**Palabras claves:** Formación pedagógica contemporánea universidad médica.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Addine FF. Didáctica: teoría y práctica. La Habana: Pueblo y Educación; 2004.
- [2] Comenio AJ. Didáctica Magna. 2 ed. México: Porrúa; 2002.
- [3] Fuentes H. Pedagogía y Didáctica de la Educación Superior desde la concepción científica Holística Configuracional. [tesis doctoral en 2do grado]. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente, CEES Manuel F. Gran; 2007.
- [4] Fuentes H. La Universidad Latinoamericana desde un enfoque humanístico cultural. Quito: Edusapiens Futuro; 2010.
- [5] Montero O' Farrill JL. Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la sociedad y la educación [Internet]. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa [citado 10 diciembre 2012]; 2006 (21): Disponible en: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec21/jmontero.htm>
- [6] Labarrere R., Valdivia G. Pedagogía. 3 ed. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2001.
- [7] Varona EJ. Conferencias Filosóficas: Lógica. (1880) La Habana: Universidad Pedagógica Enrique José Varona [Internet]. 2009 [citado 10 diciembre de 2012] Disponible en: [http://books.google.com/cu/books/about/Conferencias\\_filosofi\\_cas.html?id=LaTVAAAAMAAJ&redir\\_esc=y](http://books.google.com/cu/books/about/Conferencias_filosofi_cas.html?id=LaTVAAAAMAAJ&redir_esc=y).
- [8] Acevedo E. Relaciones entre Universidad y Sociedad en los Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología en Colombia. Revista Iberoamericana de Educación [Internet]. 2006 [citado 10 diciembre 2012]; Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/elsa3.htm#1a>
- [9] Acosta R. ¿Sabes realmente qué es un paradigma? Revista Iberoamericana de Educación [Internet]. 2006 [citado 5 marzo 2012]; 23 (2): Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/819Acosta.PDF>
- [10] Alonso M., Kraftchenko O. La comunicación médico paciente como parte de la formación ético-profesional de los estudiantes de Medicina. Educación Médica Superior [Internet]. 2003 [citado 22 Junio 2010]; 17(1): Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol17\\_1\\_03/ems04103.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol17_1_03/ems04103.htm)
- [11] Alonso M., Ruíz I., Kraftchenko O., Alonso O. Habilidades comunicativas para establecer una buena relación médico paciente. Revista Médica Facultad Ciencias Médicas Matanzas [Internet]. 2005 [citado 5 marzo 2012]; 27(3): Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202005/vol3%202005/tema07.htm>
- [12] Álvarez C. La Pedagogía Universitaria. Una experiencia cubana. La Habana. Pueblo y Educación; 1997
- [13] Álvarez C. La Escuela en la Vida. Didáctica. La Habana: Pueblo y Educación; 1999.
- [14] Álvarez C. Hacia una escuela de excelencia. La Habana: Academia; 1997.
- [15] Álvarez C. Didáctica y currículo del docente. La Habana: CIFPOE Varona; 1995.
- [16] Álvarez R. Temas de Medicina General Integral. Salud y Medicina. La Habana: ECIMED; 2001.
- [17] Salas Mainegra A, Syr Salas Perea R. La Bioética en la educación médica superior cubana. Educación Médica Superior [Internet]. 2012 [citado 15 diciembre 2012]; 26 (3): Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/52>
- [18] Arias A, Cuadrado L. Contenidos teóricos de las materias generales y especializadas en los planes de estudios de las diplomaturas de ciencias de la salud. Educación Médica [Internet]. 2003. [citado 15 Mayo 2009]; 6 (4): Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1575-18132003000500005&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1575-18132003000500005&script=sci_arttext)
- [19] Artilles VisBal L. El proyecto magisterio y la categoría género en la formación de recursos humanos en salud. Rev Edu Med

Sup [Internet]. 2005 [citado 15 Mayo 2009]; 19 (2): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.ppid=S0864-21412005000200001&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.ppid=S0864-21412005000200001&script=sci_arttext)

[20] Asociación Médica Mundial. Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre la Educación Médica. Web de la Asamblea

General de la AMM [Internet]. 2006 [citado 10 marzo 2009]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/20archives/m14/>

[21] Baños E., Pérez J. Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de Ciencias de la salud. Una propuesta de actividades. Educación Médica [Internet]. 2009. [citado 12 abril 2010]; 18 (45): Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1400404>.

[22] Barrios L. Visión crítica de las teorías postradicalista de la Educación. Revista Iberoamericana de Educación [Internet]. 2005. [citado 13 marzo 2010]; 36(2) Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/938Barrios.PDF>.

# ***DELIMITACIÓN Y CODIFICACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO PFAFSTETTER DE LA UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO RIRCAY; CUENCA DEL RÍO JUBONES, ECUADOR.***

**Jumbo Freddy**

*Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Machala,  
Ecuador e-mail: fjumbo@utmachala.edu.ec*

## **RESUMEN:**

La Demarcación Hidrográfica de Jubones es una entidad pública, que a nivel territorial basa su planificación en las cuencas localizadas en su jurisdicción. Por lo cual la delimitación en nivel 6 de la unidad hidrográfica del río Rircay, es fundamental para la gestión y administración de los recursos hídricos existentes en su entorno. Geográficamente se localiza en la parte media-alta de la cuenca del río Jubones, con una extensión territorial de 82,787.69 ha, cubriendo parte de los cantones de Girón, Nabón, San Fernando y Santa Isabel de la provincia del Azuay. La falta de información geográfica de cuencas hidrográficas a mayor detalle tiene que ser resuelto, para ello se planteó como objetivo la delimitación y codificación de la unidad hidrográfica del río Rircay, de tal manera que sus resultados permitan la actualización de las unidades hidrográficas en nivel 6, con lo cual se apoye la toma de decisiones relacionada con la gestión de los recursos hídricos y la conservación de su paisaje natural.

Para delimitar la unidad hidrográfica del río Rircay en nivel 6, se utilizó el método Pfafstetter, el Modelo Digital de Elevación (MDE) de la misión *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) de 30m de resolución espacial, las unidades hidrográficas existentes en nivel 5 y el software de Sistemas de Información Geográfico (SIG) *ArcGIS 10*. Las etapas definidas en el método fueron: Obtención de datos y procesamiento del MDE, dirección de flujo, acumulación de flujo y cálculo del umbral, red de drenajes, generación de cuencas, vectorización y codificación.

La obtención de datos SRTM con resolución de 30m, se obtuvieron de la página *EarthExplorer* de la *United States Geological Survey* (USGS) (<http://earthexplorer.usgs.gov/>), en la cual se definieron las coordenadas de localización de la unidad hidrográfica a delimitar. El procesamiento se inició corrigiendo los valores incorrectos presentes en el MDE, es decir depurando las zonas sin datos o vacías (“NoData”), los cuales se rellenaron utilizando métodos de interpolación [1]. Para Mendes y Cirilo [2], los errores del MDE derivado de los datos SRTM se denominan picos o sumideros. La dirección de flujo; según Politano, Álvares, Spinelli, Santos y Pereira [3], se calcula considerando las celdas vecinas, e indica la dirección de caída más pronunciada en función a la pendiente de inclinación. La dirección de flujo en *ArcGIS* se obtuvo a través del recurso *ArcToolbox>Spatial Analyst>Hydrology>Flow Direction*.

La acumulación de flujo se generó a partir del mapa de dirección de flujo. La red hidrográfica proporciona una nueva matriz con los valores específicos de acumulación de agua de cada pixel [4], y se obtuvo a través de la herramienta *ArcToolbox>Spatial Analyst>Hydrology>Flow Accumulation*. El cálculo del umbral es un proceso repetitivo de ensayo y error, el cual se realizó desde la ventana *Layer Properties>Symbolology>Classified>Classify*, donde se especificó la clasificación en dos rangos o clases aplicando el método *Natural Breaks - Jenks*. La etapa de acumulación de flujo y cálculo del umbral, finalizó con la obtención del tema definitivo de reclasificación, el cual almacena el cálculo del umbral realizado. El procedimiento en *ArcGIS* se realiza mediante la opción *ArcToolbox>Spatial Analyst Tools>Reclass>Reclassify* [5].

La red de drenajes, se generó a partir de la reclasificación de la acumulación de flujo realizado en la fase anterior. Este proceso fue esencial para la determinación de las unidades de hidrográficas [5]. La herramienta *Stream Link* permite asignar los valores a cada tramo de la red de drenajes [6]. En *ArcGIS* el procedimiento se realiza ejecutando *ArcToolbox>Spatial Analyst Tools>Hydrology>Stream Link*. La siguiente etapa denominada generación de cuencas, se obtuvo a través de la herramienta *ArcToolbox>Spatial>Analyst Tools>Hydrology>Watershed*; donde los archivos necesarios para realizar el proceso fueron la dirección de flujo y la red de drenaje.

La vectorización es el proceso de pasar de formato raster a vector. El producto final fue el tema definitivo de los polígonos de las unidades hidrográficas delimitadas en formato *shapefile*. La conversión a formato vector de las cuencas delimitadas es una técnica sencilla que se consigue a través de la herramienta *ArcToolbox>Conversion Tools>From Raster>Raster To Polygon* [7]. La codificación se basa en la jerarquización de las unidades hidrográficas según su área de drenaje y el reconocimiento previo de la red hidrográfica de las cuatro cuencas principales, a las cuales se les asignan los números pares 2, 4, 6 y 8, mientras que a las intercuenas se les asigna los números impares 1, 3, 5, 7 y 9 [8].

En función al cumplimiento exitoso de cada una de las etapas de la metodología Pfafstetter, se obtuvieron como resultado las 9 unidades hidrográficas en nivel 6, equivalentes a la denominación de microcuencas de las cuales 4 son de tipo cuenca y 5 intercuenas. El código de la unidad hidrográfica del río Rircay en nivel 5 es 13946, a partir del cual fueron codificadas las cuencas delimitadas y establecidas las áreas aproximadas de captación, obteniéndose los siguientes resultados: 139461 con 4,882.06 ha; 139462 con 11,320.49 ha; 139463 con 722.20 ha; 139464 con 11,541.53 ha, 139465 con 4,724.40 ha; 139466 con 18,336.02 ha; 139467 con 77.67 ha; 139468 con 14,646.82 ha; y 139469 con 16,680.34 ha. Como se definió en el proceso de la metodología, las cuencas con los dígitos pares identifican a las de mayor área de drenaje, las cuales desembocan en un solo punto al curso del río principal. El umbral de acumulación que permitió identificar a las unidades hidrográficas nivel 6 fue de 111,560.3 celdas.

El aporte práctico de esta investigación es el archivo en formato Shapefile datum WGS84 UTM Zona 17Sur, el cual almacena los polígonos definitivos de la delimitación. Los resultados obtenidos permiten cumplir con el objetivo propuesto para este estudio, con lo cual se actualiza la información geográfica de la unidad hidrográfica del río Rircay, dando continuidad a la estandarización definida hasta el nivel 5 por la Secretaría del Agua. Es importante destacar el aporte de los datos altimétricos del raster MDE, ya que reduce y optimiza los procesos, en comparación con la generación del modelo de elevación a partir de curvas de nivel o puntos acotados.

Se recomienda oficializar el nivel 6 de unidades hidrográficas, además se socialice las cuencas con las instituciones o usuarios potenciales de la información. Al ser unidades hidrográficas a mayor detalle el diálogo con las comunidades es elemental para definir el nombre correspondiente a cada área de drenaje delimitada. Es factible delimitar en nivel 7 la unidad hidrográfica del río Rircay y replicar ésta investigación a otras cuencas de la demarcación, donde no se disponga de las unidades hidrográficas en nivel 6. Para los procesos de delimitación se sugiere utilizar el MDE del proyecto SRTM de 30m de resolución espacial.

Con la información geográfica de las unidades hidrográficas en nivel 6, es viable emprender proyectos enfocados a la conservación de los recursos naturales de la cuenca, en función a las competencias definidas para cada instancia de gobierno. Esto garantiza el desarrollo sustentable y sostenible de la zona de estudio, lo cual beneficia a la población con mejoras en la calidad de vida. Entre las nuevas aplicaciones que se pueden desarrollar están: Aforo de caudal por unidad hidrográfica, análisis de calidad de agua, modelos hidrológicos, balances hídricos, estrés hídrico, análisis de uso de suelo de la cuenca, estudio de la cobertura vegetal, entre otras.

**Palabras clave:** Cuenca hidrográfica, unidad hidrográfica, metodología Pfafstetter, Modelo Digital de Elevación, sistema de codificación, Sistemas de Información Geográfica, río Jubones, río Rircay.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Olaya V. Sistemas de Información Geográfica. 2011.
- [2] Mendes C y Cirilo J. Geoprocessamento em recursos hídricos: princípios, integração e aplicação. ABRH. 2001.
- [3] Politano M, Álvares D, Spinelli H, Santos L, y Pereira M. Delimitação das Bacias Hidrográficas e de Drenagem Natural da Cidade de Salvador. RIGS. 2012. Vol.1. no.1. p. 107-129.
- [4] Walchholz C, Bazílio S, Costa S, Mercante E, y Vilas M. Delimitação automática da microbacia hidrográfica do Rio das Lontras, através de dados SRTM. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. 2013.
- [5] UICN Sur; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones; SGCAN. Manual de procedimientos de delimitación y codificación de unidades hidrográficas. La Paz - Bolivia: Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2010. [6] De Godoy LC, Schuh MS y Pereira RS. (2013). Comparação entre a delimitação manual e automática da bacia do arroio Corupá, RS, Brasil. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. 2013. no 8. Vol 8. p. 1777-1784.
- [7] UICN; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Manual de procedimientos de delimitación y codificación de Unidades Hidrográficas. Caso: Ecuador. Quito. 2009.
- [8] Pires C, y Faria S. Construção da base Otto-codificada em Minas Gerais: implementação da metodologia desenvolvida por Otto Pfafstetter (1989) para escalas 1:100.000 e 1:50.000. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 2013.



## ***ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES DE HORMIGONES CON ADITIVOS RECICLADOS***

**Abad J.\*; Guamán D.\*; Jurado J.\*; Romero J.\*; Ing. Moscoso Jorge, MsC\*\***

*\*Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, Cuenca, Ecuador  
e-mail: {jose.abad; diego.guaman; julio.jurado; jorge.romero} @ucuenca.ec*

*\*\*Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, Cuenca, Ecuador  
e-mail: {jorge.moscoso} @ucuenca.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La ciencia y tecnología ha tenido un gran avance en el desarrollo tecnológico de materiales y es puesta al servicio de la ingeniería y de la construcción para optimizar y generar nuevos usos, además mejorando y cambiando sus propiedades mediante innovadores procesos de fabricación y tratamiento. Para la ingeniería civil moderna, se debe considerar la producción y posterior utilización de materiales más ligeros, resistentes y económicos; en las líneas de la tecnología del concreto, cerámicas, aleaciones metálicas, polímeros especiales, materiales compuestos en general, entre otros. Esto impulsa el avance de las líneas de investigación en análisis y diseño estructural, materiales de construcción y análisis dinámico de materiales.

Al construir edificaciones utilizando materiales pétreos se vio la necesidad de utilizar un material aglomerante, se probaron diferentes mezclas de minerales y en muchas de ellas se incluyó yeso y cal. En Roma mediante el uso de ceniza volcánica se fabricó el primer hormigón punzolánico y tiempo después se añadió jarras cerámicas y piedra pómez con lo que se logró un hormigón llamado aligerado, con todos estos materiales disponibles se levantaron coliseos, bóvedas que llegan a tener luces de 25m y cúpulas de templos con un diámetro de 43m. Con la caída del imperio romano el uso del cemento decae hasta 1759 cuando nuevamente es empleado en la construcción del faro de Eyston. El hormigón por sus características trabaja muy bien a compresión pero su rendimiento decae cuando es sometido a esfuerzos de tensión, para solucionar este problema se incluye varillas metálicas dentro de elementos estructurales que tienen este tipo de sollicitaciones y la primera construcción en utilizar este nuevo material mixto (hormigón armado) se construyó en 1895, con el pasar del tiempo el estudio de este material permitió que en 1929 se construyera el primer rascacielos. En 1960 se fabrica el primer hormigón reforzado con fibras mejorando con esto la resistencia a tracción, flexión e impacto, ya en 1970 el hormigón utilizado llegaba a una resistencia de más de 200 MPa. En la actualidad los esfuerzos en los proyectos de investigación se centran en buscar el menor daño ambiental mediante la optimización de procesos y el desarrollo de nuevos materiales que sustituyan en cierta medida el uso de grandes cantidades de cemento en la fabricación del hormigón.

Al usar materiales reciclados en la construcción se busca dar un mejor uso de residuos sólidos ya que en el país un total de 160 municipios disponen sus desechos en botaderos a cielo abierto, perjudicando y contaminando los recursos suelo, agua y aire; con la consiguiente afectación a la salud de la población y en especial de los grupos de minadores que trabajaban en condiciones inadecuadas. A la vez se busca que al usar residuos sólidos se logre mejorar las propiedades mecánicas a un costo bajo, ya que en nuestro medio para lograr unas mejores propiedades mecánicas en un hormigón requiere de una alta inversión económica por los altos costos de aditivos y materiales necesarios para lograr estas mejoras en las propiedades mecánicas con lo que limita el uso de los mismos.

La presente investigación se puede dividir en tres objetivos principales que además deben ser conseguidos en el orden aquí mencionado ya que cada uno es dependiente del anterior, así el primer objetivo es elaborar hormigones de alta resistencia al menor costo posible a fin de que estos puedan ser empleados en la construcción, se realizan diferentes diseños de mezclas de hormigón a fin de evaluar posteriormente los resultados carga costo y obtener la dosificación óptima. Unas veces logradas un hormigón cuyas características son invariables al ser fabricados con una misma dosificación se da paso al segundo objetivo el cual se centra en la incorporación de materiales de diferentes propiedades ya sean estos fabricados para ser incluidos dentro del hormigón o materiales residuales de otros procesos de fabricación esto obedeciendo el precepto de buscar reducir el impacto que la construcción genera en la naturaleza, se busca además fabricar hormigones de varias propiedades para que puedan ser considerados para diferentes usos finales de las estructuras donde van a ser colocados, pudiendo estas estructuras necesitar una mayor resistencia del hormigón, una mayor resistencia a la abrasión o incluso una mayor flexibilidad bajo sus cargas de servicio. El objetivo número tres trata de obtener ecuaciones que representen el comportamiento de los hormigones fabricados bajo las consideraciones mencionadas anteriormente y a fin de brindar a los diseñadores pautas para aprovechar de mejor manera las propiedades de los hormigones así fabricados y de esta manera reducir costos provocados por el desconocimiento de las bondades de cada tipo de hormigón ya que si bien existe un código encargado de sugerir valores estimados en estudios similares (ACI 3-18) en este no se contempla las variaciones generadas al ser

hormigones no convencionales y la necesidad de relacionar las diferentes propiedades mecánicas que alcanzan estos hormigones es evidentemente necesaria.

La investigación inicia en noviembre de 2014 con estudiantes de 7mo ciclo de la carrera de Ingeniería civil, motivados por el tercer concurso nacional de hormigones de alta resistencia organizado por el instituto nacional del cemento y hormigón (INECYC). Es así que en miras del concurso el primer proceso fue la elección de los mejores áridos de la zona para lo cual se visitan las minas de la región y se recolecta muestras para posteriormente en laboratorio realizar ensayos como la resistencia al desgaste, dureza, limpieza y demás ensayos que ayudan a la postre a elegir la mejor materia prima. Una vez escogidos los mejores áridos se realizan varios diseños de hormigón a fin de lograr la menor relación carga costo, durante el proceso de fabricación se toman las mayores precauciones y se realiza cada proceso según estipulan las normas existentes. Con la dosificación del hormigón establecida el siguiente paso es el diseño de un elemento estructural que aproveche las propiedades de alta resistencia a la compresión del hormigón fabricado, para el proceso de diseño se utilizan programas de elementos finitos como Sap2000 a fin de modelar el elemento estructural y localizar los puntos en los cuales los esfuerzos solicitantes superan la resistencia de los materiales. La modelación de diferentes geometrías como arcos, vigas T entre otras revelaron que una forma triangular es la mejor ya que si bien el arco tenía mejor comportamiento el proceso constructivo es más complicado ya que la forma curva no deja realizar un correcto vibrado y el hormigón debido a sus características (poco fluido) no llena la sección por completo teniendo como resultado final un elemento estructural con grandes vacíos. El refuerzo utilizado a tensión son fibras de polímeros, en la ciudad de Cuenca existe solo un distribuidor de este material y la adquisición de estos era necesaria ya que el INECYC nos envió este refuerzo para utilizarlo en el elemento estructural sin embargo el poco conocimiento acerca de este material y en especial el fabricado por las empresas nacionales no cuenta con especificaciones claras o confiables y por tanto estudios de laboratorio debían ser llevados a cabo a fin de definir las propiedades del refuerzo a tensión. El principal reto es proporcionar una longitud de desarrollo adecuada para las varillas de FRP ya que por las condiciones del concurso el elemento no debía sobrepasar un metro de longitud y la adherencia necesaria no se podía lograr, debido a las características del material las varillas no se podían doblar y un anclaje mecánico no podía ser usado por las especificaciones del concurso, la solución para este problema fue colocar la mayor longitud de desarrollo posible, sin embargo el problema persiste y se establece este como el modo de falla de la estructura. Posterior al concurso nacional de hormigones se realizan pruebas con refuerzo a tracción de fibras de polímeros de una calidad muy superior y se elimina el problema de la adherencia de la varilla con el hormigón. Con el nuevo material a tensión se busca aumentar la eficiencia de la estructura al reducir la sección transversal del hormigón siendo esto posible gracias a la resistencia a compresión cercana a los 1000 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo establecer un módulo de elasticidad y otras propiedades del hormigón de alta resistencia resulto muy complicado ya que se requerían varios estudios y otro problema encontrado fue que el hormigón de alta resistencia tras llegar a su resistencia máxima experimentaba una falla frágil y como se especifica en los códigos de construcción esta falla es indeseable y por tanto el hormigón desarrollado no era viable para ser utilizado en estructuras. Los problemas aquí mencionados llevaron a plantear la inclusión de materiales que brinden al hormigón de alta resistencia mejores propiedades elásticas y permitan así advertir visualmente que el hormigón está llegando a su resistencia máxima, sin embargo fabricar este hormigón lleva consigo la responsabilidad de caracterizar el comportamiento del hormigón mediante el estudio de la variación de sus diferentes propiedades mecánicas con la inclusión de materiales de diferentes propiedades elásticas y relacionar además estas propiedades con la resistencia a compresión del hormigón.

**Palabras clave:** materiales de construcción, hormigón, propiedades elásticas, reciclaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Vélez Alexis. "Hormigones con escoria de acero de horno eléctrico: prestaciones mecánicas, físicas y químicas". Universidad de Cuenca. 2013.
- [2] Orozco Cristian. "Hormigones de alta resistencia ( $f_c=42$  MPa) utilizando agregados del sector de Ambuquí y cemento armado especial - Lafarge". Universidad Central del Ecuador. 2014.
- [3] González Belén. "Hormigones con áridos reciclados procedentes de demoliciones: dosificaciones, propiedades mecánicas y comportamiento estructural a cortante". Universidad de Coruña. 2014.

# LOCALIZACIÓN DE UN VEHÍCULO AUTÓNOMO SUBMARINO EN AMBIENTES ESTRUCTURADOS MARINOS

Tusa E.\*; Jovančević I.\*\*

\*Universidad Técnica de Machala, Unidad Académica de Ingeniería Civil, Machala, Ecuador

e-mail: etusa@utmachala.edu.ec

\*\* École Nationale Supérieure des Mines d'Albi-Carmaux, Institut Clément Ader-Albi, Toulouse, Francia

e-mail: igor.jovancevic@mines-albi.fr

## RESUMEN:

Un vehículo autónomo submarino (Autonomous Underwater Vehicle o AUV, por sus siglas en inglés) es un tipo de vehículo operado remotamente, que está equipado con su propia fuente de energía; y está habilitado para establecer acciones basadas en las entradas de sus propios sensores y un plan de misión predefinida. Este tipo de herramienta de exploración autónoma tiene importantes aplicaciones que requieren un escenario estructurado descrito por un mapa del ambiente a explorar. Por ejemplo, la inspección de piscinas, presas, puertos y reactores nucleares, son algunas de las aplicaciones que se pueden encontrar [1].

El principal objetivo del presente trabajo es simular la localización de un AUV que navega a través de las aguas de un puerto abandonado, donde el mapa conformado por la ubicación de los muros y los límites del puerto; está definido por líneas descritas por su longitud y orientación respecto a un sistemas de coordenadas de referencia. El mapa del ambiente está definido por un conjunto de 16 líneas que se puede representar mediante la siguiente expresión:

$$M = \{l_1, l_2, l_3, \dots, l_{16}\} \quad (1)$$

La representación gráfica del mapa se puede apreciar en la Figura 1. Cada línea  $l_i$  es parametrizada por su longitud  $\rho_{m_i}$  y su orientación  $\theta_{m_i}$ .

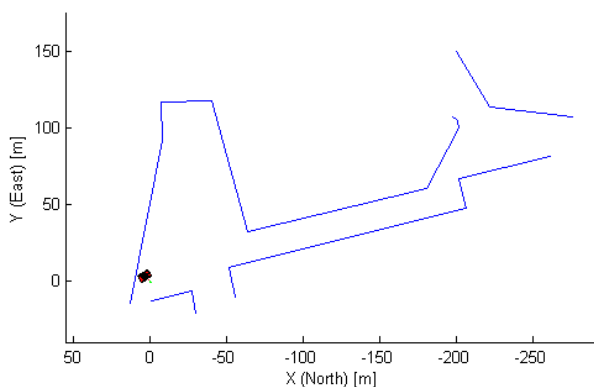


Figura 1. Mapa del ambiente marino representado por segmentos de línea

El AUV se caracteriza por poseer cinco grados de libertad: dos coordenadas de posición, la altitud y dos velocidades lineales. Para la medición de estas variables, el AUV tiene dos sensores de navegación: un registrador Doppler de velocidad (Doppler Velocity Log o DVL por sus siglas en inglés), y un sistema de altitud y referencia (Attitude and Heading Reference System o AHRS, por sus siglas en inglés). El AUV también está equipado con un sensor adicional para percibir el entorno, que es basado en imágenes sonares escaneadas mecánicamente (Mechanically Scanned Imaging Sonar o MSIS, por sus siglas en inglés), y los datos de posición generados por un sensor de posición o GPS [2].

Se utiliza el modelo cinemático del AUV desarrollado por Rivas et. al. [3], utiliza el siguiente vector de estados que contiene la posición y la velocidad del vehículo en el tiempo  $k$ :

$$x_k = [x_k^B \quad y_k^B \quad \psi_k^B \quad u_k^R \quad v_k^R]^T \quad (2)$$

Donde  $x_k^B$ ,  $y_k^B$  y  $\psi_k^B$  son definidos con respecto al sistema referencial B, mientras que  $u_k^R$  y  $v_k^R$  son las velocidades lineales con respecto al sistema de referencia del robot. El modelo cinemático determina la posición  $k$  del robot a partir de la posición  $k-1$ , utilizando la siguiente función no lineal.

$$x_k = f(x_{k-1}, w_{k-1})$$

$$x_k = \begin{bmatrix} x_{k-1}^B + \left(u_{k-1}^R + \frac{1}{2}v_x T\right)T \cos\left(\psi_{k-1}^B + \frac{1}{2}T^2v_\psi\right) - \left(v_{k-1}^R + \frac{1}{2}v_y T\right)T \sin\left(\psi_{k-1}^B + \frac{1}{2}T^2v_\psi\right) \\ y_{k-1}^B + \left(u_{k-1}^R + \frac{1}{2}v_x T\right)T \sin\left(\psi_{k-1}^B + \frac{1}{2}T^2v_\psi\right) + \left(v_{k-1}^R + \frac{1}{2}v_y T\right)T \cos\left(\psi_{k-1}^B + \frac{1}{2}T^2v_\psi\right) \\ \psi_{k-1}^B + \frac{1}{2}T^2v_\psi \\ u_k^R + v_x T \\ v_k^R + v_y T \end{bmatrix} \quad (3)$$

El vector de ruido de aceleración está dado por  $[v_x, v_y, v_\psi]^T$ , es aditivo a la velocidad y se propaga no linealmente en la posición.  $T$  es el intervalo de tiempo entre la posición  $k-1$  y la posición  $k$ .

Para el modelo de medición, se utilizan 3 sensores diferentes. Por lo tanto, el paso de actualización se realiza de acuerdo a la llegada de la medición. El registrador Doppler de velocidad o DVL, se usa para obtener valores para las velocidades lineales en la dirección  $x$  e  $y$  en el marco de referencia del robot con una incertidumbre predefinida. Puesto que el DVL ofrece la observación directa de los componentes del vector de estado  $(u_k^R, v_k^R)$ , el modelo de medición es lineal y está dado por la expresión

$$H_{DVL} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Esta matriz es utilizada en el modelo de medición que se presenta a continuación

$$z_k = Hx_{k|k-1} + v_k \quad (5)$$

Donde las ecuaciones que describen la actualización realizada en el filtro de Kalman Extendido [4] (Extended Kalman Filter EKF, por sus siglas en inglés) se detallan a continuación:

$$K = P_{k|k-1} H_k^T S^{-1} \quad (6)$$

$$\hat{x}_k = \hat{x}_{k|k-1} + K v \quad (7)$$

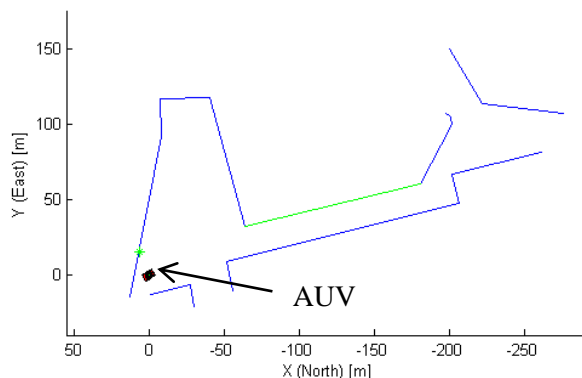
$$P_k = (I - KH_k) P_{k|k-1} \quad (8)$$

El sistema de altitud y referencia (AHRS) es utilizado para obtener los grados del vehículo con respecto al norte magnético con una incertidumbre predefinida. Este sensor también proporciona la observación directa del componente de vector de estado  $\psi_k^B$ . Por lo tanto, el modelo de medición es lineal. La matriz del modelo utilizado es:

$$H_{MTI} = [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0] \quad (9)$$

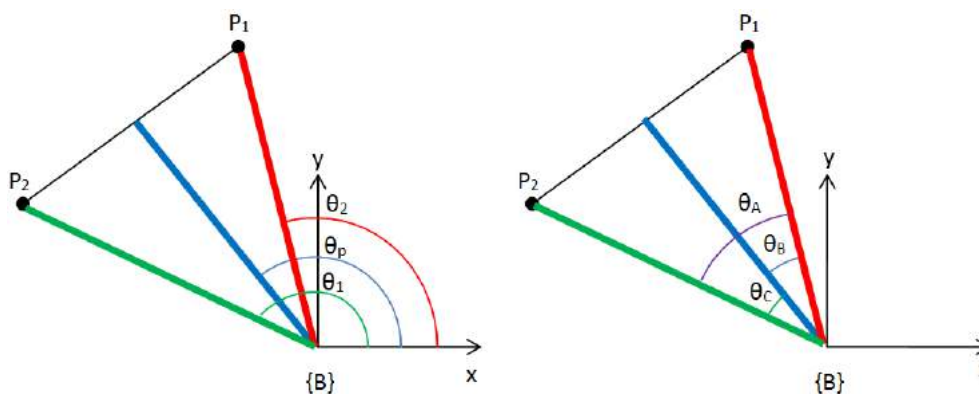
La principal contribución de este trabajo radica en la implementación de un algoritmo que permite la correspondencia de datos entre la información del mapa que está descrito por líneas, y la coordenada del punto asociado a esa línea que es medida por el MSIS. Esta asociación de datos inicial se realizó con respecto a las líneas y no a segmentos. Es adecuado para mapas sencillos con pocas líneas. Nuestro ambiente marino es más complejo, por lo que se presentaron

problemas en la localización del robot. El problema se ilustra en la Figura 2 donde la medición es representada con un signo de asterisco verde (\*) y la línea asociada a esta medición es del mismo color. La línea asociado con la medición es correcta, si estamos interesados en la línea más cercana. Sin embargo, este criterio no es suficiente para la asociación de datos, puesto que la línea del mundo real (pared) no generó esta medición.



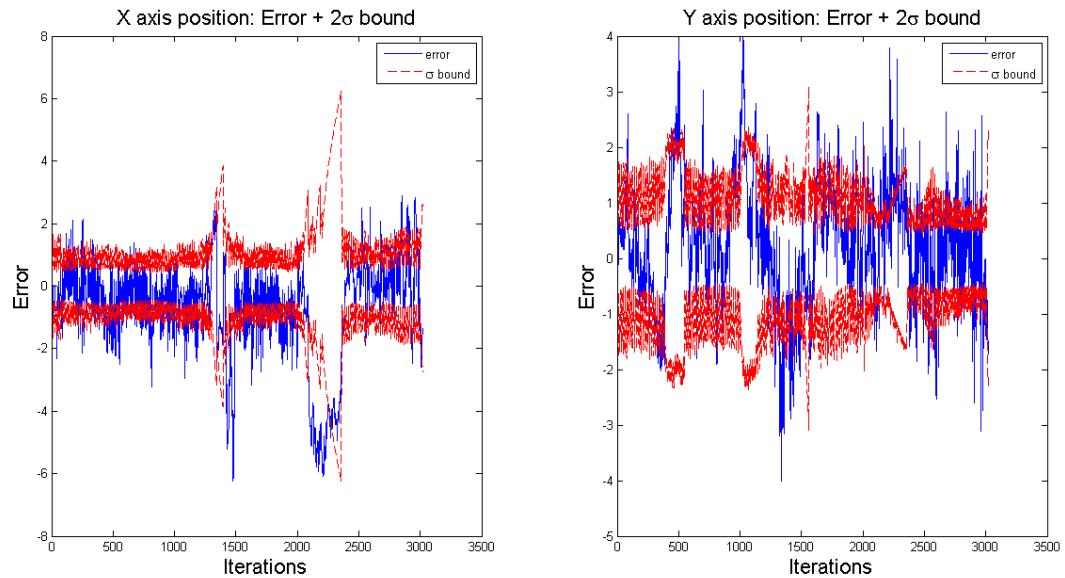
**Figura 2.** Representación del problema de medición errónea del MSIS. La medición es representada con un signo de asterisco verde (\*) y la línea asociada a esta medición es del mismo color

Con el fin de resolver el problema descrito, se utiliza una restricción entre las líneas que podrían estar asociados a la medición particular. Conectamos la posición actual del robot  $O$ , con los dos puntos terminales de las líneas de segmentos en el mapa  $P_1$  y  $P_2$ . Si el punto de medición no se encuentra en el área de medición generada por el ángulo  $\square P_1OP_2$ , entonces la línea no es considerada. La ilustración gráfica de la restricción de mediciones proporcionadas por el MSIS se presenta en la Figura 3.



**Figura 3.** Representación gráfica del algoritmo utilizado para hacer una adecuada asociación de la medición generada por el MSIS y el segmento de línea que describe la pared de la estructura marina

La simulación de la localización del AUV se realiza en la plataforma MATLAB. Las posiciones del AUV generadas por el algoritmo del EKF son contrastadas por los datos de posición del GPS. Los resultados muestran que el error se reduce significativamente dentro de un rango de una desviación estándar.



**Figura 4.** Error de posición en el eje x (izquierda) y en el eje y (derecha) en color azul, el cual se encuentra acotada por una desviación estándar representa por la línea entrecortada en rojo.

**Palabras clave:** AUV, DVL, AHRS, MSIS, Filtro de Kalman Extendido.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ribas D. "Underwater SLAM for Structured Environments using and Imaging Sonar". Tesis presentada para la obtención del grado de PhD en Ingeniería Industrial. Girona. Mayo, 2008.
- [2] Ribas D. "Fluvia Nautic Dataset: Description of the sensor logs". Computer Vision and Robotics Group. Universidad de Girona. Girona. Marzo, 2007.
- [3] Ribas D., Neira J., Ridao P., Tardós J. D. "AUV Localization in Structured Underwater Environments using a Priors Map". Universidad de Girona. 7th Conference on Maneuvering and Control of Marine Craft (MCMC'2006). Lisboa, Portugal, Septiembre. 2006.
- [4] Welch G., Bishop G. "An Introduction to the Kalman Filter". Departamento de Ciencias Computacionales. Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill. USA. [http://www.cs.unc.edu/~welch/media/pdf/kalman\\_intro.pdf](http://www.cs.unc.edu/~welch/media/pdf/kalman_intro.pdf) (24/07/2006)]

## **DISEÑO DE UN REMOLCADOR FLUVIAL PARA TRANSPORTE MULTIMODAL RUTA MANTA-MANAOS**

**Domínguez F.\*; Rivadeneira D.\*\*; Chele B.\*\*\***

*\*Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar,  
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Casilla 09-01-5863, Guayaquil e-mails:  
navser@gye.satnet.net, darivade@espol.edu.ec, gustavobyr@gmail.com*

### **RESUMEN:**

En la actualidad el Ministerio de Transporte y Obras Públicas construye el terminal para pasajeros en Puerto Providencia (Sucumbíos) debido a que el eje multimodal Manta-Manaos es un gran potencial porque acortaría sustancialmente la distancia y el tiempo de tránsito que hoy se tiene en el transporte de carga entre Manaos y los puertos asiáticos. Dada esta situación en el País, se ha propuesto realizar en este trabajo de investigación, el desarrollo del diseño de un Remolcador Fluvial para brindar servicio de asistencia de remolque o empuje de convoy (conjunto de barcazas). Las barcazas que se pueden transportar por el eje multimodal son de carga al granel o en contenedores, por lo que el Remolcador Fluvial contará con las características de ser de bajo calado y de gran potencia, es decir, podrá llevar mayor cantidad de carga en zonas de poca accesibilidad para otras embarcaciones. La ruta fluvial de navegación, será desde el Puerto Providencia a Manaos en un recorrido de ida de aproximadamente 1100 millas náuticas (2037km) pasando por Iquitos en la república de Perú y Leticia en Colombia, navegando por el río Napo hasta llegar al Amazonas [1]. La ruta de navegación tiene diferentes zonas de operación y profundidades, como son: zonas de aguas rasas (poca profundidad del río) de no más de 1.7 metros profundidad y zonas de más de 15 metros de profundidad, las cuales las llamaremos aguas profundas. El diseño del Remolcador Fluvial ha sido desarrollado bajo el cumplimiento de las necesidades de este tipo de embarcaciones. La capacidad de carga del convoy a 1.20 metros de calado en aguas rasas es de hasta 5,188 ton, mientras que para zonas de aguas profundas será de 10,000 ton.

Los objetivos fijados a desarrollar en este proyecto han sido: Establecer el alcance y restricciones del diseño conceptual para la selección de las dimensiones principales del Remolcador Fluvial. Calcular y diseñar las formas, dimensiones y capacidades del Remolcador Fluvial en forma preliminar. Proponer e implementar un método de optimización de costo de construcción, el cual permita mejor el diseño del Remolcador Fluvial. Estimar el costo de construcción y analizar la confiabilidad del proyecto.

Para llevar a cabo el diseño del Remolcador Fluvial se han desarrollado las tres etapas de la espiral de diseño: la parte conceptual, preliminar y definitiva. La ideología del espiral de diseño es revisar y mejorar el diseño en la etapa siguiente. En la etapa conceptual del diseño se han establecido los siguientes requerimientos para el diseño: capacidad de carga, velocidad de navegación, condiciones de operación, entre otros. Usando una base de datos de remolcadores que operan en zonas similares y fórmulas regresionales se ha estimado los pesos. En el diseño preliminar; se ha procedido a modificar las formas del Remolcador prototipo adaptado a las condiciones necesarias y formas hidrodinámicamente posibles en este tipo de embarcación. Esto se logró con la implementación de un programa computacional modelador 2d. En el diseño definitivo se ha establecido la integración de los grupos tecnológicos (partes esenciales de una embarcación), de tal manera que estos puedan ser optimizados como un conjunto. Hay que mencionar que este paso del diseño involucra la optimización de ciertos grupos tecnológicos tales como: formas, estructura, propulsión y gobierno. Ciertos aspectos de la embarcación poseen muchas variables de diseño, por lo que se hace muy extenso el proceso de optimización. Como solución de este conflicto ciertos componentes del Remolcador Fluvial fueron previamente calculados como subsistemas y han formado parte de la optimización global como valores de diseño y variables pre asignados. Para lograr este proceso de optimización se implementaron formulaciones que involucren los costos y estén ligadas al diseño cumpliendo con las normas de Sociedades Clasificadoras, como; ABS, GL, DNV, SOLAS, etc. entre otras. Debido a navegación en profundidad restringida, ha sido de importancia, desarrollar un modelo de CFD (Remolcador-Barcaza) para validar la resistencia al avance previamente obtenida por fórmulas empíricas. Finalmente en el proyecto se han estimado los costos correspondientes a la construcción del Remolcador Fluvial, operación, e ingresos anuales, dando lugar al análisis de factibilidad del proyecto, que para la condición crítica de captación de mercado a partir el año 3 el proyecto sea rentable.

**Palabras clave:** Eje Multimodal, Espiral de Diseño, Frecuencia de excitación del aspa, Frecuencia Natural de paneles, Frecuencia Natural de Refuerzos, Función Objetivo, CFD

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] SAAVEDRA G. JESSENIA, BAILÓN B. SUSSY, BUSTAMANTE G. JULIO, Análisis del Transporte del Corredor Logístico Manta-Manaos, Ecuador
- [2] SULLIVAN, S., Levantamiento de los afluentes del río Amazonas para la navegación de remolcadores y embarcaciones de menor calado
- [3] IMO, Maritime Pollution (MARPOL). IMO, 1993
- [4] LA TORRE, R., LUTHRA, G., TANG, K., Improvement of Inland Waterway Vessel and Barge Tow Performance, 1982.
- [5] FEORGAKAKI, A., SORENSON, S., REPORTO, N., Collected Data Resulting Methodology for Inland Shipping, Technical University of Denmark, 2004.
- [6] LLOYD'S REGISTER, Special Service Craft Rules Software, July 2013 [7] ABS, Steel Vessels, Specific Vessel Types, Ch. 5, Part 5c, 2013
- [8] DNV, Hull Structural Design, Ships with Length Less than 100 metres, Ch. 2, Part3, 2014. [9] HARRINGTON, R., Marine Engineering, SNAME, 1971. \_para velocidad de flujo
- [11] ABS, Steel Vessels under 90 m, Part 4, Chapter 7, 2014 [12] BAQUERIZO, D., Electricidad Aplicada al Buque
- [13] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS, subsecretaría de puertos y transporte marítimo y Fluvial
- [14] ABS, Crew Habitability on Workboats, Apendix 3, Acomodation Area, February 2012
- [15] SOLAS, Construction - Fire protection, fire detection and fire extinction, Chapter II, January 2009 [16] ABS, Crew Habitability on Workboats, Section Noise, February 2012
- [17] US COAST GUARD, Intact Stability Criteria, SubChapter S, Part 174, SubpartE.
- [18] AUSTRALIAN TRANSPORT COUNCIL, National Standard for Commercial Vessels, Design and Construction, Part C, Section 6, Stability, Subsection 6A, Intact Stability Requirements, 2006.
- [19] LATORRE, R., Improvement of Inland Waterway vessel and barge tow performance. [20] S0300-A8-HBK-010, Stability Handbook, Stability and Construction Standars.
- [21] IMO, Convenio Internacional sobre Arqueo de Buques, 1969.
- [22] SNAME, Principles of Naval Architecture, Volumen II, Resistance, Propulsion and Vibration.
- [27] CHRISTOPOULOS, B., LATORRE, R., River Towboat Hull and Propulsion, Marine Technology, 1983.
- [23] LATORRE, R., LUTHRA, G., TANG, K., Improvement Inland Waterway Vessel and Barge Tow Performance, 1982.
- [24] ABS, Guide for Vessel Maneuverability, March 2006
- [25] U.S. ARMY ENGINEER DIVISION, Resistance of Barge Tows, Model and Prototype Investigations, Civil Work Investigation, 1960.
- [26] COPINAVAL, Efectos sobre la Resistencia al avance de barcazas típicas existentes en la Amazonia Peruana utilizando métodos numéricos, 2013
- [27] IMO, "Explanatory Notes to the Standards for Ship Maneuverability," MSC/Circ 1053, 16 December 2002. [28]



ABS, Guide for Vessel Maneuverability, March 2006

[29] LLOYD'S REGISTER, Rule finder, Ship Control Systems – Rudders, Enero 2013

[30] BUREAU VERITAS, Rule for the Classification of Inland Navigation Vessel, Part B, April 2009

[31] GERMANISCHER LLOYD, Rule for Classification and Construction, Section 5, Mayo 2009

# ***ESTUDIO DE LA LIXIVIACIÓN DE ORO REFRACTARIO EN UN CONCENTRADO GRAVIMÉTRICO DE MINERALES DEL SECTOR MINERO DE TORATA, PROVINCIA DE EL ORO, PREVIA OXIDACIÓN CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y ÁCIDO NÍTRICO***

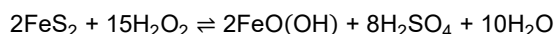
**Alvarez A.\*, Morales S.\* Tapia L.\*, López F.\*, Muñoz G.\*\*.**

*\*Instituto de Investigación Geológico Minero Metalúrgico (INIGEMM), Quito, Ecuador  
e-mail: {ana.alvarez; susana.morales; luis.tapia; flavio.lopez}@geoinvestigacion.gob.ec*

*\*Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador  
e-mail: gmuñoz@usfq.edu.ec*

## **RESUMEN:**

Los minerales que contienen oro pueden ser clasificados en función del porcentaje de disolución de oro durante la lixiviación, si es < 90 % son clasificados como refractarios y > 90% se lo considera como libres. La refractariedad se debe al encapsulamiento del Au en matrices de minerales de varios tipos: sulfuros y carbonáceos, por ejemplo; dificultando que los reactivos de lixiviación interactúen con el oro, evitando su paso a disolución. Para liberar el oro ocluido en sulfuros polimetálicos, se hace necesario aplicar un pretratamiento oxidativo adecuado y de esta forma permitir la acción del lixivante [1]. Las especies sulfuro, como la pirita y la pirrotina, pueden ser oxidadas a sulfato en condiciones oxidativas en el intervalo de pH desde 2 hasta 14. Estudios realizados con peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) indican que el pretratamiento puede ser costoso comparado con otros tratamientos alternativos, sin embargo es compensado con la simplicidad de la operación ya que el valor de los equipos son bajos además de una producción baja de efluentes [2]. Mediante los ensayos con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se han obtenido incrementos considerables en la recuperación de Au, su acción mejora con la adición previa de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) ya que ayuda a la disolución de los sulfuros y facilita su oxidación cuando reacciona con el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Las mejores condiciones que se encontraron para la oxidación de la pirita fueron: concentraciones de HNO<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> de 1 M para cada reactivo a temperatura de 20 °C [2], [3]. En condiciones ácidas de pH, la oxidación de la pirita se da en dos pasos: i) la disolución de la pirita en iones ferrosos (Fe<sup>2+</sup>) debido al decremento del pH, por medio de la formación de una capa deficiente en Fe o una rica en ión sulfuro (S<sup>2-</sup>), y ii) la oxidación de esta capa forma sulfatos con bajo contenido de Fe, y eventualmente pasan a azufre elemental (S<sup>0</sup>) que pueden ser oxidadas a especies oxi-sulfúricas [4]. La formación de óxidos de hierro [FeO(OH), goetita/lepidocrocita] sugiere el seguimiento de la reacción:



Con la finalidad de obtener mayor recuperación de oro a partir de minerales del sector minero de Torata, se ha estudiado la acción de un pretratamiento usando (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) y (HNO<sub>3</sub>) para permitir la liberación del oro encapsulado en matrices de arsenopirita presentes en un concentrado gravimétrico, cuyos efectos en la liberación de oro se evaluaron con posteriores cianuraciones.

Al concentrado gravimétrico de estudio, se realizaron análisis de pH, conductividad eléctrica (CE), contenido de Au por ensayo al fuego y análisis de As, Pb, Cu, Zn, Ca, K y S por espectrometría de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva (EDXRF). Además se realizó una caracterización mineralógica por difracción de rayos X (DRX). Los ensayos de oxidación fueron realizados siguiendo la metodología descrita por [3]. El porcentaje de sólidos fue de 5 % con agitación magnética a 400 rpm. El tiempo de reacción fue de 2 h debido a que en este tiempo se puede asegurar la oxidación máxima de los sulfuros [3]. En el Ensayo 1 (E1) se agregó únicamente H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> hasta llegar a una concentración final de 1 M, mientras que en el Ensayo 2 (E2) se añadió HNO<sub>3</sub> previa la adición de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> las cantidades de ambos reactivos fueron dosificados de tal manera que sus concentraciones finales en la fase líquida sean 1 M. Los reactivos usados fueron agua destilada, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 30 % y HNO<sub>3</sub> al 69 %, los dos últimos de grado analítico. Las fases líquidas resultantes de las oxidaciones fueron retiradas para análisis de oro. Las fases sólidas oxidadas se lavaron con agua hasta pH > 5 y se sometieron a lixiviación agitada durante 24 h. Las lixivitaciones con cianuro de sodio (NaCN), se realizaron a las fases sólidas de E1 y E2 producto de las preoxidaciones. El contenido de sólidos fue 25 %, agitación a 150 rpm, pH de 10.5, concentración de NaCN de 1.5 g L<sup>-1</sup>. El Ensayo 0 (E0) correspondió a la lixiviación sin pretratamiento oxidativo, que sirvió para caracterizar la refractariedad del oro y para comparar la disolución de Au en E1 y E2. Los lixiviados fueron extraídos para cuantificación de oro por espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS).

El pH del concentrado fue de 4.25 y la CE de 1.41 mS cm<sup>-1</sup>. Se determinaron cantidades elevadas de Fe, As, S de 78.1, 7.0 y 14.0 %, respectivamente, que junto a los resultados de DRX demostraron la presencia de pirita y arsenopirita. Los

resultados de la caracterización indicaron que el concentrado gravimétrico presentó oxidación parcial al tener alta CE y pH ácido. No obstante la lixiviación sin tratamiento oxidativo (E0) indicó que contiene oro ligeramente refractario.

Luego de la pre-oxidación con  $H_2O_2$  el pH y CE fueron 2.46 y 4.09, respectivamente, en E-01. El decremento del pH y el incremento de CE en E1 luego de la oxidación aplicada fueron debido a la formación de ácido sulfúrico como producto de la oxidación de los sulfuros. A E2 no se midieron los parámetros debido a la cantidad de  $HNO_3$  aplicada que produce valores de pH menores que uno y CE superiores a 20 mS/cm. Se observaron cambios en la coloración del sistema debido a la oxidación. La oxidación de los sulfuros en E2 fue parcial al presentar mayor concentración de Fe y S en la fase sólida; no obstante, el paso de As a la fase líquida en mayor cantidad indicó que el tratamiento reaccionó preferentemente con la arsenopirita. Resultados similares se dieron para E1. Al aplicar las oxidaciones también se logró la oxidación parcial de los sulfuros presentes con una mayor oxidación de la arsenopirita. La oxidación parcial puede estar indicando que i) la oxidación se realizó de manera parcial, ii) que la cinética de reacción sigue el modelo de encogimiento central (MEC) en la que una capa porosa de producto se forma sobre los sulfuros sin reaccionar [5]. Esta capa porosa permitiría un paso limitado de los reactivos para continuar con la reacción.

La lixiviación con NaCN mostró que la mayor disolución de oro se obtuvo al aplicar E2. La oxidación con  $H_2O_2$  (E1) no logró incrementar la disolución de oro durante la lixiviación resultando en una disolución similar a E0, al tener un 6 % de diferencia entre los dos valores de Au disuelto y que puede estar asociado a errores aleatorios en los experimentos. En E2 ( $HNO_3 + H_2O_2$ ), se logró una elevada disolución de oro lo que indicó que se obtienen resultados altamente satisfactorios. También pudo observarse el efecto benéfico de la presencia de protones ( $H^+$ ) provenientes del ácido nítrico en la oxidación con  $H_2O_2$  [6]. El aumento de la disolución de oro al comparar E0 y E1 con E2 del concentrado mostró que en el material aún puede encontrarse Au encapsulado en matrices de sulfuros que, al aplicar una técnica de oxidación de mayor intensidad, puede lograr un incremento considerable en la disolución. Pese a que E2 se presenta como un método óptimo para liberar el oro encapsulado en matrices la generación de efluentes muy ácidos debe considerarse para estudios de tratamientos con el fin de dar una disposición adecuada de este tipo de residuos.

Finalmente, el concentrado sin ningún pretratamiento tuvo una disolución de oro del 88 % indicando que, debido a su condición de material parcialmente oxidado, la cianuración directa puede ser aplicada para la disolución del Au no encapsulado. El ensayo de oxidación con peróxido de hidrógeno y ácido nítrico (E2) luego de la lixiviación logró una recuperación de oro del 98 % para el material de Torata. Mientras que E1 del concentrado de Torata presentó un contenido de oro disuelto similar a E0 (83 y 88 %, respectivamente).

**Palabras clave:** pretratamientos oxidativos, oro refractario, cianuración, pirita, arsenopirita.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] La Brooy S, Linge HG, Walker GS, "Review of gold extraction from ores". Minerals Engineering. October 1994. Vol.7. p.1213-1241. (doi: 10.1016/0892-6875(94)90114-7)
- [2] Jones C, Clark J, Braithwaite M. "Applications of Hydrogen Peroxide and Derivates". Royal Society of Chemistry. January 1999. (doi: 10.1039/9781847550132)
- [3] Carrillo-Pedroza FR, Dávalos-Sánchez A, Soria-Aguilar M. "Coal desulfurization in oxidative acid media using hydrogen peroxide and ozone: A kinetic and statistical approach". Energy & Fuels. July 2009. Vol 23. p. 3703-3710. (doi: 10.1021/ef900253g)
- [4] Buckley A, Hamilton I, Woods R. "Investigation of the surface oxidation of sulfide minerals by linear potential sweep voltammetry and x-ray photoelectron spectroscopy". En: "Flotation of sulphide minerals". Ed: Forssberg K. Elsevier. 1985. p. 41-60
- [5] Son Y, Wadsworth M. "Rate process of extractive metallurgy". Plenum Press. 1979. (doi: 10.1007/978-1-4684-9117-3)
- [6] Antonijević M, Dimitrijević M, Janković Z. "Leaching of pyrite with hydrogen peroxide in sulphuric acid". Hydrometallurgy. August 1996. Vol. 46. p. 71-83. (doi: 10.1016/S0304-386X(96)00096-5).

# **APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE LA PLANTA DE BANANO PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO MEDIANTE GASIFICACIÓN CATALÍTICA EN AGUA EN CONDICIONES SUPERCRÍTICAS**

**Zalamea S.\*; Mejía W.\*\*; Serrano J. \*\*\***

*\*Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador  
e-mail: silvana.zalamea@ucuenca.edu.ec*

*\*\* Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador  
e-mail: william.mejiag@ucuenca.edu.ec*

*\*\*\* Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador  
e-mail: jose.serrano@ucuenca.edu.ec*

## **RESUMEN**

Ante los crecientes problemas económicos y ambientales que en la actualidad enfrenta la sociedad mundial y en particular nuestro país a causa de la dependencia de los combustibles fósiles, y considerando que la brecha entre el aumento de la demanda y la reducción de la oferta por la disminución de las reservas de petróleo es cada vez mayor, la política del gobierno del Ecuador propone un cambio en la matriz energética para lo que la academia debe tener una participación efectiva en la generación de tecnología y conocimiento, a fin de preparar una transición controlada hacia una nueva forma de producción y consumo energético que sea limpio, seguro y fiable [1]. Una de las respuestas a esta crisis que se aproxima es el uso del H<sub>2</sub> como biocombustible. Este planteamiento está en el perfil de lo que se busca a nivel mundial pero aplicado a una materia prima local y en consonancia con las investigaciones de los últimos años que están apuntando al uso de la biomasa como potencial fuente de energía.

La biomasa constituye la plataforma química para la fabricación de los biocombustibles, dentro de los cuales el más prometedor es el H<sub>2</sub>, debido a su elevada eficiencia energética y baja emisión de contaminantes. El H<sub>2</sub> es un vector energético con muy bajas emisiones de gases efecto invernadero [2]. El Ecuador se ha caracterizado por tener grandes extensiones de cultivos de banano, concentrándose en su gran mayoría en las provincias del Guayas, El Oro y Los Ríos, mismas que generan grandes volúmenes de desechos (2.4 toneladas de residuo seco/ tonelada de fruta cosechada). Esta biomasa, constituye la materia prima en el presente trabajo de investigación, a partir de la cual se obtendrá el H<sub>2</sub>. Es importante mantener en mente que a pesar de las ventajas que caracterizan a los biocombustibles producidos directamente a partir de cultivos destinados para uso energético como el maíz y la caña de azúcar, su producción y uso podrían tener serios impactos medioambientales tales como el uso de grandes cantidades de agua, la destrucción de bosques, la reducción en la producción de alimentos y el incremento en la degradación del suelo. Por el contrario, la biomasa empleada en este trabajo como materia prima en la obtención de hidrógeno proviene de los residuos de la producción agrícola bananera [3].

El hidrógeno no es un producto natural por lo que su producción puede hacerse tanto por métodos termoquímicos (pirólisis y gasificación convencional) como biológicos (biofotólisis, fermentación aerobia y anaerobia entre otros). La pirólisis consiste en un calentamiento de la biomasa entre 680 y 880K, a presiones entre 0.1 y 0.5 MPa en ausencia de aire. Su objetivo principal es producir combustibles líquidos y carbón vegetal, aunque no está exenta de la formación de compuestos gaseosos en menores cantidades. Por el contrario, el objetivo de la gasificación convencional es producir compuestos gaseosos como hidrógeno, dióxido de carbono, monóxido de carbono y metano, a través de una oxidación parcial (en presencia de oxígeno) de las partículas de biomasa a temperaturas sobre los 1000K [4]. Sin embargo, este proceso solo admite biomasa con un porcentaje de humedad menor al 32% [5]. Con mayores contenidos de humedad es recomendable la gasificación en agua en condiciones supercríticas (SCWG), porque permite usar el contenido de humedad propia de la biomasa como es el caso de los residuos de la planta de banano cuyo contenido de humedad está dentro del rango del 75-90%, aunque el inconveniente de altas temperaturas persiste, evitándose este problema a través del uso de catalizadores, proceso denominado como gasificación catalítica en agua en condiciones supercríticas (CSCWG) [6]. El uso de catalizadores contribuye con el incremento de la eficiencia de los procesos, al aumentar la selectividad y rendimiento hacia los productos deseados, evitando o reduciendo la formación de productos no deseados que normalmente se forman cuando están ausentes en la reacción. Las ventajas de trabajar en agua sobre los 374°C y 22,1 MPa (condiciones supercríticas) son: i) las reacciones químicas se desarrollan a elevadas velocidades, ii) la posibilidad de separar el agua y los productos mediante un simple cambio en las condiciones de temperatura y presión del sistema, siendo más favorable que una separación por extracción o destilación, iii) mejores características de transferencia de calor, iv) se prolonga la actividad del catalizador debido a la mayor fluidez presente

en el sistema y v) elimina el uso de aditivos perjudiciales para el medio ambiente. El agua en estas condiciones puede actuar como catalizador y no únicamente como reactante [7].

Para que el desarrollo del proceso de gasificación catalítica sea eficiente y obtener mayores conversiones y selectividades a hidrógeno, es necesario un pretratamiento químico de la biomasa formada por polisacáridos como celulosa, hemicelulosa y lignina mediante hidrólisis ácida para transformarla en compuestos de menor masa molecular, monosacáridos como la glucosa, xilosa, arabinosa, manosa entre otros. Los productos de la reacción de hidrólisis constituyen la materia prima para la reacción de gasificación y el rendimiento hacia estos monómeros dependerá de la influencia de los parámetros como temperatura, presión y concentración.

Una vez que los polímeros orgánicos de la biomasa son hidrolizados, quedan disponibles en forma de monosacáridos para el proceso de gasificación catalítica en agua en condiciones supercríticas, reacción en donde el catalizador debe lograr una ruptura efectiva de los enlaces C-C de los monosacáridos para ser convertidos en H<sub>2</sub> y CO, inhibiendo la formación de metano y presentando una elevada estabilidad en largos periodos de operación. Los metales de transición como el Rh, Ru, Pt, Pd y Ni cumplen estas condiciones. De estos el Ru y el Ni han demostrado una mayor actividad catalítica.

Para aprovechar de manera efectiva la biomasa residual procedente de los residuos de la planta de banano es necesario desarrollar un proceso de gasificación catalítica eficiente a través del óptimo diseño de catalizadores, siendo indispensable comprender la relación entre las propiedades físico-químicas de los mismos y su desempeño en la reacción en presencia de materias primas complejas, para poder mejorar el rendimiento y selectividad a hacia productos como el H<sub>2</sub>.

**Palabras clave:** residuos, banano, biomasa, hidrógeno, gasificación, catálisis

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] H. Energy and F. Cells, "A vision of our future," *Commission européenne. Juin*, 2003.
- [2] Y. Lu, L. Guo, C. Ji, X. Zhang, X. Hao, and Q. Yan, "Hydrogen production by biomass gasification in supercritical water: a parametric study," *International Journal of Hydrogen Energy*, vol. 31, pp. 822-831, 2006.
- [3] J. C. Escobar, E. S. Lora, O. J. Venturini, E. E. Yáñez, E. F. Castillo, and O. Almazan, "Biofuels: environment, technology and food security," *Renewable and sustainable energy reviews*, vol. 13, pp. 1275-1287, 2009.
- [4] M. Ni, D. Y. Leung, M. K. Leung, and K. Sumathy, "An overview of hydrogen production from biomass," *Fuel processing technology*, vol. 87, pp. 461-472, 2006.
- [5] A. Tanksale, J. N. Beltrami, and G. M. Lu, "A review of catalytic hydrogen production processes from biomass," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 14, pp. 166-182, 2010.
- [6] M. S. Tushar, A. Dutta, and C. C. Xu, "Simulation and kinetic modeling of supercritical water gasification of biomass," *International Journal of Hydrogen Energy*, vol. 40, pp. 4481-4493, 2015.
- [7] Y. Guo, S. Wang, D. Xu, Y. Gong, H. Ma, and X. Tang, "Review of catalytic supercritical water gasification for hydrogen production from biomass," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 14, pp. 334-343, 2010.

# ***OBTENCIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA FORMULADOS INCORPORANDO TEJIDOS Y NO TEJIDOS DE FIBRAS NATURALES***

**Herrera M.\*; Galeas S.\*\*; Guerrero V.\*\***

*\*Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Mecánica, Quito,  
Ecuador e-mail: mondis\_al@hotmail.com*

*\*\*\*Escuela Politécnica Nacional, Laboratorio de Nuevos Materiales, Facultad de Ingeniería Mecánica, Quito,  
Ecuador e-mail: {salome.galeas; victor.guerrero}@epn.edu.ec*

## **RESUMEN:**

En la actualidad la demanda de materiales compuestos se ha incrementado debido a las propiedades mejoradas que estos exhiben, además de la disponibilidad de fibras naturales y sintéticas. Industrias como la automotriz incorporan fibras naturales y sintéticas a polímeros para la elaboración de piezas. Estos refuerzos pueden ser configurados en estructuras tejidas, no tejidas, como fibras continuas o cortas dentro de la matriz. El uso de las fibras naturales en la industria representa un desafío interesante, sobre todo en los países en desarrollo, por ser consideradas un tipo de refuerzo económico y bastante accesible. Este tipo de fibras solo requieren un bajo grado de industrialización para ser procesadas y en comparación con las fibras de refuerzo sintéticas, la energía utilizada para su producción es pequeña y por lo tanto, el costo de fabricación es también bajo.

Por otra parte en el Ecuador se producen algunas variedades de fibras naturales. El abacá es una de ellas, esta se produce en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Esmeraldas, Manabí y Los Ríos, es mucho más resistente a la degradación en agua salada que la mayoría de fibras vegetales, motivo por el cual ha sido empleada en la fabricación de sogas para buques, papel moneda, entre otros. La fibra de abacá debido a su alta resistencia mecánica se ha considerado como refuerzo de materiales compuestos. Otra fibra que se produce en el Ecuador, es la fibra de coco que puede ser extraída de las cascara de este fruto y que actualmente son consideradas como desechos.

Considerando la disponibilidad de las fibras naturales localmente y de las aplicaciones industriales que se pueden obtener como refuerzos en materiales compuestos, este trabajo tuvo por objetivo caracterizar y evaluar materiales compuestos de matriz polimérica que incorporan tejidos y no tejidos de fibras naturales producidas en el Ecuador. En la primera parte, mediante estratificación manual se obtuvo un compuesto de matriz poliéster insaturado reforzado con tejido de fibra de abacá tipo satín 5/2 con una fracción volumétrica de 0.2. El tejido de abacá tipo satín se obtuvo manualmente pues debido a su estructura no se pudo obtener mediante un telar convencional. El material compuesto formulado se caracterizó siguiendo las normas ASTM D3039-10, D7264-07 y D256-10 para tracción, flexión e impacto, respectivamente. Los resultados obtenidos mostraron una mejora en las propiedades mecánicas a tracción, mientras que a flexión e impacto se observó una mejora no significativa, estos valores fueron para la resistencia última a tracción 27.5 MPa, en flexión 62.4 MPa e impacto 7.1 kJ/m<sup>2</sup>.

En la segunda parte del trabajo se desarrollaron no tejidos de fibras de coco ligados con una formulación definida de látex natural. La extracción de las fibras de coco se realizó en húmedo, para posteriormente ser conformadas en láminas de diferentes espesores ligadas con látex natural. Los métodos para la aplicación del látex en el no tejido fueron inmersión y aspersión. De esta forma se obtuvieron probetas que se evaluaron a tracción según la norma ASTM D5034-95 para espesores de 3, 6 y 8 mm, y a compresión según la norma ASTM D6571-00 para espesores de 20, 30 y 40 mm. En todos los casos también se obtuvo la masa por unidad de área según la norma ASTM D6242-98.

Los no tejidos con espesores de 3, 6 y 8 mm ligados por inmersión mostraron valores mayores en cuanto a la resistencia última 27, 14 y 10 kPa respectivamente y de masa por unidad de área 364.6, 464.3 y 601.7 g/m<sup>2</sup> en comparación con los no tejidos ligados por aspersión. Los no tejidos de 30 mm de espesor mostraron valores superiores de resistencia a la compresión y recuperación en un corto tiempo en comparación con los no tejidos de 20 y 40 mm.

**Palabras clave:** Poliéster, tejido fibra de abacá, no tejido, fibra de coco, látex natural, aspersión, inmersión.

## **BIBLIOGRAFÍA**

[1] Anand S., Russell S., Swarbrick G., Handbook of nonwovens: Mechanical Bonding, Woodhead publishing

- [2] Bhat G., Malkan S., Handbook of nonwovens: Polymer-laid web formation, Woodhead publishing limited, 2007, pp.143-192.
- [3] Brydon A.G., Pourmohammandi A., Handbook of nonwovens: Dry-laid web formation, Woodhead publishing limited, 2007, pp.16-109.
- [4] Delgado, F.; "Obtención de materiales compuestos híbridos de matriz poliéster reforzada con fibra de coco y fibra de vidrio para la elaboración de tableros"; Proyecto previo a la obtención del título de Ingeniero Químico EPN; 2012.
- [5] Jordan Bradley Young (2009), Patent US20090101294: Process for making bamboo fiberfill and articles thereof, [Online], Available: [www.freepatentsonline.com/ACC-162-20.html](http://www.freepatentsonline.com/ACC-162-20.html).
- [6] Lomov S., Verpoest I., Robitaille F., Design and manufacture of textile composites: Manufacture and internal geometry of textiles, Woodhead publishing limited, 2005, pp. 1-61.
- [7] Morejon, S; Narvaez, L; "Materiales compuestos de matrices polietilénicas reforzados con fibras naturales de abacá y cabuya"; Escuela Politécnica Nacional; Quito; 2004.
- [8] Ralph E. Brandon Monroe; Charles J.; Roy S. Swenson (1980), Patent US4200488: Viscous dispersion for forming wet-laid, non-woven fabrics, [Online], Available: [www.google.com.ar/patents/US4200488](http://www.google.com.ar/patents/US4200488).
- [9] Tamayo, A.; "Obtención y caracterización de materiales compuestos de matriz poliéster reforzados con fibra de cabuya mediante estratificación", Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero Mecánico EPN; 2012.
- [10] Villacis, H., "Obtención de materiales compuestos híbridos de matriz poliéster reforzados con fibra de vidrio y abacá mediante estratificación". Quito, Ecuador: EPN, 2011.
- [11] Wilson A., Handbook of nonwovens: Development of nonwovens industry, Woodhead publishing limited, 2007, pp.5-10.

# ***CARACTERIZACIÓN TERMOMECAÁNICA DE UN MATERIAL COMPUESTO DE MATRIZ DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD REFORZADO CON NANOARCILLAS***

**Carrillo M.\*; Rosas N.\*\*; Galeas S.\*\*; Guerrero V.\*\*; Pontón P.\*\*\*, Marinkovic B.\*\*\***

*\*Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química, Quito,  
Ecuador e-mail: magacarob@gmail.com*

*\*\* Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Mecánica, Quito,  
Ecuador e-mail: {nelly.rosas; salome.galeas; victor.guerrero}@epn.edu.ec*

*\*\*\* Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, Río de Janeiro,  
Brasil e-mail: patriciapontonb@aluno.puc-rio.br, bojan@puc-rio.br*

## **RESUMEN:**

Durante los últimos 60 años los materiales compuestos de matriz polimérica han sido ampliamente investigados. Una variedad de refuerzos se han empleado con la finalidad de mejorar sus propiedades, entre ellos las fibras y partículas de diferente naturaleza y tamaño [1]. En la última década se ha estudiado la incorporación de partículas de tamaño nanométrico como el carbonato de calcio, las arcillas y minerales en la formulación de materiales compuestos con la finalidad de mejorar las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de los mismos [2]. Las propiedades mencionadas dependen entre otros factores de la naturaleza de sus componentes y de las interacciones existentes entre las nanopartículas y la matriz [3]. Estos nuevos materiales son conocidos como nanomateriales o materiales nanoestructurados y sus aplicaciones varían desde sensores hasta implementos aeroespaciales y biomédicos [4].

La adición de pequeñas cantidades de materiales nanoparticulados en materiales poliméricos produce grandes mejoras en las propiedades de los mismos [5], es así que se ha reportado que la adición de nanoarcillas en una matriz polimérica permite incrementar la resistencia a la tracción y disminuir el coeficiente de expansión. Esto se debe a que el tamaño del refuerzo es similar a la molécula del polímero, lo cual, permite que ambos componentes se mezclen íntimamente formando enlaces químicos entre los ellos [6].

Uno de los materiales más empleados como matriz de materiales compuestos poliméricos es el polietileno de alta densidad. Esto es debido a su bajo costo, su versatilidad, la alta resistencia química, entre otros [5]. Sin embargo, una de las desventajas que este polímero presenta es la baja rigidez y baja resistencia al desgaste, así como tendencia a formar grietas debido a su estructura semicristalina [7]. Con la adición de nanoarcillas se pretende mejorar las estas características [8].

Existen numerosos métodos para la obtención de estos materiales nanoestructurados. En este trabajo se usó extrusión y moldeo por compresión para obtener láminas de polietileno de alta densidad reforzado con nanoarcillas con fracciones en peso de 0.5, 1, 2 y 4%. El comportamiento mecánico de los nanocompuestos obtenidos se evaluó mediante ensayos de tracción, flexión, impacto y dureza. Los ensayos de tracción y flexión se realizaron según lo establecido en las normas ASTM D638 y ASTM D7264, respectivamente. La resistencia al impacto Izod se llevó a cabo con base en lo establecido por la norma ASTM D256 con probeta tipo E sin muesca. Finalmente el ensayo de dureza se realizó con referencia a la norma ASTM D2240. Adicionalmente, estos materiales fueron caracterizados por espectroscopía de infrarrojo FTIR en un rango de número de ondas comprendido entre  $4000\text{ cm}^{-1}$  y  $400\text{ cm}^{-1}$  para determinar la presencia de grupos funcionales. La temperatura de degradación se estudió mediante análisis termogravimétrico (TGA) a una velocidad de calentamiento de  $10\text{ °C/min}$  en un rango de temperaturas comprendido entre  $0\text{ °C}$  y  $500\text{ °C}$ . Un calorímetro diferencial de barrido (DSC) se usó para definir la temperatura de fusión en un rango comprendido entre  $30\text{ °C}$  y  $350\text{ °C}$  con una velocidad de calentamiento de  $5\text{ °C/min}$ . El análisis termomecánico (TMA) se empleó para determinar la estabilidad dimensional de los materiales en un rango de temperaturas comprendido entre  $0\text{ °C}$  y  $500\text{ °C}$  con una velocidad de calentamiento de  $10\text{ °C/min}$ .

Se pudo apreciar que a mayor contenido de nanoarcillas el módulo elástico de los compuestos se incrementó, a la vez que disminuyó el porcentaje de deformación. El módulo de flexión y la resistencia al impacto incrementaron en función del incremento de la cantidad de refuerzo en el material compuesto. Por otra parte, se pudo observar que las temperaturas de fusión, el rango de degradación y el coeficiente de expansión disminuyeron conforme incrementó el porcentaje de nanoarcillas en el material.



**Palabras clave:** nanoarcilla, nanocompuesto, caracterización mecánica, caracterización termomecánica, polietileno de alta densidad

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Mago G, Kalyon D, Jana S, et al. "Polymer Nanocomposite Processing: characterization and Application". Journal of Nanomaterials. August 2010. Vol.1. p. 1-2. (doi:10.1155/2010/325807)
- [2] Cho JW, Paul DR, "Nylon 6 nanocomposites by melt compounding". Polymer. February 2001. Vol. 42, p.1083-1094. (doi:10.1016/S0032-3861(00)00380-3)
- [3] Advani S. "Processing and Properties of Nanocomposites". Delaware. World Scientific. 2007.
- [4] Panaitescu D, Radovici C, Ghiurea M, et al. "Influence of Rutile and Anatase TiO<sub>2</sub> Nanoparticles on Polyethylene Properties". Polymer-Plastics Technology and Engineering. January 2011. Vol. 50, p.196-202. (doi:10.1080/03602559.2010.531431)
- [5] Mittal V. "Polymer Nanotube Nanocomposite". Waley. New Jersey. 2010.
- [6] Tanniru M, Yuan Q, Misra RD. "On significant retention of impact strength in clay-reinforced high-density polyethylene (HDPE) nanocomposites". Polymer. March 2006. Vol 47-6, p. 2133-2146. (doi:10.1016/j.polymer.2006.01.063)
- [7] Mikesová J, Slouf M, Gohs I, et al. "Nanocomposites of polypropylene/titanate nanotubes: morphology, nucleation effects of nanoparticles and properties". Polymer Bulletin Journal. April 2014. Vol 71-4, p.795-818. (doi:10.1007/s00289-013-1093-y)
- [8] Zhao C, Quin H, Gong F, et al. "Mechanical, thermal and flammability properties of polyethylene/clay nanocomposites". Polymer Degradation and Stability. January 2005. Vol.87-1, p.183-189. (doi:10.1016/j.polymdegradstab.2004.08.005)
- [9] Supri A, Salmah H, Hazman K. "Low Density Polyethylene-Nanoclay Composites: The Effect of Poly(acrylic acid) on Mechanical Properties, XRD, Morphology Properties and Water Absorption". 2008. Malaysian Polymer Journal. Vol.3-2, p.39-53.
- [10] Universidad Autónoma de Tabasco, Memorias de la Semana de Divulgación y Video Científico 2006. Tabasco. 2006. [11] Sichina WJ, "Characterization of Polymers by TMA". Polymers technical note. 2009. pp.1-9.
- [12] Colom X, Carrasco F, Page P, et al. "Effects of different treatments on the interface of HDPE/lignocellulosic fiber composites". Composites Science and Technology. February 2003. Vol.63-2, p.161-169, (doi:10.1016/S0266-3538(02)00248-8)

## ***DISEÑO DE UN BUQUE PORTACONTENEDOR FEEDER DE 200 TEUS***

**Domínguez F.; Ramírez D.; Rodríguez G.**

*Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Marítima (FIMCBOR), Guayaquil,  
Ecuador e-mail: jdominguez@tecnavin.com; {dfiramire; luiferod}@espol.edu.ec*

### **RESUMEN:**

Actualmente, el Puerto de Guayaquil recibe el mayor número de carga contenerizada en el país. Debido a las exigencias de mercado las dimensiones de los nuevos buques portacontenedores a nivel mundial tienden a incrementarse, pero por la restricción de profundidad en el canal de acceso a Puerto de Guayaquil la cantidad de buques que ingresan se ve limitada. Como solución a esta problemática el Gobierno planteo la construcción de un Puerto de Aguas Profundas el cual estaría ubicado en Posorja – Guayas. Por esta razón para mantener la funcionalidad del actual puerto de Guayaquil se ha planteado en esta publicación el desarrollo del diseño de un buque Portacontenedor Feeder 200 Teus, que servirá para el traslado de contenedores de Posorja a Guayaquil y además podría ser usado como buque costero en el Pacífico Sur permitiendo mejorar el tránsito de carga contenerizada.

Para el desarrollo del Buque Portacontenedor Feeder inicialmente se establece las consideraciones para el diseño, donde se especifica los requerimientos para el buque como funcionamiento, zonas de operación, autonomía, y restricciones que se deben tomar en cuenta. Entre los requerimientos esencialmente se define el traslado mínimo de 200 contenedores, además el buque debe cumplir con todas las normas que se plantean a niveles nacionales e internacionales, incluyendo su clasificación. Su principal zona de navegación será el canal de acceso al puerto de Guayaquil con una distancia de aproximadamente 51 millas náuticas, donde la principal restricción para el diseño del buque es la profundidad de canal. Esto genera dos fenómenos, uno conocido como efecto Squat el cual produce un asiento de la embarcación, es decir un hundimiento de la sección delantera o trasera (proa o popa) del buque. Otro se da debido a la interacción entre el buque y el fondo del canal teniendo como resultado un incremento en la resistencia de avance del buque, influyendo directamente en una disminución de su velocidad de avance siendo la principal limitación en el ingreso de los buques al canal. Además, podrá navegar en aguas abiertas como buque costero y contara con capacidad de consumibles para 5 días de viaje aproximadamente.

La metodología a implementarse en el diseño del buque es por medio de la espiral de diseño a través de los diferentes grupos tecnológicos, en la cual se profundiza los cálculos en cada etapa para las diferentes áreas del buque. Este método permite mejorar los cálculos realizados en las etapas, con el fin de obtener un diseño óptimo involucrando tres niveles: Conceptual, Preliminar y Definitivo. En el conceptual se inicia con la estimación de las dimensiones iniciales por medio de regresiones lineales. Se ha propuesto la distribución de la embarcación según la capacidad de carga y las recomendaciones dadas por Lloyd's Register. Por último, se calcula el desplazamiento de la embarcación por medio de estimaciones y formulas regresionales. En el diseño Preliminar se selecciona las formas del buque y su análisis se lo realiza por medio de parámetros lineales, como en el caso de su sección delantera (bulbo de proa). Se plantea una distribución general y de habitabilidad preliminar en base a la tripulación necesaria para la navegación, siguiendo las normas de SOLAS y OIT. Se realizan cálculos de Estabilidad Intacta sin Avería, cálculo estructural de la Sección Maestra con GL y verificación de escantillonado con el software Poseidon. En el cálculo de Resistencia al avance se aplica el método de Holtrop & Mennem incluyendo el incremento por restricción de profundidad y por efecto del viento, y así poder calcular la potencia requerida para su correcta navegación. Luego, se plantea los sistemas auxiliares básicos para finalmente estimar la capacidad de la planta generadora. En el diseño definitivo se realiza la optimización de ciertas secciones del buque con el fin de mejorar el diseño. Se realiza una optimización de la eficiencia de la hélice para su correcto dimensionamiento, y el diseño de la línea propulsora definiendo los diámetros de ejes y ubicación de descansos. Además, se realiza el diseño estructural de los compartimentos del buque y su escantillonado se lo obtiene por medio de la optimización del costo. Se incluye un análisis de aislamiento térmico y ruido cumpliendo las exigencias de las Sociedades Clasificadoras, SOLAS y OMI para la obtención un ambiente confortable. Por último, se seleccionan los equipos de salvamento, mando y navegación que necesita el buque siguiendo las recomendaciones de SOLAS.

Para tener una idea de la viabilidad del proyecto se hace la estimación de costos de construcción que incluye mano de obra y material, el costo de operación, y el costo del flete en el cual se analizan posibles rutas de navegación. Se hace el análisis de factibilidad del proyecto y un análisis de confiabilidad de construcción del buque. Para el análisis de factibilidad se cubre el costo de construcción del buque mediante un préstamo a un banco por un plazo de pago

de 10 años, se incluye todos los costos de operación y por los servicios brindados (fletes) donde se toma en cuenta ciertos factores como el tipo y la carga a transportar en los contenedores, además se incluye los costos por diferentes recargos, es decir impuestos establecidos por el puerto de salida y de llegada. Finalmente, se concluye con la planificación de construcción inicial del buque, lo que permite organizar los trabajos en el tiempo acordado, con el fin de mantener un nivel de puntualidad, siendo eficiente y eficaz en la entrega del proyecto, se realiza la planificación tomando en cuenta el número de Horas-Hombres estimadas de acuerdo al personal operativo asignado al proyecto. La construcción del buque portacontenedor Feeder de 200 teu's será en bloques con 9 secciones: peak de popa, sala de máquinas, bodega 5, bodega 4, bodega 3, bodega 2, bodega 1, peak de proa, y, superestructura.

Como resultado del diseño del Buque Portacontenedor Feeder de 200 teus, se obtendrá una alternativa para mejorar el traslado de carga contenerizada en el Puerto de Guayaquil cuando esté en funcionamiento el Puerto de Posorja, satisfaciendo las exigencias por las normas y restricciones. Además, el buque cuenta con todos los medios necesarios para la prevención, seguridad y auxilio de la tripulación y del propio buque en caso de zozobra. Mediante un análisis de factibilidad y confiabilidad se concluye que el buque portacontenedor feeder de 200 teus es económicamente viable.

**Acrónimos:** OIT (Organización Internacional del Trabajo), SOLAS (Safety of Life At Sea), GL (Germanischer Lloyd)

**Palabras clave:** Buque Portacontenedor, Feeder, Efecto Squat, Restricción en Canal, Diseño de Buque.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Alvariño R, Azpíroz J, Meizoso M, et al. "El Proyecto Básico del buque mercante". Colegio Oficial de Ingenieros Navales. Fondo Editorial de Ingeniería Naval. Madrid. 1997.
- [2] Lloyd's Register, et al. "Lloyd's Register Documents". Rulerfinder. Version 9.20. July 2013.
- [3] Neu W, Hughes O., Brown A, et al. "Formulation of a Multi-Disciplinary Design Optimization of Containerships". Dissertation submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. May 1999.
- [4] OMI, et al. "Líneas de Carga – Convenio Internacional sobre líneas de carga". Organización Marítima Internacional. Londres. 2005.
- [5] SPTMF, et al. "Establécense principios relativos a la dotación mínima de seguridad de las naves". Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial. Edición No. 096-S. Octubre 2013.
- [6] Ventura M, et al. "Estimation Methods for Basic Ship Design". Ship Design I - Marine Engineering and Naval Architecture.
- [7] ILO, et al. "Convenio Sobre el Trabajo Marítimo". Organización Internacional del Trabajo. Conferencia Internacional del Trabajo. 2006.
- [8] Germanischer Lloyds, et al. "Structural Rules for Container Ships". Part 1 Seagoing ships- Chapter 5. Germany. Enero 2014.
- [9] Kracht A, et al. "Design of Bulbous Bows. The Society of Naval Architects and Marine Engineers". Vol 86 pp 197-217. EEUU. 1978.
- [10] Holtrop J, Mennen G, et al. "An Approximate Power Prediction Method". British Maritime Technology. July 1982.
- [11] Holtrop J, et al. "A Statistical Re-analysis of Resistance and Propulsion data". International Shipbuilding Progress. Maritime Research Institute Netherlands. Vol. 31 pp 272-276. 1984.
- [12] Kristensen H, Lützen M, et al. "Prediction of Resistance and Propulsion Power of Ship". Technical University of Denmark & University of Southern Denmark. October 2012.
- [13] Molland A, et al. "Ship Resistance and Propulsion". Cambridge University Press. 2011.
- [14] Caterpillar, et al. "Marine Selection Guide. Caterpillar Marine Power Systems". September 2013.
- [15] Caterpillar, et al. "Marine Propulsion Engine 3608". Caterpillar". LEHM1877-

01. USA. 2002.

[16] Caterpillar, et al. "Cat 3600 Marine Engine Application & Installation Guide". USA. 2005.

[17] Caterpillar, et al. "Marine Engines Application and Installation Guide-Ventilation". LEKM7146. USA. 2000.

[18] ABS, et al. "Steel Vessels under 90 meters (295 feet) in length". Rules for Building and Casing. Part 4 Vessel Systems and Machinery. Houston. 2014.

[19] Caterpillar, et al. "Marine Analyst Service hand book". 4th Edition. February 2001.

[20] Oosurveld M, Oossanen P, et al. "Further Computer-Analyzed Data of the Wageningen B-Screw Series". Holland. July 1975.

[21] Singer, et al. "Resistencia de materiales". Introducción a la mecánica de sólido. Cuarta edición.

[22] Paz M, et al. "Dinámica Estructural –Teoría y Calculo". Editorial Reverte. New York. Octubre 2002.

[23] Lewis E, et al. "Principles of Naval Architecture". The Society of Naval Architecture and Marine Engineer. Propulsion pp 183. Jersey City. 1988.

[24] Mañanas M, et al. "La protección jurídica de los hombres del mar frente a los riesgos derivado de la exposición al ruido". Universidad Politécnica de Catalunya. Cap II: Niveles de los focos de ruidos en buques. 1999.

[25] SOLAS, et al. "Consolidated text of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 and its Protocol of 1988". International Maritime Organization. Fifth Edition. London. July 2009.

[26] Don Butler, et al. "Guide to Ship Repair Estimates (In Man Hours)". Butterworth-Heinemann. First Edition. Oxford. 2000.

[27] Benford H, et al. "The practical Application of Economics to Merchant Ship Design". Department of Naval Architecture and Marine Engineering. The University of Michigan. Virginia. 1967.

[28] Saavedra J, Bailon S, Bustamante J, et al. "Análisis del transporte del el corredor logístico Manta-Manaos". Facultad de Economía y Negocios. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador.

[29] Sand Core, et al. "Best Practice Guide for Sandwich Structures in Marine Applications". University of Newcastle. European.

[30] Ministerio de Comercio Exterior, et al. "Notas sobre los costos de Transporte Marítimo". Ecuador.

[31] Salvador N, Fragueta J, et al. "Fiabilidad y Mantenibilidad de la Ingeniería Naval: Estado del Arte y nuevo retos". Escuela Politécnica Superior - Departamento de Matemáticas, Universidad de A Coruña - Departamento de Ingeniería Naval y Oceánica, España.

# ***SIMULACIÓN NUMÉRICA DEL BALANCE PARAMÉTRICO DE UN BUQUE PESQUERO ECUATORIANO EN MAR IRREGULAR***

**Marín J.\*; Sotelo M.\***

*\*Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar,  
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 Vía Perimetral, Casilla 09-01-5863, Guayaquil  
e-mails: jrmarin@espol.edu.ec, marssote@espol.edu.ec*

## **RESUMEN:**

Los pesqueros en general, operan en zonas alejadas de la costa y son de dimensiones pequeñas comparadas con otros tipos de buques, lo cual los hace propensos a sufrir zozobra por acción del mar, desafortunadamente con pérdidas humanas en algunos casos. Para asegurarse que los buques en general poseen características mínimas de estabilidad, la Organización Marítima Internacional, OMI, estableció criterios que deben cumplirse en condición intacta, [1]. Estos requerimientos se refieren principalmente al término de Adrizamiento, esto es, al par de fuerzas que trata de regresar al buque a la posición recta cuando se inclina hacia un costado; este movimiento de rotación respecto del eje longitudinal se denomina Balance ó ángulo de Escora. Según dichos criterios, la capacidad que tiene el buque de regresar a la posición recta debe cumplir ciertos valores mínimos, pero sin considerar explícitamente los mecanismos dinámicos que podrían llevarlo a la zozobra. Sin embargo a pesar de que para poder obtener los permisos de operación, las embarcaciones deben satisfacer estos requerimientos, se siguen produciendo accidentes, algunos de los cuales se asocian con fenómenos de naturaleza dinámica. Esto ha hecho que la OMI haya empezado desde hace algunos años a desarrollar nuevos criterios de estabilidad intacta, [2], denominados de Segunda Generación. Con estas nuevas regulaciones se intenta evaluar específicamente si un buque en particular es propenso a zozobrar en uno de los modos de falla considerados, uno de los cuales es el Balance Paramétrico. En este caso, el buque recibe olas de Proa ó Popa, pudiendo modelarse matemáticamente el balance en función del tiempo con una ecuación diferencial ordinaria de tipo homogéneo, con términos que incluyen el ángulo y su primera y segunda derivadas. El término que incluye la función, representa Adrizamiento, y su coeficiente es variable en el tiempo, debido a la alteración del plano de flotación del buque por acción de las olas incidentes; este término representa una excitación Paramétrica. Para este problema matemático se puede esperar una respuesta nula, pero una combinación de parámetros propios del buque y de las olas incidentes, puede desembocar en una inestabilidad dinámica y como resultado alcanzar oscilaciones con amplitud considerable. Dado que para llegar a la zozobra del buque se presentan grandes ángulos de escora, el análisis de la respuesta dinámica es de elevada complejidad, y una opción para empezar a estudiarlos es a través de simulaciones numéricas.

En este trabajo se va analizar el fenómeno de Balance con Excitación Paramétrica de un buque pesquero ecuatoriano de 45.1 metros de eslora total que zozobró en aguas de las Islas Galápagos, a través de simulaciones numéricas. La embarcación tenía sobre la cubierta principal una superestructura de Proa que cubría la zona delantera desde alrededor de la Sección Media; a Popa de esta estructura se tenía el área de trabajo, con una escotilla para llevar la carga a las bodegas ubicadas en los compartimentos inferiores. La metodología desarrollada hasta ahora en la previamente mencionada nueva generación de criterios de estabilidad, incluye análisis en diferentes niveles para determinar la vulnerabilidad del buque a un modo de falla en particular. Aún cuando de acuerdo a un criterio de vulnerabilidad preliminar para la Resonancia Paramétrica, [2], no se espera que este buque sea susceptible a este tipo de falla, se pretende en forma preliminar determinar, con las características del pesquero accidentado y en las condiciones del mar típicas de operación confirmar de que el incremento en la respuesta dinámica por resonancia paramétrica no alcanzó la zozobra del buque. Para esto, se analiza la respuesta dinámica del Balance desacoplado, esto es, independiente de los restantes movimientos del cuerpo considerado como rígido, recibiendo las olas por Proa. La superficie del mar se la desarrolla a partir de la descomposición armónica de la función Densidad Espectral del mar, empleando la formulación de Bretschneider, [3], para un estado de mar 4 típico de la región y se emplea el algoritmo de ola equivalente mejorada de Grim, [4], para representar en forma simplificada la superficie del mar en cada instante de tiempo. Este algoritmo determina a partir de la superficie irregular del mar, una amplitud y posición de una ola regular equivalente, con longitud igual a la eslora del buque, pero por la falta de regularidad, la amplitud y la velocidad de avance de dicha ola no son constantes. Luego a partir de valores previamente calculados del Momento adrizante se interpola este parámetro para el ángulo de balance y la ola equivalente. Para representar el amortiguamiento se tomó un coeficiente equivalente constante, y el radio de giro combinando tanto el seco como el añadido por efectos hidrodinámicos se tomó como un 35% de la manga del buque. De esta manera se habrán evaluado los términos que permitan integrar en tiempo la ecuación que representa el movimiento del buque, que en este trabajo se ha desarrollado mediante el método de Runge-Kutta de cuarto orden, [5].

Una vez implementado el algoritmo de simulación numérica del Balance Paramétrico, se analizó la respuesta dinámica desacoplada en olas regulares e irregulares del buque mencionado en el párrafo anterior. Se iniciaron las integraciones con un ángulo de  $3^\circ$  y velocidad angular nula, y con incrementos de tiempo de 0.1 seg. Se consideró que la zozobra se producía si bajo una inclinación, la superficie del agua alcanzaba la abertura más baja del buque que no tenía propiedades estancas; en el presente caso la escotilla en cubierta principal se consideró como causa de inundación y zozobra. Se analizaron dos condiciones de carga de la embarcación, saliendo de puerto con consumibles completos y carga parcial de las bodegas con agua de mar refrigerada, y, regreso a puerto sin consumibles y con carga completa; los períodos de oscilación natural resultaron de 8.73 y 7.85 seg/ciclo. En forma similar a la ecuación de Mathieu que tiene la zona de mayor peligrosidad alrededor de una frecuencia de excitación paramétrica del doble de la natural, [2], se estimó la frecuencia de encuentro para alcanzar resonancia paramétrica y con ella se determinaron los rangos de velocidad del buque para alcanzar la inestabilidad dinámica, en las dos condiciones de carga. Se analizó primero la respuesta del buque en olas regulares, y se determinó que amplitudes de ola mayores a 0.50 m aproximadamente logran hacer zozobrar al buque. Se comprobó la elevada influencia del coeficiente de amortiguamiento en la definición de las zonas de inestabilidad, observándose que un 2.5% del valor crítico, básicamente duplica la amplitud de ola requerida para alcanzar la zozobra. Para el caso de olas irregulares, [6], se desarrollaron integraciones por un lapso de 1800 segundos, y se pudo detectar las zonas de inestabilidad dinámica; sin embargo dado que las olas no avanzan con velocidad constante parece que, la falta de sincronización entre la excitación paramétrica y la respuesta del buque, combinada con un pequeño amortiguamiento, son suficientes para evitar la zozobra de la embarcación. Entonces, es poco probable que el buque pesquero ecuatoriano analizado en este trabajo, bajo las condiciones de operación y en olas irregulares con el estado de mar asumido, haya sufrido zozobra por resonancia paramétrica.

**Palabras clave:** Simulación numérica, Resonancia paramétrica, buque pesquero

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] IMO, "International Code on Intact Stability, 2008". International Maritime Organization, London, 2009
- [2] Belenky, V., Bassler, C., & Spyrou, K., "Development of Second Generation Intact Stability Criteria". Naval Surface Warfare Center, NSWCCD-50-TR-2011/065, 2011
- [3] Bhattacharyya, R., "Dynamics of Marine Vehicles". John Wiley and Sons, Inc., 1978
- [4] Bulian, G., "On an improved Grim effective wave". Department of Naval Architecture, Department of Ocean and Environmental Engineering, University of Trieste, Italy, 2008
- [5] Press, W., Vetterling, W., Flannery, B., "Numerical Recipes". Cambridge University Press, 1992
- [6] Sotelo, M., "Simulación Numérica de problemas de estabilidad debido a balance paramétrico, en buques pesqueros ecuatorianos". Proyecto de Graduación en Ingeniería Naval, Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, ESPOL, Guayaquil, 2015

# **DISEÑO DE DE UNA MICRO CENTRAL HIDROELÉCTRICA EN PINTAG CANTÓN QUITO**

Masabanda M.\*; Sandoval W.\*; Gutierrez S.\*

\*Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Carrera de Ingeniería Civil, Quito, Ecuador  
e-mail: mvmasabanda1@espe.edu.ec, wrsandoval@espe.edu.ec, santisgc8@hotmail.com

## **RESUMEN:**

La energía eléctrica es un elemento primordial en las familias ecuatorianas, pero sin embargo, en el último censo del 2010, el 6.8% de viviendas de los sectores rurales no poseen este servicio básico de gran importancia, ya que, contribuye de manera directa en las actividades productivas y establece un factor esencial para el desarrollo económico y tecnológico del país. Es por esto que, es importante el utilizar la energía hidráulica disponible de en cada sector mediante la construcción de micro centrales hidroeléctricas, para satisfacer esta latente necesidad y así disminuir el porcentaje de familias que no poseen este servicio. En el sector del Volcán perteneciente a la parroquia de Pintag del cantón Quito se dispone del recurso hídrico proveniente de aguas subterráneas, con caudal constante. Según la OLADE (organización latinoamericana de Energía), menciona que una MCH se refiere a un conjunto de estructuras hidráulicas en donde se utiliza la energía generada por el agua, para esto se aprovecha la energía potencial que adquiere cierto caudal Q al final de una caída H, esta energía al llegar a una turbina se convierte en energía mecánica y luego en energía eléctrica al pasar por un generador.

<b>CAÍDA EN METROS</b>			
	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>
<b>Mini</b>	H<15	15<H<50	H>50
<b>Micro</b>	H<20	20<H<100	H>100
<b>Pequeña</b>	H<25	25<H<130	H>130

Tabla1.- Clasificación de las Centrales Hidroeléctricas  
Fuente: OLADE

En este caso en especial, se ha seleccionado como generador la turbina tipo Michell Banki por su caudal de 0.11m<sup>3</sup> /s, y su altura de caída de 21,24 m, según el diagrama de selección de turbinas en relación al caudal y el salto neto (Paccha,2011).

El rendimiento de la turbina determinado en este proyecto es :

$$\eta = 0.8605$$

Paralelamente se determinó la potencia hidráulica:

$$P_h = \gamma Q * H_n * \eta_{max}$$

Obteniendo un valor de

$$P_h = 19722.73 \text{ W}, = 19,72\text{kW}$$

Este valor es la capacidad de energía que podremos generar con la MCH.

La investigación desarrollada justifica la necesidad de manejar los recursos naturales de una manera sustentable, considerando el Plan nacional del Buen Vivir ya que con este tipo de generación de energía se pretende mejorar la calidad de vida de la población aledaña al proyecto.

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este proyecto es esquematizar una alternativa del aprovechamiento de los recursos hídricos para la generación de energía renovable.

Para esto se realizaron estudios hidrológicos, topográficos de la zona y el diseño netamente hidráulico para la determinación de factores como la Potencia a ser generada, el tipo de turbina para la generación y un análisis económico de costo de implementación.

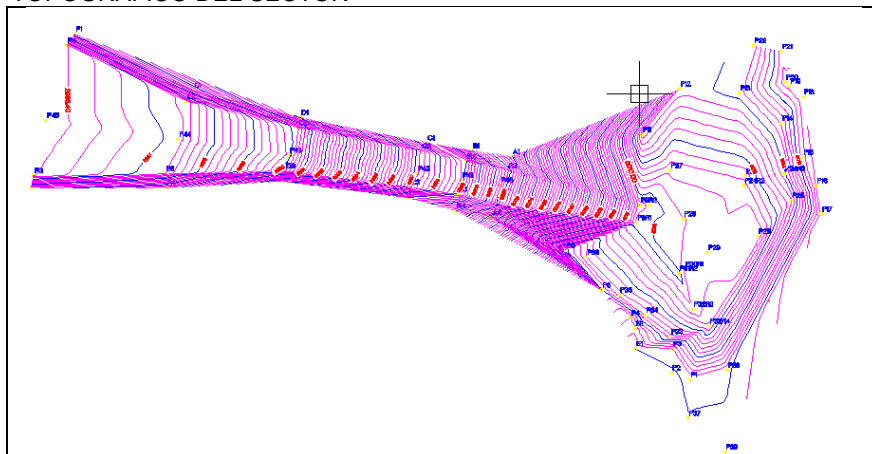
## **METODOLOGIA**

El proyecto está ubicado en la ciudad de Quito, parroquia Pintag aproximadamente a 21 km de la UFA en la zona conocida como el VOLCAN.



El estudio topográfico es necesario para la determinación de la altura de caída mínima del flujo con la ayuda de cartas topográficas del sector, se utilizó el método polar (estación-punto) y se trabajó con el sistema de coordenadas UTM y el geodésico (datum) WGS84, con lo cual se obtuvieron los siguientes resultados del perfil del terreno del proyecto.

#### LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL SECTOR



En el estudio hidrológico se realizó la delimitación de la Cuenca del proyecto a una escala 1:25000 para poder determinar el área de influencia y los parámetros hidráulicos como el caudal medio  $Q_0$  y el caudal ecológico  $Q_{min}$ . Para poder obtener estos datos de caudales previamente se determinan parámetros como el coeficiente de escorrentía del sector y parámetros geomorfológicos como son: Área, forma, pendiente de la cuenca de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

$$K_g = 1.23$$

$K_g$  – coeficiente de forma o compacidad

$$m = 1,09 \text{ Pendiente del cause}$$

$$A = 5,2 \text{ km}^2 \text{ Área de la cuenca}$$

$$H = 180,43 \text{ mm Precipitación media}$$

Con los resultados obtenidos se determina el coeficiente de escorrentía y el caudal con la ayuda de la ecuación formulada por el Dr. Washington Sandoval Ph.D de la Universidad de las Fuerzas Armadas.

Esta ecuación nos ayuda a la determinación de los parámetros mencionados con poca información y con datos de los módulos específicos de escorrentía ( $M_0$ ) determinados por el hidrólogo francés Pourrut en el estudio, El Agua en el Ecuador, realizado en el Ecuador en el año del 1995.

$$Q_0 = \frac{31,71 \cdot CPA}{10^6};$$

$$C = \frac{M_0 \cdot 10^6}{31,71P} = 2,62$$

Dónde : C= Coeficiente de escorrentía

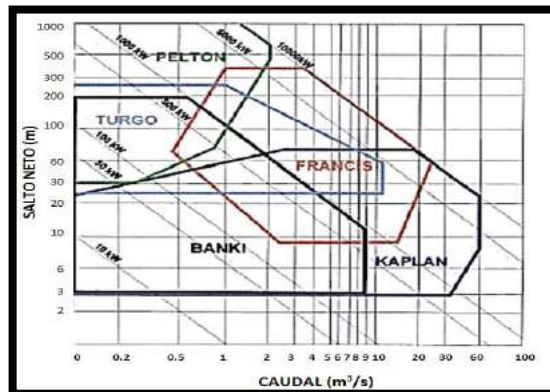
P= Precipitación media anual

A= Área de la cuenca en  $\text{Km}^2$

$$Q_0 = 7,8 \text{ lt/seg.}$$

Los resultados obtenidos se utilizan para calcular el tipo de turbina y su potencia de generación para esto nos basamos en el diagrama de selección de turbinas de la OLADE en relación al salto neto y el caudal.





Para nuestro caso el Caudal de diseño es de  $Q = 11 \text{ m}^3/\text{s}$  y la altura de caída neta será de 21,24 m por lo cual de acuerdo con el diagrama la turbina seleccionada para el proyecto será la Michell-Banki, esta turbina es clasificada como turbina de acción, entrada radial, admisión parcial y flujo transversal.

Al aplicar la ecuación de rendimiento de la turbina es de:

$$\eta = 0,863 - 0,264 \frac{D}{H}$$

Dónde:

D es el diámetro de la tubería

H La altura neta en metros

El rendimiento de la turbina será.

$$\eta_{\max} = 0,8605$$

Paralelamente se calcula la Potencia hidráulica con la ecuación:

$$P_h = \gamma * Q * H * \eta_{\max} = 19722,73 \text{ W}$$

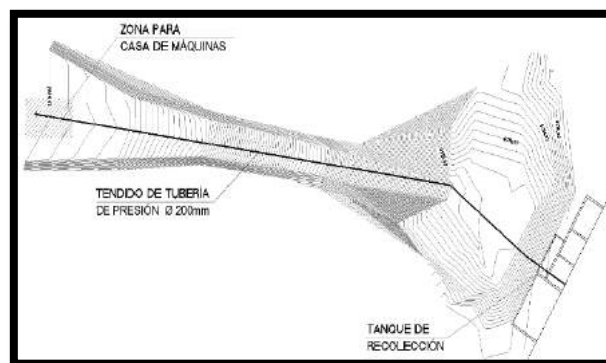
Es necesario también diseñar las obras civiles como:

Tanque Recolector, Tanque de presión, Vertederos, Conducción de tubería de presión, Diseño de Anclajes.

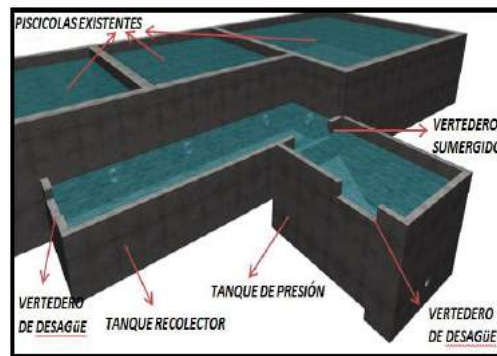
Con el fin de utilizar el caudal saliente de las piscinas piscícolas, se opta por un tanque recolector al pie de las estructuras existentes, que asegura un volumen de agua suficiente para abastecer de flujo al tanque de presión, obviándonos así, el diseño de obras de toma, canales de acercamiento, desripadores y presas, estructuras que son anteriores al tanque de presión.

El tanque de presión está diseñado con un volumen suficiente para abastecer con por lo menos el doble del volumen que transitaría por la tubería de presión, dando así un tiempo de permeancia del volumen del agua de  $t = 90$  segundos.

Tubería de presión



Obras Civiles



### CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio hidrológico realizado se concluye que la mayor parte de las aguas son de infiltración, no pertenece a la microcuenca y llegan a los terrenos por medio de vertientes con suficiente caudal para aportar al proyecto.

De acuerdo al estudio hidrológico realizado se concluye que la mayor parte de las aguas son de infiltración, no pertenece a la microcuenca y llegan a los terrenos por medio de vertientes con suficiente caudal para aportar al proyecto.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] Buchhold T. “ centrales y redes Eléctricas ”Mexico DF
- [2] Olade,Novillo M. “Manual de Diseño de pequeñas Centrales Hidroeléctricas” McGraw Hill. (2001)
- [3] Sandoval W. “Principios de la Hidráulica 2” Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (2013)
- [4] Ven Te Chow. “ Hidrología Aplicada “ Mc Graw-Hill, Bogotá (1994)

## **COMPARACIÓN DE UN SISTEMA DE TORRE HÚMEDA DE ENFRIAMIENTO Y UN SUMIDERO DE CALOR GEOTÉRMICO PARA DISIPACIÓN DE UNA CARGA TÉRMICA**

Soriano G.\*; Villanueva R.\*

\* Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Guayaquil, Ecuador  
e-mail: gsoriano@espol.edu.ec

### **RESUMEN:**

El estudio se ha localizado en la ciudad de Guayaquil (UTM 0621517/09749485) donde el consumo de energía para climatización en torres de enfriamiento, necesario para las altas temperaturas ambientales de hasta 33 °C de media [1], se encuentra con el inconveniente de la gran humedad ambiental que disminuye su eficiencia energética y aumenta su consumo. Se estima que con la disminución de la temperatura exterior en al menos 2 °C se tendría un ahorro significativo de 18 millones de dólares anuales (con un costo de 11 centavos por cada kWh) [2]. Estas torres enfrían agua mediante la evaporación de esta en el aire, para ello son construidas con un ventilador encargado de mantener el flujo de aire, además de las bombas necesarias para la recirculación del agua.

Un intercambiador de calor geotérmico por bomba de calor enfría agua transfiriendo calor hacia el suelo, de forma que se maximiza la eficiencia de la bomba de calor y puede ser una alternativa a las torres de enfriamiento [3]. Su mejor desempeño se produce por la temperatura más favorable del terreno, inferior a la del aire en climas cálidos, la cual además es casi constante durante todo el año con independencia de las condiciones ambientales de la superficie [4].

Se pretende comparar la eficiencia de un sumidero de calor vertical con una torre de enfriamiento por agua convencional. Experiencias similares realizadas en EUA han probado que los sobrecostos del uso de bombas de calor geotérmicas pueden representar solo un 7% más que los sistemas de refrigeración tradicionales y un periodo de amortización simple entre los 4 y 12 años [5]. Para ello se ha construido un modelo de pruebas en la Base Naval Sur de Guayaquil que dispone de sensores de caudal, temperatura y potencia eléctrica para monitorizar el funcionamiento de los dos sistemas en paralelo. Estos datos se registran en periodos de 1 minuto y se guardan para su posterior análisis.



**Figura 1:** Detalle del sumidero y la torre de enfriamiento en la Base Naval Sur.

La torre de enfriamiento por agua construida de tiene una potencia de 5 TRF y un caudal de 15 gpm, y el sumidero de calor consistente en cuatro pozos verticales de 42 metros conectados en paralelo y un diámetro de 15 cm con un relleno

de lechada de cemento y bentonita [6]. Ambos sistemas están provistos de agua caliente por medio de una caldera eléctrica de 9 kW que simula el calor de un edificio que se debe eliminar, lo que equivale a un edificio con una superficie útil de 36 m<sup>2</sup> [7] bajo las condiciones de diseño de este tipo de sistemas en la ciudad.

La tubería del sumidero es de HDPE de 3/4" SDR9 capaz de resistir una presión máxima de 120 psi. En su parte más profunda se disponen de dos codos plásticos que forman una U para el retorno del fluido a la superficie, además de un lastre para evitar la flotación de la tubería durante su instalación. La determinación de la longitud de tubería enterrada,  $L_{C,T}$ , se hace según los datos de carga térmica, propiedades del terreno y condiciones de funcionamiento según la siguiente ecuación válida para el caso de enfriamiento [8], [9]:

$$L_{C,T} = \frac{T_{C,D} \left( \frac{EER+3.412}{EER} \right) (R_B + R_G)}{\left( \frac{EWT_{max} + LWT_{max}}{2} \right) - T_G} \quad (1)$$

Donde la resistencia térmica se mide en (h ft °F Btu<sup>-1</sup>)

Mediante estudios anteriores [10] se ha determinado la composición del terreno en un 66.7% de ML Limo de baja plasticidad con arena, alternándose el resto entre el limo o la arena, y con relleno de diversa procedencia los primeros metros, correspondiendo este tipo de terreno a depósitos estuarinos. También se han calculado las propiedades térmicas más importantes, de tal forma que es posible utilizar un software comercial [11] para el cálculo de la longitud necesaria de tuberías enterradas. Los datos de partida para el cálculo se incluyen en la siguiente tabla:

Subsoil temperature	27 °C
Thermal conductivity	1.87 W/m·K
Thermal diffusivity	0.085 m <sup>2</sup> /day
Nominal power rating	9 kW

Tabla 1: Datos de propiedades del terreno considerados para el dimensionamiento.

El software proporciona un cálculo de 170.6 m totales en 4 pozos de 42.7 m de profundidad cada uno y con una distribución lineal con 6 m de separación entre cada uno de ellos. El flujo total de agua es de 23.8 L/min repartiéndose equitativamente en cada uno de los cuatro pozos.

Los resultados obtenidos para un día típico se muestran en los siguientes gráficos. Se observa que los datos del sumidero son mucho más homogéneos debido a que el circuito cerrado de recirculación es casi constante en cuanto a sus condiciones de caudal, temperatura y potencia calorífica. Sin embargo, la torre muestra más variación de temperaturas debido a la variación de las condiciones exteriores como temperatura, humedad o viento.

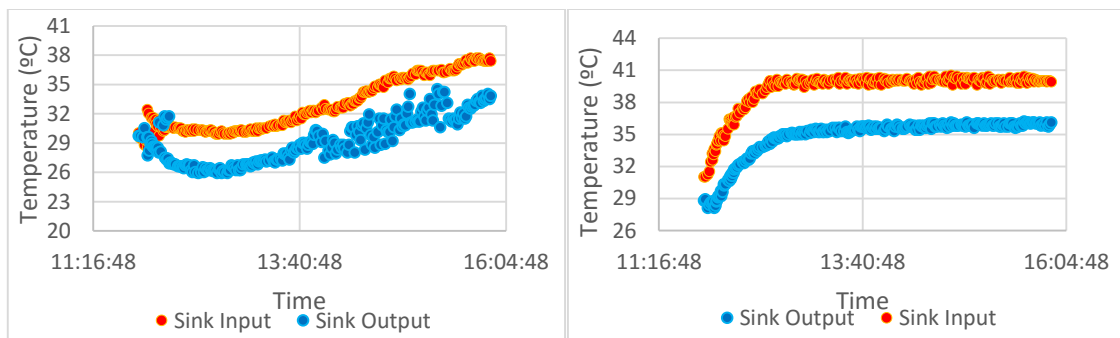


Figura 2: Temperaturas de entrada y salida de la torre de enfriamiento y del sumidero de calor.

Se puede determinar ahora el valor "Energy Efficiency Rating" EER, de cada uno de los sistemas, que representa qué tan eficientes son para enfriar, usando para ello los valores medios de las corrientes y tensiones en régimen estacionario [12]:

$$EER_{tower} = \frac{\Delta T \cdot \dot{m} \cdot c_p}{W} = \frac{(30.1 - 26.8)[K] \cdot 9.464 \times 10^{-4} \left[ \frac{m^3}{s} \right] \cdot 996.31 \left[ \frac{kg}{m^3} \right] \cdot 4181.3 \left[ \frac{J}{kg \cdot K} \right]}{1226 \left[ \frac{J}{s} \right]} = 10.61 \quad (2)$$

$$EER_{sink} = \frac{\Delta T \cdot \dot{m} \cdot c_p}{W} = \frac{(40 - 35.8)[K] \cdot 3.975 \times 10^{-4} \left[ \frac{m^3}{s} \right] \cdot 993.37 \left[ \frac{kg}{m^3} \right] \cdot 4181.3 \left[ \frac{J}{kg \cdot K} \right]}{469 \left[ \frac{J}{s} \right]} = 14.78 \quad (3)$$

Con los datos de consumo energético se puede calcular el rendimiento económico. Para ello no se tiene en cuenta el mercado monetario ni el retorno de capital provocado por la venta del material sobrante. También se ha supuesto un precio constante de la energía eléctrica y el agua, ya que estos valores son fijados mediante políticas energéticas y financieras [13], [14]. Se ha tenido en cuenta los costes de la sustitución de las piezas desgastadas por el uso, asumiendo que este gasto se reparte por igual a lo largo de tiempo de su vida útil [15]. Suponiendo un coste de la energía eléctrica sin subvención de \$0.12/kWh [14] y una emisión de dióxido de carbono según el mix energético del país de 313.3 gCO<sub>2</sub>/kWh [16], se puede calcular los costes económicos y ambientales para una edificación cuya carga térmica sea equivalente a la simulada.

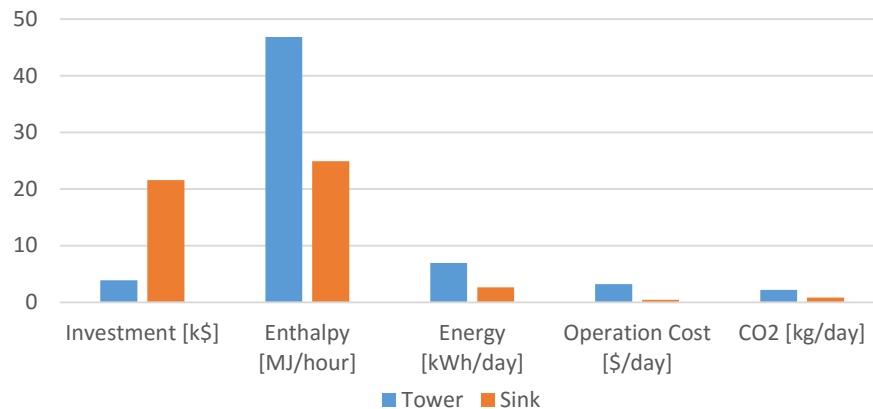


Figura 3: Comparativo de costes.

Esto representa un ahorro del 61.7% en energía eléctrica y en emisiones de CO<sub>2</sub>, y del 81.1% en el coste total de operación.

Si se calcula el periodo de amortización simple de la inversión en un sumidero de calor bajo estas condiciones, se obtiene un valor de 16.76 años. Es alto si se compara con otros países debido a los altos costes de perforación que suponen más del 90% de los costes totales. Si se supone un coste de la electricidad de \$0.30/kWh el periodo de amortización sería de 13.27 años, y si se toma el valor de \$0.50/kWh el resultado es de 10.78 años. Estos dos últimos valores son más realistas ya que tienen en cuenta que el edificio tendrá unos consumos añadidos a la climatización que hacen subir el coste de la electricidad.

Se ha observado en los datos experimentales que un sumidero de calor tiene un mejor rendimiento térmico, en relación al consumo energético, que una torre de enfriamiento. Los resultados obtenidos demuestran un menor consumo operativo del sistema geotérmico a lo largo del tiempo con ahorros significativos en el consumo de energía eléctrica y agua. También se aprecia un menor coste de mantenimiento debido a la construcción más sencilla del circuito que sólo tiene una bomba como elemento de desgaste, además de menores necesidades de limpieza. Por todo ello se concluye que un sumidero de calor es un método válido para la climatización de edificios.

**Palabras clave:** enfriamiento geotérmico, eficiencia energética, bomba de calor, torre de enfriamiento, energía térmica, climatización, emisión CO<sub>2</sub>

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Meteonorm Software, Meteotest, 2014.
- [2] E. P. S. d. Litoral, Guayaquil.
- [3] E. Hajidavalloo, R. Shakeri y M. A. Mehrabian, «Thermal performance of cross flow cooling towers in variable wet bulb temperature,» Energy Conversion and Management, vol. 51, pp. 1298-1303, 2010.
- [4] A. Hepbasli y O. Akdemir, «Energy and exergy analysis of a ground source,» Energy Conversion and Management, vol. 45, pp. 737-753, 2004.

- [5] A. D. Chiasson, C. Yavuzturk y W. J. Talbert, «Design of School Building HVAC Retrofit with Hybrid Geothermal Heat-Pump System,» JOURNAL OF ARCHITECTURAL ENGINEERING, vol. 10, pp. 103-111, 2004.
- [6] M. Allan y A. Philippacopoulos, «Properties and performance of cement-based grouts for geothermal heat pump applications,» 1999.
- [7] W. J. Gamarra, Interviewee, Colegio de Ingenieros Mecánicos del Guayas. [Entrevista]. 2014.
- [8] ASHRAE Handbook—HVAC Applications, vol. CHAPTER 34 GEOTHERMAL ENERGY, 2011.
- [9] IGSHPA, Ground Source Heat Pump Residential and Light Commercial: Design and Installation Guide, International Ground Source Heat Pump Association, 2011.
- [10] G. Soriano, R. Villanueva, I. Gonzalez y K. Lope, «First in situ measurement of soil thermal response in Guayaquil, Ecuador,» 2015.
- [11] «Ground Loop Design,» Gaia Geothermal, LLC., 2014.
- [12] A. Choudhury, «HVAC vs Geothermal Heat Pump—Myth & Truth,» Open Journal of Energy Efficiency, vol. 2, pp. 42-45, 2013.
- [13] Gobierno del Ecuador, «Agencia de Regulación y Control de Electricidad,» Guayaquil, 2014.
- [14] G. d. E. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2015.
- [15] Tower Tech, Inc, «Manual de la Instalación, Operación y Mantenimiento. Torre de Enfriamiento Modular Serie TTXL,» Oklahoma City, 2010.
- [16] R. Parra, «Factor de emisión de CO2 debido a la generación de electricidad en el Ecuador durante el periodo 2001-2011,» Avances, vol. 5, nº 1, pp. 39-42, 2013.

## **ESTUDIO EXPERIMENTAL DE UN VERTEDERO PERFIL CIRCULAR**

**Sandoval W.\*; Masabanda M.\*; Arriaga A.\***

*\*Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE. Carrera de Ingeniería Civil. Quito, Ecuador  
e-mails: wrsandovale@gmail.com, mvmasabanda1@espe.edu.ec aniabigail12@hotmail.com*

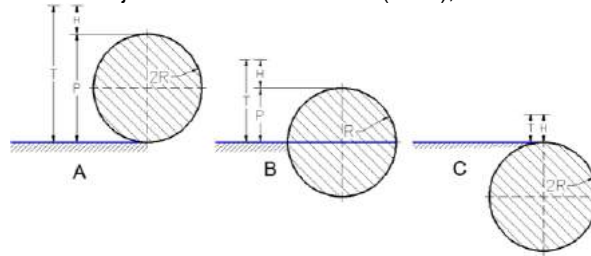
### **Resumen:**

La construcción de un vertedero como estructura de control requiere de una configuración especial de encofrado que no siempre se puede realizar en obra, por lo que se puede utilizar un tubo de sección circular como cresta de un vertedero que no demanda ninguna configuración adicional especial. Si los caudales son pequeños la misma tubería conformaría todo el vertedero. Por lo que, la presente investigación tuvo como objetivo el determinar el coeficiente de gasto de los vertederos de perfil circular con caída libre y el ángulo de desprendimiento de la lámina de agua de la superficie de contacto como resultado del efecto Coanda, con el fin de optimizar el uso de estas estructuras.

El estudio formal de los vertederos, como estructura hidráulica, se inicia en el período del renacimiento con Leonado da Vince y se continúa realizando hasta la presente fecha, así lo demuestran los trabajos de [1, 2, 3, 4, 5] y otros relacionados con vertederos de cabeza circular.

La investigación del desbordamiento sobre vertederos de perfil circular se realizó en un equipo especialmente construido para el efecto, donde el vertedero estaba ubicado ubicando al final del canal con el fin de tener un derrame de la lámina libre e investigar el ángulo de desprendimiento del flujo. Se diseñaron seis ensayos con dos tamaños de cilindro ( $D = 81.7\text{mm}, 110\text{mm}$ ), para verificar la influencia de la condición de escala.

En cada ensayo se colocó el vertedero en tres posiciones diferentes: tubo sobre la solera del canal ( $2R$ ), la mitad del tubo sobre la solera del canal ( $R$ ) y el tubo debajo de la solera del canal ( $R = 0$ ), como se muestra en la figura 1.



*Fig. 1.- Vertedero de perfil circular en las tres posiciones ensayadas.*

El coeficiente de gasto con los datos experimentales se determinó en base a la ecuación:

$$Q = m\sqrt{2gb}H_o^{3/2} \quad (1)$$

Aquí, a  $m$  se le conoce como coeficiente de gasto. No en todas las ecuaciones de coeficiente de gasto  $m$  representa lo mismo, por lo que se realizó una equivalencia de los datos de otros autores. Los resultados tienen una alta dispersión especialmente para valores de  $H/R < 0,4$ . Resultados que se manifiestan en casi todas las investigaciones de otros autores.

Se obtuvieron ecuaciones para el coeficiente de gasto para cada una de las posiciones:

Para  $p = 2R$ ;  $m = 0,39\left(\frac{H}{R}\right)^{-0,005} \quad (2)$

Para  $p = R$ ;  $m = 0,417\left(\frac{H}{R}\right)^{-0,017} \quad (3)$

Para  $p = 0$ ,  $m = 0,284\left(\frac{H}{R}\right)^{-0,218} \quad (4)$

Como objetivo adicional se planteó el investigar la presencia del efecto Coanda en la superficie del vertedero y determinar el punto de desprendimiento de la lámina del flujo, para lo cual, se midieron las variaciones de la profundidad en parte del perímetro. Se Estableció como inicio del ángulo de giro el punto correspondiente a la cresta del vertedero ( $\theta = 0^\circ$ ), a partir del cual se midieron a  $90^\circ$  y  $135^\circ$ , obteniéndose como resultado la siguiente ecuación que representa la variación del calado de la lámina de agua.

$$\frac{h}{H} = 0,8393 - 0,01\theta + 0,00004\theta^2 \quad (5)$$

Y, en la mayoría de los casos, el desprendimiento de la lámina fue cercano a los  $135^\circ$ .

Como aspectos de discusión se tiene que:

El resultado de nuestro trabajo y el de otros autores muestran que el radio del vertedero (condición de escala) si es significativo para el valor del coeficiente de gasto. Esta diferencia es más marcada para diámetros de la tubería menores a 20 cm ( $R < 0,1$  m).

La variación de los resultados en los valores de los coeficientes de gasto implica que cualquier ecuación para este coeficiente, dentro del rango de  $H/R$  entre 0,1 y 1, se debe considerar como una aproximación a verificarse en condiciones reales de funcionamiento. La presión negativa bajo la lámina de agua del vertedero circular podría ser la explicación de la variación de los resultados del coeficiente de gasto.

**Palabras Clave:** Vertedero de Perfil Circular, Coeficiente de Gasto, Efecto Coanda en Vertederos, Ángulo de Desprendimiento.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Bos, M." Discharge measurement structures". International Institute for Land Reclamation and Improvement. ILRI N°. 20, Third revised edition. 1989. The Netherlands, Wageningen.
- [2] Aldorin, L. "Пропускная способность водосливов практического треугольного поперечного профиля с закругленным оголовком". Referencia de tesis de Doctorado. Moscú, Federación Rusa. (2007).
- [3] Rahimzadeh H, Maghssoodi R, Sarkardeh H and Tavakkol S. "Simulating flow over circular Spillways by using different turbulence models". Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics Vol 6, 2012. No. 1 pp.100-109. Iran, Tehran. (DOI: 10.1080/19942060.2012.11015406).
- [4] Medzveliia M. y Pipiya V. "Discharge Ratio of the Broad-crested Weir Flow in the Low Head Area". Vestnik MGSU Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering. No. 4, 2013, pp. 167—171, Moscú. Federación Rusa. (ПИ № ФС77-47141)
- [5] Tagwi D. "Inflatable weir hydraulics". Thesis presented in fulfilment of the requirements for the degree of MSc Eng (Water) in the Faculty of Engineering at Stellenbosch University. Sudáfrica. (2015).
- [6] Medzveliia M. y Pipiya V. Op.cit. p.168.
- [7] Medzveliia M. y Pipiya V. Op.cit. p.169.
- [9] Sotelo G. "Hidráulica General. Fundamentos". Vol 1. México. Editorial Limusa, 1974. p. 270
- [10] Tagwi D. Op.cit. pp.45-83
- [11] Dragan, V. "A new Mathematical Model for Coanda Effect Velocity Approximation". INCAS BULLETIN Volume 4, Issue4, 2012, pp 85-92. Buccharest, Romania.
- [12] Tagwi D. Op.cit. p. 81



# **CONTROLADOR OPEN-SOURCE BASADO EN LÓGICA DIFUSA APLICADO EN MANUFACTURA ADITIVA DE BIOPOLÍMEROS**

**Lara H.\*; Quezada P.\*; Bonilla W.\*\***

*\*Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, DECEM, Sangolquí,  
Ecuador e-mail: {hvlara; mpquezada}@espe.edu.ec*

*\*\*Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Campus Latacunga,  
Ecuador e-mail: wmbonilla@espe.edu.ec*

## **RESUMEN:**

En el presente trabajo se expone el potencial de la lógica difusa en el desarrollo de un nuevo controlador para el sistema de extrusión de un equipo de manufactura aditiva para biopolímeros. El prototipado rápido (PR) o manufactura aditiva (MA) es un grupo de tecnologías las cuales crean objetos tridimensionales capa por capa. Por razones históricas, existen muchos términos usados hoy en día que hacen referencia a las técnicas de fabricación capa por capa. Estos términos incluyen manufactura por capas, prototipado rápido, fabricación rápida, fabricación sólida de forma libre, impresión directa, manufactura aditiva, entre otros. A fin de normalizar el uso de la terminología, la norma ASTM 2972 establece el término manufactura aditiva para todos los procesos que son aditivos, a diferencia de aquellos que son sustractivos [1]. A pesar de que la MA ha sido ampliamente usada en aplicaciones biomédicas como modelos quirúrgicos y prótesis, no había términos específicos para nombrar este tipo de aplicaciones en el pasado. Hace aproximadamente una década, las aplicaciones biomédicas de MA se sometieron a una expansión rápida y extensa incluyendo los dispositivos de suministro de fármacos, andamios para ingeniería de tejidos y bioimpresión [2] [3]. Las tecnologías *open-source* han logrado revolucionar áreas técnicas como la informática, la automatización, el control de procesos, la robótica y la mecatrónica mediante el uso libre de software de código abierto y de hardware de sistema modular fácilmente adaptable a otros sistemas *open-source*, e inclusive a sistemas comerciales de alto costo [4]. Por otra parte la lógica difusa permite un desarrollo rápido de aplicaciones de control y se basa en la experiencia de quienes están al mando de los procesos [5].

Un proceso de MA típico consiste de cinco pasos. Primero, un diseño computarizado o CAD es creado o capturado a partir de un objeto físico de manera digital, por ejemplo, un escáner 3D. El modelo CAD es usualmente generado por un paquete de diseño estándar. En segundo lugar, el modelo CAD es convertido a un formato que permite un rebanado virtual del modelo computarizado, usualmente se usa un formato tipo estereolitografía (STL). Como tercer paso, el archivo STL es rebanado digitalmente en capas respecto de su sección transversal. En cuarto lugar, el prototipo se construye una capa a la vez sobre la cara superior de la capa previamente establecida. Finalmente el modelo es limpiado y finalizado [2][6]. Para el caso de desarrollo de dispositivos biomédicos existen variaciones respecto del proceso clásico. Por ejemplo, para modelar un andamio para ingeniería de tejidos se requiere personalizar las librerías de diseño dependiendo del tipo de tejido que se desee mimetizar, lo que conduce al desarrollo de aplicaciones específicas. Otros cambios importantes tienen que ver con la tecnología usada para llevar a cabo el PR, por ejemplo se requieren sistemas de dosificación o extrusión de biopolímero de alta precisión [7]. [8]

La aplicación usada para el presente estudio es la fabricación de andamios para ingeniería de tejidos basados en dos tipos de biopolímeros, ácido poliláctido (PLA) y policaprolactona (PCL). Un componente crítico de este proceso es el sistema de extrusión del biopolímero, pues los sistemas comerciales de impresión 3D poseen un controlador incorporado tipo PID, el cual trae parámetros grabados por defecto, o en otros casos es necesario hacer ajustes de las constantes proporcional, integral y derivativa de acuerdo a la aplicación fijada [8]. En el caso de los andamios, debido a que son estructuras altamente porosas las variaciones de temperatura afectan significativamente a la porosidad [9]. Se llevaron a cabo ensayos con una impresora comercial marca RepRap sintonizando las variables del control PID sin obtenerse resultados satisfactorios para los andamios fabricados. Entonces se procedió con el diseño y construcción de un nuevo sistema de extrusión, cuyo control está basado en lógica difusa.

El sistema de extrusión consiste de un calentador eléctrico, un par de ventiladores y un mecanismo de transmisión como elementos de acción, sensores de temperatura para la zona de calefacción y la temperatura ambiente como elementos de medición y un controlador basado en lógica difusa como elemento de decisión. El calentador es un resistor de 40 W a 16 Vcc, los ventiladores son de 1.56 W a 12 Vcc, el mecanismo de transmisión es un par de engranes en relación 5:1. Los medidores de temperatura son un termistor y un DS18B20 para la zona de calefacción y el medioambiente, respectivamente. El sistema de control está embebido en una plataforma arduino que puede

funcionar independientemente o interactuar con una interfaz computarizada.

El método de control se basa en lógica difusa tipo múltiple entrada-salida. Las variables de entrada del controlador son las variables "temperatura de calefacción" (*TC*), "temperatura ambiente" (*TA*), "resolución" (*RES*), "avance" (*A*) y "temperatura de fusión" (*TF*). Las variables de salida son "pasos de extrusión" (*PE*), "PWM calentador" (*PWMC*) y "PWM enfriamiento" (*PWME*). *TC* y *TA* son variables continuas obtenidas directamente por los sensores indicados, *RES* es un parámetro de resolución correspondiente al mecanismo de precisión usado como mesa de control numérico (CNC), *A* es el avance que puede ser una constante o variar continuamente en función de la geometría del prototipo y *TF* corresponde a la temperatura de fusión recomendada por el fabricante del biopolímero (por lo general, 80-100°C para PCL y 185-200°C para PLA). *PE* es una variable incremental discreta que corresponde a los pasos usados en el mecanismo de alimentación del polímero fundido, *PWMC* y *PWME* son salidas digitales tipo modulación por anchos de pulsos. El sistema de inferencia difusa usa el método Mamdani con un conjunto de veinticinco reglas *SI- ENTONCES*. La defusificación emplea el método del centroide para calcular las variables de salida.

Antes de iniciar el proceso de PR se deben ajustar variables como la resolución, el avance y la temperatura de fusión, las cuales son propias de cada proceso. Luego inicia la fusión y el depósito del material sobre la superficie de impresión. La mesa CNC proporciona el movimiento automático según la geometría del prototipo. El sistema de control recibe las señales de los sensores de temperatura y en función de estas más la cinemática de la mesa CNC envía las señales correspondientes para la dosificación adecuada del biopolímero y también proporciona un sistema de calentamiento-enfriamiento adecuado para evitar deformaciones en su estructura, que a su vez, podrían ocasionar un desempeño funcional deficiente del producto resultante. La temperatura ambiente es un parámetro importante, pues muchos de los dispositivos biomédicos son fabricados bajo condiciones ambientales controladas dependiendo de su aplicación.

Se planteó un diseño fraccionado  $\frac{1}{2}$  (resolución *V*) con dos niveles para las variables *TC*, *TA*, *RES*, *A* y *TF*. Se llevaron a cabo dieciséis pruebas con dos réplicas cada una. Mediante un análisis ANOVA y la comprobación de sus respectivas suposiciones se demostró que todas las variables son significativas al 5% para la salida longitud unitaria. Con este análisis se demostró la selección adecuada de variables para el sistema de control.

Se construyeron dispositivos biomédicos conocidos como andamios con diferentes geometrías, los cuales poseen características funcionales. Los últimos reportes de mercado dan cuenta del incremento del uso de productos de ingeniería de tejidos, es así que para el 2016 se proyecta un gasto de 85 billones de dólares a nivel mundial [10]. Esto representa una gran oportunidad para nuestro país con la finalidad de incursionar en el desarrollo de productos que generen más impacto y lo más importante, enfocarnos hacia una economía emergente.

**Palabras clave:** Controlador difuso, lógica difusa, *open-source*, manufactura aditiva, prototipado rápido, biopolímeros.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. Narayan, Rapid prototyping of biomaterials, Philadelphia: Woodhead Publishing , 2014.
- [2] A. Chen, V. Tsang, D. Albrecht and S. Bhatia, "3-D Fabrication Technology for Tissue Engineering," in *BioMEMS and Biomedical Nanotechnology*, Berlin, Springer, 2007, pp. 23-38.
- [3] S. Guiannitelli, P. Mozetic, M. Trombetta and A. Rainer, "Combined additive manufacturing approaches in tissue engineering," *Acta Biomaterialia*, no. 24, pp. 1-11, 2015.
- [4] E. Canessa, C. Fonda and M. Zennaro, *Low-cost 3D Printong for Science, Education & Sustainable Development*, Trieste: ICTP, 2013.
- [5] T. Ross, *Fuzzy logic with engineering applications*, Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2010.
- [6] I. Zein, D. Hutmacher, K. Tang and S. Teoh, "Fused deposition modeling of novel scaffold architectures for tissue engineering applications,"

Biomaterials , no. 23, pp. 1169-1185, 2002.

- [7] H. Almeida and P. Bártolo, "Numerical simulation of polymeric extruded scaffolds under compression," in The First CIRP Conference on Biomanufacturing, 2013.
- [8] J. De Ciurana, L. Sereno and É. Vallés, "Selecting process parameters in RepRap additive manufacturing system for PLA scaffolds manufacture," in The First CIRP Conference on Biomanufacturing, Tokyo, 2013.
- [9] S. Kalita, S. Bose, H. Hosick and A. Bandyopadhyay, "Development of Controlled Porosity Polymer-Ceramic Composite Scaffolds via Fused Deposition Modeling," Materials Science and Engineering, no. 23, pp. 611-620, 2003.
- [10] F. Puoci, Advanced Polymers in Medicine, Springer, 2015.
- [11] H. Doyle, S. Lohfeld and P. McHugh, "Predicting the Elastic Properties of Selective Laser Sintered PCL/B-TCP Bone Scaffold Materials Using Computational Modeling," Annals of Biomedical Engineering , vol. III, no. 42, pp. 661-677, 2014.
- [12] S. Doppalapudi, S. Katiyar, A. Domb and W. Khan, "Biodegradable Natural Polymers," in Advanced Polymers in Medicine, Rende , Springer, 2015, pp. 33-66.
- [13] E. Escalante, Diseño y análisis de experimentos, México D.F.: LIMUSA, 2014.
- [14] M. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, New Jersey: Pearson, 2008.
- [15] S. Ogden and S. Kessler, "Anisotropic Finite Element Modeling of the Fused Deposition Modeling Process," Colorado.
- [16] J. Stenerson and K. Kurran, Computer Numerical Control Operation and Programming, New Jersey: Pearson, 2007.

## ***IMPORTANCIA DEL CONTROL DE RUIDO EN LA PEQUEÑA EMPRESA DEL VIDRIO Y SU FACTIBILIDAD DE CORRECCIÓN***

**Cabrera A.\*; Urrutia F.\*; San Antonio T.\*\*; López J.\*; Urrutia P.\***

*\*Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Ambato, Ecuador  
e-mail: {fernandourrutia; jp.lopez; elsapurrutia}@uta.edu.ec*

*\*\* Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Ambato, Ecuador  
e-mail: t.sanantonio@uta.edu.ec*

### **RESUMEN:**

El ruido es uno de los riesgos laborales más comunes, causando que muchos de trabajadores se vean expuestos diariamente a niveles de presión acústica peligrosos para su salud. En Ecuador la legislación que protege al empleado de riesgos laborales contempla los decibeles y tiempos máximos de exposición durante la jornada laboral, es así que para 8 horas diarias de jornada se estipula 85 dBA, sin embargo son pocos los avances que se han conseguido a este respecto sobre todo en las empresas pequeñas y más aún en países en vías de desarrollo.

Con miras a cuantificar los niveles y sus correspondientes dosis de exposición al ruido laboral se realizan mediciones en una pequeña empresa de fabricación de vidrio templado. Se proponen un plan de acción con medidas preventivas y correctivas a fin de cumplir con las normativas gubernamentales vigentes y que está ajustado a la capacidad de la empresa.

Es así que en el marco técnico legal a nivel administrativo y operativo la gestión del ruido es un proceso en el que se debe evidenciar la identificación, cuantificación y control de manera integral de los diferentes puestos de trabajo a fin de evitar enfermedades laborales y sanciones gubernamentales [1], además hace parte de las actividades que se deben desarrollar en los programas de salud ocupacional, con el fin de alcanzar ambientes más saludables para los trabajadores. Por esto se realizan evaluaciones del nivel de presión sonora con el fin de dar a conocer tanto al empleador como al trabajador las dosis de exposición y el cumplimiento hacia la normativa legal vigente para establecer métodos de gestión del riesgo por ruido [2].

Entre las medidas de prevención e incluso de corrección para mitigar el factor de riesgo por ruido es el poder realizar el correcto acondicionamiento acústico del área de trabajo [3] [4], la selección adecuada de equipos de protección personal [5], la mejor distribución del tiempo de exposición por trabajador, efectuar acciones correctivas en los procesos productivos, así como la determinación de mecanismos de atenuación del ruido que se ajuste a la organización y la actividad productiva.

Determinar la medición del riesgo por ruido ayuda a controlar y reducir este agente físico mediante el correcto acondicionamiento acústico del área de trabajo [4] [5], la selección adecuada de equipos de protección personal [6], la mejor distribución del tiempo de exposición por trabajador, realizar acciones correctivas en los procesos productivos, así como la determinación de mecanismos de atenuación del ruido que se ajuste a la organización y la actividad productiva.

El objetivo de este trabajo es, como paso inicial, la determinación del nivel de presión acústica continua equivalente ( $L_{Aeq}$ ) y de la dosis de exposición al ruido laboral para los puestos de trabajo por tarea y/o por jornada para una pequeña empresa de fabricación de vidrio templado. Luego de conocer es estado actual de la gestión del ruido se plantea un plan de acción con medidas preventivas y correctivas tomando en cuenta la legislación vigente y las capacidades de la empresa.

Como se dijo anteriormente, inicialmente se elabora el procedimiento de identificación del riesgo ruido que incluye: registros de identificación de los puestos de trabajo de los operarios correspondiente a todas las áreas del proceso de fabricación del vidrio templado, fichas de evaluación cualitativa mediante la metodología del INSHT que incluye un análisis de las condiciones laborales externas, flujograma de procesos de cada área y un test para identificar el posible tipo de ruido que afecta a la salud de los operarios.

Por lo que en la Tabla 1 aparecen las condiciones de riesgo laboral que presentan los puestos de trabajo identificados.

Para el proceso de medición y evaluación se aplica las NTP 951 [6] que se detalla a continuación:

- Si la tarea dura menos de 5 minutos la medición durará al menos 5 minutos.

- En cuanto al número de mediciones a realizar, la norma [6] considera que debe llevarse a cabo, al menos, 3 medidas.
- La medición se realizará en ausencia del trabajador afectado colocando el micrófono a la altura que se encuentra su oído, si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se colocará frente a su oído a unos 10cm de distancia, cuando el micrófono tenga que situarse muy cerca del cuerpo deberá efectuarse los ajustes adecuados para que el resultado de la medición sea equivalente, al que se obtendría si se realizara un campo sonoro no perturbado
- Se debe direccionar el sonómetro hacia la fuente de mayor ruido y ubicar también en sentido del oído más afectado para tener una mayor información mediante el equipo sobre la psicoacústica de cada colaborador de la empresa en su puesto de trabajo.
- Para el caso de la medición por la jornada completa se deberá ubicar el micrófono del dosímetro bajo una altura no mayor de 10cm bajo el oído y se tomará mediciones de al menos tres jornadas incluyendo todas las actividades y horas de descanso.

El nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado es permisible en el operario de corte, ya que, este no es mayor a los 85 dB permitidos, mientras que en el operario de pulido, de lavado, de rectilíneo, de templado de serigrafiado, de acabados y Jefe de producción, este riesgo es latente (>85 dB), por lo que las medidas correctivas deben ser tomadas de manera inmediata.

La dosis diaria a la que están expuestos los trabajadores es alta en el 65,5% puestos de trabajo, ya que, esta sobrepasa la dosis recomendada ( $d < 1$ ) siendo necesario aplicar los correctivos correspondientes, sin embargo, en el operario de pulido también se debería aplicar un seguimiento permanente, ya que, este se encuentra en umbral ( $d = 1$ ).

**Tabla 1: Resumen de resultados de las medidas por nivel y por dosis**

No	Puesto de trabajo	LAeq, dB (A)	% Dosis	Resultado de evaluación (Decreto Ejecutivo 2393)	Área de trabajo/ Proceso
1	Operario de Corte	77,2	0,16	No está sobre expuesto	Corte
2	Operario de Pulido	86,87	0,97	No está sobre expuesto	Pulido
3	Operario de lavado	89,4	1,38	Sobre expuesto	Lavado
4	Operario de Rectilíneo	92,3	2,0	Sobre expuesto	Rectilíneo
5	Operario de templado	96,6	4,3	Sobre expuesto	Templado
6	Operario de serigrafiado	88,87	0,8	No está sobre expuesto	Templado
7	Operario de Acabados	92,15	2,1	Sobre expuesto	Acabados
8	Jefe de producción	97,45	2,4	Sobre expuesto	Producción de fabricación de vidrio templado

La valoración del ruido laboral es un enfoque general que permite proponer medidas correctivas acordes a las necesidades y capacidades de la empresa, con el fin de mitigar este riesgo físico en los trabajadores. Por lo que plantear programas de mantenimiento preventivo y correctivo en las maquinarias permite disminuir este riesgo. Sin embargo, debido a la magnitud del problema de ruido detectado la empresa debería recurrir a un control por aislamiento o absorción acústico, no obstante, este proceso requiere de modificaciones que están fuera del alcance de la empresa.

El uso de protectores auditivos es una medida efectiva, económica e impostergable en esta empresa, pero es importante mencionar que esto solo es efectivo si se da la adecuada y constante capacitación a los trabajadores y se verifique periódicamente su cumplimiento, en función de crear una cultura de prevención y vencer así la resistencia de los trabajadores a utilizarlos.

Se hace muy notorio que el ruido y sus efectos perjudiciales en los trabajadores no fue uno de los criterios utilizados en la formación de la empresa y es ahora demasiado costoso hacer los cambios que serían efectivos en el control del ruido dejando como única alternativa viable para la empresa el uso de equipos de protección personal.

Este tipo de situaciones, donde se encuentra comprometida la salud del trabajador, es común en las pequeñas y medianas industrias del país, donde aún no existe una conciencia de la estrecha relación que existe entre el cuidado del empleado y su productividad.

**Palabras clave:** ruido laboral, dosis de ruido, nivel de presión sonora equivalente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. H. Suter, "Naturaleza y efectos del ruido," Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/47.pdf>. [Consultado 9 Octubre 2015].
- [2] NÁF Robert (2013). "Guía Práctica para el Análisis y la Gestión del Ruido Industrial". Disponible en: <http://www.fremap.es/SiteCollectionDocuments/BuenasPracticasPrevencion/Libros/LIB.018.pdf>. [Consultado 2 Octubre 2015].
- [3] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, "Evaluación de riesgos laborales". Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Ficheros/Evaluacion\\_riesgos.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf) [Consultado 5 Octubre 2015].
- [4] Control por absorción acústica. Disponible en: [http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/\(9\)%20Control%20por%20absorcion/absorcion%20acustica.htm](http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/(9)%20Control%20por%20absorcion/absorcion%20acustica.htm).
- [5] Control por aislamiento acústico. Disponible en: [http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/\(10\)%20Control%20por%20aislamiento/control%20por%20aislamiento%20acustico\\_index.htm](http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/(10)%20Control%20por%20aislamiento/control%20por%20aislamiento%20acustico_index.htm).
- [6] Guía para la selección y control de protectores auditivos. Disponible en: [http://www.ispch.cl/salud\\_ocup/epp/epp/Guia%20de%20Seleccion%20EPA.%20ISP.%20Final.pdf](http://www.ispch.cl/salud_ocup/epp/epp/Guia%20de%20Seleccion%20EPA.%20ISP.%20Final.pdf).

## ***ANÁLISIS DIACRÓNICO DE LA MIGRACIÓN DE MEANDROS DEL RIO DAULE EN EL CANTÓN SANTA LUCIA***

**Jaén W.\***

*\*Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Guayaquil,  
Ecuador e-mail: jaen1189@gmail.com; wjaen@espol.edu.ec*

### **RESUMEN:**

El río Daule nace en las zonas montañosas de la provincia de Manabí; en el año de 1982 se terminó de construir la presa Daule – Peripa, y desde esa fecha el caudal del río se encuentra regulado, y su aportación al caudal del río Guayas representa un 40%. El cuerpo fluvial tiene un comportamiento meandrónico que motiva su estudio y la predicción de su migración, debido a su geometría sobre las llanuras en el que se desarrolla. Los meandros son variaciones curvilíneas en la geometría del curso de los ríos, se forman principalmente en la edad media y adulta del río donde la pendiente es reducida (ríos de llanuras). La característica principal de los mismos es el proceso de migración, para el cual comprende la acción de erosión en las márgenes externas y la sedimentación en las márgenes internas de la curva, debido al transporte del material erosionado de las márgenes externas, acompañado de un movimiento helicoidal que transporta los sedimentos en suspensión. El área de estudio comprende una longitud aproximadamente de 20 kilómetros, de los cuales nueve se encuentran aguas arriba, y once aguas abajo del cantón Santa Lucía de la provincia del Guayas, su extensión territorial es de 359 Km<sup>2</sup> y su población de 38.923 habitantes, según datos del INEC. Se apreció en esta área tres meandros abandonados, uno de ellos se encuentra perimetral al cantón y los restantes aguas arriba y aguas abajo del área en estudio.

En este sentido, el presente trabajo pretendió aportar indicios que permitieron elaborar una nueva caracterización de los procesos, a partir de un análisis de las variables tradicionalmente empleadas para la descripción de meandros, calculadas a partir de un análisis multitemporal de información antecedente. Los principales objetivos de este estudio fueron, predecir la posible migración del río dentro de 50 años y 100 años, dentro del Cantón de Santa Lucía; para analizar el comportamiento futuro que el cauce presentara. Así mismo se analizaron los meandros abandonados con la finalidad de identificar las posibles causas de estrangulamiento que tuvieron en sus meandros. La medición de velocidades que se realizaron en campo se obtuvo mediante un equipo de flotadores subsuperficiales. Para no tener problemas con las curvaturas del cauce se tomaron las velocidades en los tramos rectos aguas arriba del área de estudio, se obtuvo un promedio de las mediciones para trabajarlo en el modelo. Las mediciones fueron tomadas en condición de vaciante debido a que es la condición más crítica que presenta el río para la toma de sus velocidades, ya que a esta distancia aguas arriba del estuario del río Guayas se evidencia todavía la influencia de las mareas. Las características granulométricas fueron obtenidas de estudios anteriores en dicha área, el análisis de sinuosidad se trabajó con imágenes satelitales, determinando las longitudes totales del thalweg, y de los meandros según los métodos de Villota H., Igac, 2005 y Leopold y Wolman 1957. Junto a las características hidrodinámicas del cauce, la geometría con factor predominante en su base y altura de las márgenes, y factores de socavación transversal trabajados por (Yen, 1967), (Zimmerman and Kennedy, 1978), (Odgaard, 1981) y (Beck, 1988); estos datos se ingresaron al modelo RVR Meander, que se ejecuta desde ArcGIS, para el análisis del cauce.

La modelación realizada para el análisis migratorio del cauce, para una proyección de 50 y 100 años, dio como resultado, desplazamientos no tan considerables, como para cambiar el sentido del cauce o llegar a estrangular un meandro o herradura. Para los meandros abandonados dentro del sector de estudio, se realizaron modelos para determinar la posible causa de estrangulamiento, donde se encontró que uno de ellos, fue originado por el propio desplazamiento del río. Para el primer análisis futuro de 50 y 100 años, se pronosticó un moderado desplazamiento el cual sirve como referencia para poder identificar las zonas más propensas a la erosión de sus márgenes, de tal manera que se puede planificar obras de control, protección y estabilización de las márgenes afectadas. Para el análisis histórico de los meandros abandonados solo se pudo analizar el meandro que dicho resultado, fue su migración debido a un incremento de su caudal al del modelo analizado. Los otros meandros, fueron trabajados con mapas geológicos para identificar si algún tipo de parámetro puede desestabilizar el cauce en cuanto a su geometría, pero no se encontró alguna proximidad; la otra opción para que un meandro se estrangule es en el momento que existen fenómenos meteorológicos extraordinarios y surgen avenidas de gran

magnitud provocando el desbordamiento del río y por ende al estrangulamiento del meandro, ubicándose en su nuevo tramo, abandonando al tramo seccionado, que fue la opción que escogimos, después de trabajar con un mapa de inundaciones, zonificando el área de estudio. El modelo RVR Meander es una buena herramienta para predecir la migración de un cauce, sin embargo estos resultados pueden subestimar o sobrestimar las tasas de migración real y los patrones de alineamiento sugeridos ya que dicho modelo asume muchos parámetros hidráulicos de manera constantes lo que en la realidad no sucede y lo que alteraría los resultados obtenidos, de cierta forma se lo desea utilizar para poder visualizar la evolución del cauce estudiado. En el momento de diseñar o planificar obras civiles, es de gran importancia tener en cuenta la evolución o movilidad de los meandros ya que esta dinámica puede generar una reducción de la vida útil de dichas obras, debido a la ubicación errónea o problemática de las mismas.

**Palabras clave:** Hidrograma, Morfológico, Migración, RVR Meander, Meandro

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Jesús García Sánchez y José Antonio Maza Álvarez (Junio 1997). "Morfología de Ríos", Cap. 11 del Manual de Ingeniería de Ríos. ISSN 0185- 2345.
- [2] Tomas Ochoa Rubio (2011). Hidráulica de Ríos y Procesos Morfológicos, Bogotá D.C., Cap. 2. ISBN 978-958-648-681-1
- [3] Pablo Suarez Changuán (Julio 2010). Estudios y Diseños "Muelle de Servicio Isla Santay, Guayaquil.
- [4] Parker, G., 1978. Self-formed straight rivers with equilibrium banks and mobile bed. Part 2. The gravel river, Journal of Fluid Mechanics, 127– 146.
- [5] Duan, G, Jia, Y, Wang, S. Simulation of Meandering Channel Migration Processes with the Enhanced Engineering (CCHE). University of Mississippi. 1999.
- [6] Pizzuto, J.E., Meckelnburg, T.S., 1989. Evaluation of a linear bank erosion equation. Water Resources Research 25 (5), 1005–1013
- [7] Abad, J. D., García, M. H. (2006). RVR Meander: A toolbox for re-meandering of channelized streams. Computers and geosciences 32, 92 – 101.
- [8] García, M. H., Bittner, L., Nino, Y. (1994). Mathematical modelling for meandering streams in Illinois: a tool for stream management and engineering. Hydraulic Engineering Series N.43, Civil Engineering Studies report of the department of Civil Engineering, University of Illinois at Urban-Champaign, Urbana, Illinois.



# ***DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO A NIVEL RESIDENCIAL***

**Cabrera F.\***

*\*Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, Cuenca, Ecuador  
e-mail: fabian.cabrera@ucuenca.edu.ec*

## **RESUMEN:**

En el año 1998, en Austria, se realizó la primera conferencia internacional de Eficiencia Energética, y se estableció el día 5 de Marzo como el día Mundial de la Eficiencia Energética. En ese evento, más de 350 expertos en la generación y consumo de los diferentes tipos de energía, y líderes de 50 países, analizaron y debatieron sobre la crisis de la energía y sobre la necesaria búsqueda de la eficiencia; entendida como una de las políticas de reducción de las problemáticas asociadas al cambio climático. Posteriormente, en Octubre de 2014, en Lima (Perú), la Agencia Internacional de Energía, presentó su informe "Recomendaciones de Políticas de Eficiencia Energética Regionales para América Latina y el Caribe. De las 20 recomendaciones propuestas, cuatro de ellas (10, 11, 12, y 13) se refieren específicamente al sector de la iluminación, aparatos eléctricos, y equipos de uso domiciliario [7]. Es evidente que esta temática gana cada día más importancia, tanto así que en el mes de Junio del presente año, se publicó la encíclica sobre el clima y medio ambiente "Laudato Si" del Papa Francisco, en la que se mencionan algunos puntos clave como por ejemplo entender que el calentamiento global es real, y resultante principalmente de la actividad humana, e instó a todos los seres humanos a hacer cambios aunque sea pequeños en los hábitos diarios, incluyendo el uso de transporte público, compartir viajes en auto, plantar árboles y apagar luces innecesarias [6]. En este contexto, las medidas a tomar, no implican reducir la calidad de vida, sino la disminución del gasto de los recursos naturales utilizados para la obtención de bienes y servicios por medio de procesos mejorados, técnicas de reciclaje, materias primas no contaminantes, y el consumo de la energía realmente necesaria [4].

Para tener una idea más clara, sobre la importancia en aumentar la eficiencia energética en el sector residencial, se pueden revisar los indicadores de consumo a nivel nacional proporcionados por el CONELEC a fecha Julio del 2015 donde se da a conocer que este sector ocupa el 35,09% del total de la energía generada. Visto así el problema, un paso inicial para reducir la cantidad de energía no utilizada pero pagada por medio de las planillas de consumo, es la determinación del potencial de ahorro, que se lo define como: "la diferencia entre la evolución del consumo de energía sin la introducción de medidas de ahorro y el caso en que todas las medidas del uso eficiente de la energía y gestión de la demanda están incluidas en el patrón de consumo" [3].

Para obtener este parámetro, y considerando que no existen métodos estrictamente definidos, este trabajo propone hacer uso de las recomendaciones especificadas en normativas internacionales. Revisando en forma detallada las norma UNE 216501:2009 para Auditorías Energéticas [1] [2], se nota que puede ser aplicada sin mayores modificaciones puesto que considera los aspectos de la eficiencia y el ahorro. La realización de este proceso auditor considera los siguientes aspectos [1] [5]:

a) *La preparación*, del entorno de ejecución del proyecto, que en el caso residencial sería la petición de acceso y explicación de lo requerido al representante de la residencia.

b) *La inspección de equipos*, con la finalidad de identificar los equipos más representativos dentro del sistema para reconocer su forma de funcionamiento y planear las mejores opciones técnicas para llevar a cabo las mediciones y toma de datos.

c) *La recolección de datos*, utilizando instrumentos de medición. Específicamente en este proyecto, se ha utilizado un primer multímetro (FLUKE 117) configurado como voltímetro y un segundo multímetro (PROSKIT 3PK-345 con enlace a computadora) actuando como amperímetro.

d) *La contabilidad energética*, que pretende asignar un valor de consumo de energía a cada equipo con el fin de calcular su costo de funcionamiento. En este caso se realizaron mediciones de corriente y voltaje de la mayoría de los aparatos eléctricos y electrónicos que típicamente los encontramos actualmente en una residencia, lográndose a obtener un consumo total promedio de 306,18 KWH/mes, de los cuales 43,1 KWH/mes corresponden a la energía consumida por todos los equipos cuando se encuentran en el estado de espera. Análisis adicionales se derivan de las características funcionales de ciertos electrodomésticos que son diseñados con opciones de ahorro,

por ejemplo, vale mencionar el caso de una Televisión de 40 pulgadas SAMSUNG LN40A450, que puede ser configurada de acuerdo a 4 estados energéticos con valores de corriente absorbida de 390, 500, 660, 900 mili amperios.

e) *La propuesta de mejoras*, se deriva de los puntos antes desarrollados. En un primer escenario, se considera que es posible eliminar todo el consumo en espera (Stand by de 43,1 KWH/mes). El único equipo al que se le puede permitir mantener su Stand by es el horno de microondas, puesto que al desconectarlo y no tener batería de respaldo para su reloj interno, sería molesto perder la hora actual del sistema.

En un segundo escenario, las posibilidades de ahorro se incrementarían contemplando las siguientes acciones complementarias: cambiar las luminarias fluorescentes compactas por luminarias LED, reducir el nivel de brillo de la pantalla de computadores, verificar y seleccionar adecuadamente el estado de la función de ahorro de energía en televisores, revisar el estado de equipos grandes como son refrigeradora y lavadora, apagar o desconectar equipos durante las últimas horas de la noche y la madrugada (0 a.m. - 6 a.m.) y en los períodos de tiempo que no se encuentran personas en la vivienda, cuando sea posible, reducir el tiempo de utilización de luminarias y cargas pesadas. Poniendo en práctica estas recomendaciones, el consumo total de la vivienda se reduce a 209,67 KWH/ mes.

f) *El informe final*, puede ser presentado luego de haber concluido todos los pasos anteriores (recomendados por la norma UNE 216501) y comparando los datos de consumo total antes y después de tomar en cuenta las propuestas de ahorro. En el primer escenario, se obtiene:

*Potencial de ahorro energético =*  
*41,62 KWH mes Porcentaje de*  
*ahorro energético = 13,59 %*  
*Ahorro económico mensual = 4,79 \$ (costo aproximado del KWH/mes = 0,115 \$)*

En el segundo escenario, llevando a la práctica acciones complementarias, el potencial de ahorro sería:

*Potencial de ahorro energético = 306,18 KWH – 209,67 KWH = 96,51*  
*KWH mes Porcentaje de ahorro energético = 31,52 %*  
*Ahorro económico mensual = 11 \$*

Es de notar, que los costos de implementación de las mejoras propuestas no son excesivos. En el caso de los equipos que no poseen interruptor general, se pueden colocar regletas de tomas múltiples, que tienen costo aproximado de 12 dólares por unidad. De requerirse cinco regletas, solamente 60 dólares son necesarios para poner en práctica las mejoras relacionadas con las costumbres de uso.

El reemplazo de las nueve luminarias se puede ejecutar paulatinamente a medida que las compactas fluorescentes lleguen a su término de vida. El costo de una luminaria FCL es aproximadamente 7 dólares y de su equivalente LED es 12 dólares, diferencia que no resulta exagerada tomando en cuenta el beneficio obtenido. Al final del proceso de reemplazo se habrán invertido 45 dólares adicionales con respecto a las lámparas originales. Entonces el gasto total de inversión alcanza los 105 dólares, los mismos que pueden ser recuperados transcurridos diez meses aproximadamente.

Ejecutados todos los pasos requeridos por la norma, se concluye que:

- El procedimiento establecido por la norma UNE 216501:2009, puede servir de guía para la determinación del potencial de ahorro energético a nivel residencial.
- El ahorro energético es tema ampliamente tratado en textos y literatura técnica, pero mayoritariamente centran sus recomendaciones en el reemplazo de luminarias y apagado de equipos, pero no consideran las interesantes particularidades de ciertos electrodomésticos que nos permiten utilizarlos de manera más eficiente.
- En la actualidad (a nivel nacional), hay empresas que ofrecen el servicio de auditorías energéticas, pero todas se enfocan al sector industrial y comercial. Sin embargo, los profesionales del sector eléctrico, podrían ofrecer este servicio (a nivel residencial) técnicamente realizado y fundamentado en las normativas, o bien educar a la colectividad para que conozcan mejor los equipos que utilizan y tomen acciones de ahorro por su propia cuenta de manera consciente y programada cuando sea posible.

**Palabras clave:** Energía, eficiencia, auditoría, electrodoméstico, ahorro, potencial, costo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] AEDHE, “Guía Práctica Para la Implantación de Sistemas de Gestión Energética”, Edita Fundación MAPFRE, Madrid, Enero 2011, 94 págs.
- [2] AENOR, “UNE 216501 Auditorías Energéticas, Requisitos”, Madrid, 2009, 14 págs.
- [3] Assaf, L., Dutt, G.S., Tanides, C.G. “Lighting efficiency and environmental issues in Argentina. Current estatus and perspectives”, (5th European Conference on Energy – Efficient Lighting), Niza, 2002.
- [4] Consejo Mundial de la Energía, “Eficiencia Energética, Una Receta Para el Exito”, Londres, 2010, 157 págs.
- [5] Fernandez, P. “Cómo realizar una auditoría energética”, Edita Fundación Confemetal, primera edición, Madrid, 2006, 139 págs. [6] Francisco, Carta Encíclica “Laudato Si, sobre el cuidado de la casa común”, Tipográfica Vaticana, Roma, Mayo 2015, 191 págs.
- [7] IEA, “Recomendaciones de Políticas de Eficiencia Energética Regional- América Latina y el Caribe”, International Agency Energy – CEPAL, Lima, Perú, Octubre 2014, 12 págs.

# ***INVESTIGACIÓN NUMÉRICA DE LA DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO CORTANTE RESULTANTE POR LA ACCIÓN DE UN CHORRO TURBULENTO***

**Carrillo V.\* Pacheco E.\***

*\*Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador  
e-mail: [veronica.carrillo@ucuenca.edu.ec](mailto:veronica.carrillo@ucuenca.edu.ec)  
e-mail: [esteban.pacheco@ucuenca.edu.ec](mailto:esteban.pacheco@ucuenca.edu.ec)*

## **RESUMEN:**

La erosión de suelos es un aspecto crítico para el manejo y conservación de los recursos naturales, puede ser generada por algunos mecanismos como son el viento, agua, y factores antropogénicos. En el caso de los ríos la erosión ocasionada por el flujo de agua representa un aspecto muy importante a considerar. La cuantificación de la resistencia de suelos cohesivos a la erosión es un proceso complejo ya que en el intervienen una gran variedad de factores. La interacción de las propiedades físicas, químicas, y biológicas del suelo determinará el comportamiento final del suelo como respuesta a las fuerzas erosivas [1]. La ecuación del exceso del esfuerzo cortante es un modelo ampliamente utilizado para la determinación de la erosión de los suelos. Dicha ecuación se expresa así:

$$\varepsilon_T = k_d(\tau_e - \tau_c)^a$$

Donde  $\varepsilon_T$  (m/s) = tasa de erosión,  $k_d$  (m<sup>3</sup>/N-s) = coeficiente de desprendimiento,  $\tau_e$  (Pa) = esfuerzo cortante efectivo,  $\tau_c$  (Pa) = esfuerzo cortante crítico, y  $a$  = exponente que se asume generalmente igual a 1. La determinación óptima de estos parámetros de erosión se puede realizar solo analizando el suelo específico y con las condiciones presentes en su sitio de localización, la perturbación de la muestra de suelo representa una limitación importante de las técnicas de laboratorio. Por otro lado, los ensayos en campo frecuentemente requieren una gran cantidad de recursos para ser implementados [3]. El test de erosión por chorro es un test in-situ que ha solventado las principales complicaciones de las pruebas en campo, se puede clasificar como un método semi-empírico que se basa en el esfuerzo cortante máximo producido por un chorro sumergido que choca perpendicularmente sobre la superficie de suelo.

Este test es una herramienta relativamente simple, sin embargo existen algunas limitaciones para su aplicación, como por ejemplo la utilización de un modelo empírico para la determinación del esfuerzo cortante máximo producido por el chorro en la superficie de suelo. A pesar de sus limitaciones es un método usado frecuentemente, pero muy poco trabajo se ha realizado para incrementar su efectividad así como también para actualizar sus hipótesis y análisis. Tomando en cuenta que la eficiencia en la determinación final de los parámetros de erosión depende principalmente de la precisa determinación del esfuerzo cortante en la superficie de suelo [4], un modelo numérico que replica la hidrodinámica del test se desarrolla con el objetivo de investigar la distribución del esfuerzo cortante aplicado por el chorro y desarrollar una modificación al análisis que provea parámetros de erosión determinados en base de los procesos físicos del fenómeno.

Las simulaciones numéricas son implementadas en OpenFOAM, un programa libre de dinámica de fluidos computacional (CFD), comprendiendo variaciones de flujo en términos de diferentes valores de la velocidad de entrada del chorro, esto permite investigar el comportamiento del flujo bajo diferentes números de Reynolds del chorro (11 números de Reynolds en total). El rango de números de Reynolds va desde 14000 hasta 63000 aproximadamente. Además, cinco diferentes configuraciones geométricas (en términos de la relación altura del chorro diámetro de boquilla, H/D) se utilizaron para las simulaciones. El área de modelación comprende el tanque de sumersión, que es el área donde el chorro impacta la superficie de suelo, una grilla no uniforme se utiliza para dotar de mayor detalle a las áreas donde el chorro tiene mayor efecto sin incrementar el costo de la simulación (costo computacional). Las condiciones de frontera aplicadas son: una velocidad constante a la entrada, una presión constante a la salida, en el eje del chorro la condición de eje de simetría se aplica ya que el flujo es simétrico con respecto al eje, todas las fronteras del dominio restantes se definen como paredes. El método numérico utilizado por OpenFOAM es el método del volumen finito [5]. El modelo de turbulencia usado es el modelo k- $\omega$  SST (k-omega Shear Stress Transport), el algoritmo utilizado para resolver las ecuaciones de Navier-Stokes (ecuaciones de gobierno) es el algoritmo SIMPLE (Semi-Implicit Method for Pressure Linked Equations), que se describe a detalle en [6].

Para la determinación del esfuerzo cortante máximo algunos autores han propuesto modelos de tipo teórico, semi-empírico y empírico [7], [8], [9], [4], los valores obtenidos con estos modelos son comparados con las simulaciones numéricas para establecer la diferencias que existen y sus potenciales causas. A continuación en la Fig. 1 se presenta el esfuerzo cortante adimensional para los diferentes números de Reynolds analizados. Tal como se puede observar en la

Fig. 1, en caso del esfuerzo cortante no existe similitud ni entre autores, ni con los valores obtenidos con la modelación numérica.

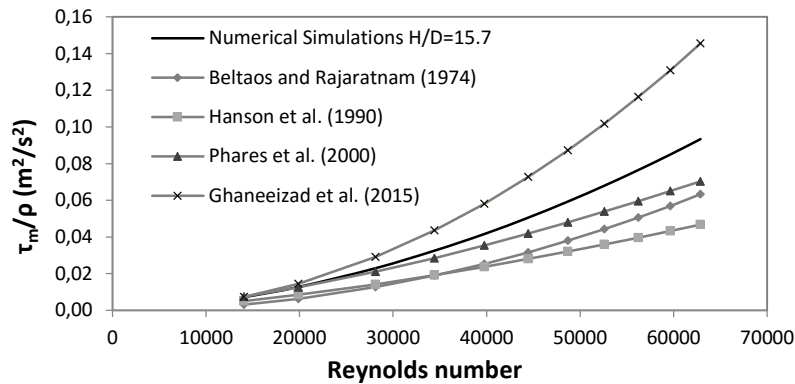


Fig. 1. Comparación del esfuerzo cortante máximo entre los modelos desarrollados previamente y las simulaciones

Las diferencias reportadas en la determinación del esfuerzo cortante máximo se proyectan en diferencias en el cálculo final de los parámetros de erosión esfuerzo cortante crítico y coeficiente de desprendimiento así como también de la tasa de erosión. Diferencias de hasta 136% del valor utilizado actualmente en el procedimiento del test se reportan de la comparación. Para este procedimiento se utilizan los datos experimentales presentados en [2].

Tal como se puede verificar de los resultados de la comparación entre modelos de determinación del esfuerzo cortante máximo, no existe una correlación significativa, considerables diferencias se reportan tanto entre los diferentes modelos como con las simulaciones numéricas. Puesto que el modelo numérico resuelve las ecuaciones de gobierno y las hipótesis y simplificaciones aplicadas en la solución han sido probadas con éxito en varias configuraciones de flujo, los resultados de las simulaciones pueden considerarse como una aproximación confiable.

Con base en los resultados de las simulaciones una relación entre el esfuerzo cortante máximo y las variantes del flujo se obtenido, esta relación tiene un alto coeficiente de correlación de 0.997, este es un resultado alentador que permite la predicción del esfuerzo cortante máximo bajo condiciones de flujo (H/D y números de Reynolds) diferentes a las analizadas en este estudio, pero dentro del rango de valores considerados. El nuevo modelo obtenido a partir de los resultados de las simulaciones se puede incorporar al análisis de datos del test para mejorar este procedimiento, eliminando el uso de coeficientes empíricos y reemplazándolos con valores derivados mediante CFD.

**Palabras clave:** Erosión, suelos cohesivos, test de erosión por chorro, esfuerzo cortante, CFD.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Grabowski, R. C., Droppo, I. G., and Wharton, G. "Erodibility of cohesive sediment: The importance of sediment properties." *Earth-Science Reviews*. April 2011. Vol. 105(3-4). P.101–120. DOI:10.1016/j.earscirev.2011.01.008
- [2] Hanson, G. J., and Cook, K. R. "Apparatus, test procedures, and analytical methods to measure soil erodibility in situ." *Applied Engineering in Agriculture*. 2004. Vol. 20-4. p. 455-462. DOI: 10.13031/2013.16492
- [3] Potter, K. N., Velázquez-García, J. de J., and Tobert, H. A. (n.d.). "Use of a submerged jet device to determine channel erodibility coefficients of selected soils of Mexico." *Journal of Soil and Water Conservation*. 2002. Vol. 57-5. p. 272–277.
- [4] Ghaneezad, S. M., Atkinson, J. F., and Bennett, S. J. "Effect of flow confinement on the hydrodynamics of circular impinging jets: implications for erosion assessment." *Environmental Fluid Mechanics*. February 2015. Vol. 15-1. p. 1–25. DOI: 10.1007/s10652-014-9354-3
- [5] OpenFOAM The Open Source CFD Toolbox, User Guide. Internet: <http://www.openfoam.org/docs/user/index.php> Feb. 5, 2014 [Sep. 1. 2014].
- [6] Patankar, S.V. and Spalding, D. B. "A Calculation Procedure for Heat, Mass and Momentum Transfer in Three-Dimensional Parabolic Flows." *International Journal of Heat Transfer*. October 1972. Vol 15-10. p. 1787-1806. DOI:10.1016/0017-9310(72)90054-3

- [7] Beltaos, S. and Rajaratnam, N. "Impinging circular turbulent jets." Journal of the Hydraulics Division. October 1974. Vol. 100-10. p. 1313-1328.
- [8] Hanson, G. J. "Surface erodibility of earthen channels at high stresses part ii - developing an in situ testing device." Transactions of the ASAE. 1990. Vol. 33-1. p. 0132–0137. DOI:10.13031/2013.31306
- [9] Phares, D. J., Smedley, G. T., and Flagan, R. C. "The wall shear stress produced by the normal impingement of a jet on a flat surface." Journal of Fluid Mechanics. October 2000. Vol. 418. p. 351–375. DOI: 10.1017/S002211200000121X

# **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE REGENERACIÓN DE ENERGÍA Y ACUMULACIÓN POR EDLC PARA BICICLETA**

**Coello M.\*; Fernandez E.\*\*; Chunchi J.\*\*\*; Espinoza M.\*\*\***

*\*Universidad del Azuay. Facultad de Ciencia y Tecnología, Centro de Investigación y desarrollo ERGON, Cuenca, Ecuador  
e-mail: mfcoello@uazuay.edu.ec*

*\*\*Universidad Politécnica de Cataluña. MCIA Motion Control Industrial and Industrial Applications, Barcelona; España  
e-mail: efren.fernandez@mcia.upc.edu*

*\*\*\*Universidad del Azuay. Facultad de Ciencia y Tecnología, Escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz, Cuenca, Ecuador  
e-mail: jorgegustavo19883@hotmail.com; mau\_rin86@hotmail.com*

## **RESUMEN:**

El presente estudio contempla la metodología para el diseño y construcción de un sistema de regeneración y acumulación de energía por condensadores electroquímicos de doble capa para una bicicleta. Para potenciar al sistema se utilizó un motor eléctrico *brushless* de cubo trasero, alimentado por un módulo de supercondensadores de 58 F a 16.2 V como fuente única de potencia eléctrica, el módulo se conecta al motor mediante un convertidor elevador que es gestionado por un módulo de control.

El sistema se clasifica en dos subsistemas; un sistema de carga que aprovecha la energía cinética del movimiento de la bicicleta durante el pedaleo y otro complementario de descarga, que transfiere y eleva la energía almacenada para alimentar al motor, de esta manera conseguir asistencia eléctrica mecánica para la propulsión de la bicicleta.

Los resultados obtenidos registran ciclos rápidos de carga, así como valores óptimos de voltaje y corriente a la salida del convertidor, obteniendo periodos cortos de asistencia, autonomía que puede ser incrementada sin mayor dificultad con la implementación de elementos de mayor capacitancia y motores de mayor eficiencia

Actualmente una de las preocupaciones principales en la movilidad a nivel mundial es el crecimiento del parque automotor, lo cual repercute en el congestionamiento vehicular que hace que los recorridos tomen más tiempo de lo habitual, por ende la demanda energética de combustibles derivados de petróleo incrementa y esto involucra una mayor cantidad de emisiones de contaminantes criterio[1]. En la actualidad varios son los sectores que promueven una cultura sostenible de movilidad; implantando políticas que regulan el tránsito de vehículos motorizados, normativas que establecen límites de emisiones al medio ambiente de fuentes móviles como son automóviles, autobuses, camiones, etc. Con aporte de tecnología se ha logrado desarrollar motores de combustión interna (MCI) más eficientes y se han desarrollado sistemas híbridos y eléctricos, con lo que se ha contrarrestando en cierta medida el consumo energético y el impacto ambiental en la fase de uso [2].

Del documento desarrollado por el BID sobre la ciclo inclusión[3], se puede ver que en varios países de latinoamérica y el caribe, el reparto modal ha ido modificándose ya que el porcentaje de viajes en medios de transportes más ligeros como bicicletas o motocicletas ha ido incrementando, ya que estos medios de transporte permiten evitar los embotellamientos y de esta forma llegar a sus destinos en menor tiempo. Ciudades como Bogotá, Rosario, Río de Janeiro, Santiago, Quito, entre otras han estado constantemente impulsando políticas de ciclo-inclusión, esto ha conllevado a que la bicicleta se convierta en un medio de movilidad potencialmente atractiva para los habitantes,

demonstrado que entre los parámetros que determinan el uso de las bicicletas en las ciudades se encuentra el tema de seguridad al circular, el clima y la geografía por donde se extienden el viario[4]. En ese contexto Ecuador no cuenta con estaciones climáticas marcadas como en otros países, lo cual beneficia la posibilidad de uso de la bicicleta, pero el problema radica en el tema geográfico, pues a pesar de que no se cuenta con recorridos largos los cambios de pendiente pueden generar dificultades de carácter físico para el ciclista.

La bicicleta eléctrica es una alternativa económica frente a los medios de transporte tradicionales. Esta forma fiable de transporte ha evolucionado a lo largo de los años, desde la invención de la primera bicicleta con pedales en 1860 creado por Pierre Lallement, hasta las modernas bicicletas de montaña, y ahora bicicletas eléctricas (e.bike) o bicicletas eléctricas asistidas. Las bicicletas eléctricas asistidas todavía conservan las características de una bicicleta convencional con la ventaja adicional de potencia extra.

Con la ayuda de un motor eléctrico conectado a una fuente de energía y gestionados por un controlador electrónico (ECU) acoplados a una bicicleta de estructura básica, se reduce en cierta medida el esfuerzo que ejerce el conductor, ofreciendo potencia motriz adicional a la propulsión por pedaleo, esto sumado a los beneficios de poder circular más rápido[5].

Por lo general una bicicleta eléctrica utiliza baterías basadas en procesos químicos, la cual se ve limitada en la capacidad de carga y descarga, así como en el número de ciclos de utilización, pues las reacciones químicas aún siendo reversibles no vuelven a su estado inicial en un 100 %. Los condensadores son una alternativa para lograr acumular energía, pero presentan el inconveniente de almacenar cantidades limitadas de carga, sin embargo la tecnología se ha encargado de modificar sus principios de funcionamiento y ha logrado multiplicar su capacidad hasta llegar a los supercondensadores (SC).

A través de este estudio se pretende demostrar la factibilidad del uso de la bicicleta eléctrica con un sistema de regeneración de carga y acumulación de energía en SC, desde el punto de vista económico porque se dejaría de utilizar un elemento costoso como es la batería y también demostrando que al usar este medio de transporte se reduce el esfuerzo físico comparándolo con el uso de una bicicleta convencional. Se debe destacar también que este tipo de estudios pueden contribuir con políticas de transporte y movilidad sustentable debido a que se aprovecharía del cambio de la matriz energética que actualmente se está llevando a cabo en Ecuador.

Este estudio tuvo un alcance de tipo exploratorio y descriptivo pues se basó en literatura relacionada con diseños y evaluaciones de bicicletas eléctricas; a partir del análisis de esa información se desarrollaron procesos para evaluar la factibilidad de la utilización de súper condensadores como fuente de energía complementaria, para propulsar una bicicleta. La secuencia del estudio estuvo establecida por las siguientes actividades; determinación de la potencia apropiada que debía generar el motor eléctrico instalado en la bicicleta, el siguiente paso fue el diseño del circuito electrónico, la construcción del sistema y su acoplamiento, para finalmente desarrollar la evaluación del prototipo mediante pruebas estáticas y dinámicas.

Para el diseño se tomó una medida inicial del voltaje generada por el pedaleo, esta misma energía es la que alimenta a los SC, para el funcionamiento del motor es necesario elevar la tensión que se acumula en los SC ya que la potencia nominal del mismo requerirá al menos de 36 V. Para alcanzar este voltaje será necesario diseñar un elevador de tensión, el cual se encargará de incrementar el voltaje para cubrir los requerimientos energéticos del motor.

Cada uno de los módulos eléctricos y electrónicos del hardware estarán diseñados de tal forma que permita el funcionamiento independiente del motor, es decir que el ciclista decidirá cuándo pondrá en funcionamiento el sistema de regeneración actuando el motor como generador y cuando el motor funcionará dando propulsión a la bicicleta. Cada módulo funcionará de forma individual, sin embargo deberán ir conectados entre sí para un funcionamiento grupal.

El diseño eléctrico y electrónico está conformado por:

- Conversor elevador unidireccional (Boost converter)
- Circuito de control.
- Puente inversor.

La topología del diseño eléctrico que conformará el sistema se puede apreciar en la Figura 1.

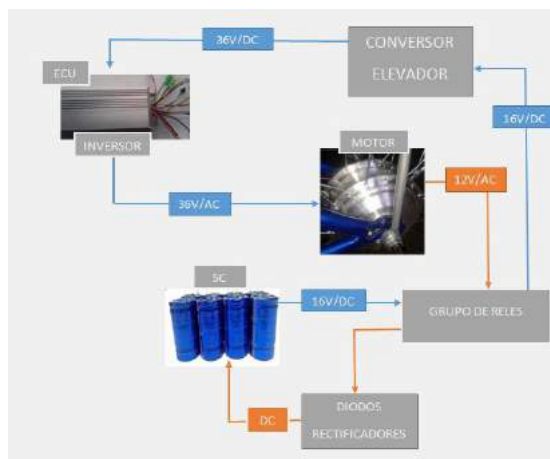


Fig. 1. Topología diseño

Para la evaluación del sistema se utilizaron pruebas estáticas y dinámicas. En las pruebas estáticas se verificó la eficiencia del convertidor elevador a través de la determinación de la potencia de entrada y salida ecuación (4).

$$\eta = \frac{V_{SALIDA} \times I_{SALIDA}}{V_{ENTRADA} \times I_{ENTRADA}} \quad (4)$$

En Ecuador no se tiene establecido un ciclo típico de conducción para bicicletas, es por ello que para las pruebas dinámicas se usó una ruta de 4 km, que representa la circulación en las ciclo vías. Las pruebas se realizaron entre las 16h00 y las 18h00 haciendo un máximo de 4 por día, dentro del protocolo se establecieron ensayos con y sin asistencia, en los que fueron sin asistencia se tomó en cuenta desmontar todo el sistema eléctrico para que éste no genere un peso adicional, en los ensayos con asistencia siempre se inició con el sistema descargado a 8 V. Para la instrumentación de la bicicleta se utilizó un GPS Runstatics road bike pro para obtener los datos de recorridos, tiempos, ritmo y velocidad promedio, el sistema transmite datos con una frecuencia de 5 Hz [13], para determinar la frecuencia cardíaca promedio



se utilizó un dispositivo de banda pectoral CATEYE ESTRADA, con el cual se puede recuperar datos para verificar el estado físico del ciclista durante la pruebas. Otra de las pruebas de carácter dinámico fue el análisis de la autonomía del sistema cuando se encuentra con carga completa, para ello se plantearon dos escenarios, uno con pendiente de  $8\pm 2\%$  y otro donde se tiene aproximadamente  $0\%$  de pendiente en la pista del aeropuerto [8]. En ambos casos se inicia con velocidad inicial 0 y no hay asistencia mecánica durante el recorrido con el fin de determinar el tiempo y distancia que se puede recorrer con la implementación del sistema.

**Palabras clave:** EDLC, bicicleta eléctrica, acumulación energía, regeneración energía, frecuencia cardíaca.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. L. T. Cossio, L. F. Giesen, G. Araya, M. L. S. Pérez-Cotapos, R. L. VERGARA, M. Manca, R. A. Tohme, S. D. Holmberg, T. Bressmann, D. R. Lirio, J. S. Román, R. G. Solís, S. Thakur, S. N. Rao, E. L. Modelado, A. D. E. La, C. Durante, U. N. A. Tradición, M. En, E. L. Espejo, D. E. L. A. S. Fuentes, U. A. De Yucatán, C. M. Lenin, L. F. Cian, M. J. Douglas, L. Plata, and F. Héritier, "CO2 in the road transport sector," *Uma ética para quantos?*, vol. XXXIII, no. 2, pp. 81–87, 2012. DOI: 10.1007/s13398-014-0173-7.2
- [2] J. López, *El medio ambiente y el automóvil*, 1ed ed. Madrid: Dossat, 2007.
- [3] A. Ríos and A. Taddia, "Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe," 2015.
- [4] K. E. Whalen, A. Páez, and J. A. Carrasco, "Mode choice of university students commuting to school and the role of active travel," *J. Transp. Geogr.*, vol. 31, pp. 132–142, Jul. 2013. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2013.06.008
- [5] J. Weinert, C. Ma, and C. Cherry, "The transition to electric bikes in China: History and key reasons for rapid growth," *Transportation (Amst.)*, vol. 34, no. 3, pp. 301–318, 2007. DOI: 10.1007/s11116-007-9118-8
- [6] D. M. Sousa, P. J. Costa Branco, and J. A. Dente, "Electric bicycle using batteries and supercapacitors," 2007 *Eur. Conf. Power Electron. Appl.*, no. November 2015, pp. 1–10, 2007. DOI: 10.1109/EPE.2007.4417425
- [7] R. J. SHEPARD, *LA RESISTENCIA EN EL DEPORTE*, 1st ed. PAIDOTRIBO, 2007.
- [8] M. Castro, O. Delgado, and M. Acosta, "ATLAS AZUAY," Cuenca, 2007.
- [9] L. Gamboa, "Guía de Diseño y Análisis de Convertidores Conmutados de Alta Frecuencia," Universidad de Costa Rica, 2008.
- [10] MICROCHIP, "PIC16F876A - 8-bit PIC Microcontrollers," MICROCHIP. [Online]. Available: <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?product=PIC16F876A>. [Accessed: 07-Nov-2015].
- [11] B. Robert and N. Louis, "Electrónica: Teoría de Circuitos," Prentice-Hall Hispanoam. SA, 1997.
- [12] EBikeKit.com, "Electric Bike Kits," 2015. [Online]. Available: <http://www.ebikekit.com/>. [Accessed: 07-Jan-2015].
- [13] "Jeffrey Friedl's Blog » More GPS Cycling Tests: Things are Pretty Bad and There's Little Hope." [Online]. Available: <http://regex.info/blog/2015-05-15/2571>. [Accessed: 07-Nov-2015].

# ***OBTENCIÓN DE UN BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO MEDIANTE CARBONIZACIÓN HIDROTÉRMICA A PARTIR DE CASCARILLA DE ARROZ***

**Cedeño R.**

*\*Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química, Quito,  
Ecuador e-mail: ricardocedeno@epn.edu.ec*

## **RESUMEN:**

En la presente investigación se obtuvo un biocombustible sólido mediante carbonización hidrotérmica a partir de desechos de cascarilla de arroz generados en las piladoras provenientes de la provincia del Guayas.

A la cascarilla de arroz primero se le realizó una caracterización para evaluar la calidad de la cascarilla de arroz como biocombustible. Del análisis aproximado se determinó que posee un alto contenido de materia volátil, un bajo contenido de carbono fijo y un alto contenido de cenizas, además su poder calórico correspondió a un valor de 15 366,41 J/g y muestra que la cascarilla de arroz tiene un importante contenido energético pero inferior a los combustibles fósiles; un análisis de fibra también se desarrolló para identificar la composición lignocelulósica (contenido de celulosa, hemicelulosa y lignina) mediante el método de Van Soest. De este análisis el valor de la hemicelulosa y los extractivos acuosos suman un 32,55 %, que resultan ser menores a 34 % y en consecuencia ocasiona que estos componentes reaccionen fácilmente, por lo que resultaran altos rendimientos al transformarlos en hydrochar y afectaron positivamente la calidad de los productos densificados.

Sin embargo, la cascarilla de arroz posee propiedades no uniformes que la hacen muy difícil de utilizar directamente en procesos de conversión de energía.

Para hacer frente a estas limitaciones, la cascarilla de arroz tiene que ser pre-procesada o pre-tratada antes de ser utilizada como fuente de energía eficiente, para lo cual se dividió el proceso en dos etapas: el proceso HTC y la densificación.

La carbonización hidrotérmica se define como un proceso de conversión termoquímica que combina biomasa con agua a presión (subcrítica) durante un período de tiempo a temperaturas moderadas de 180 hasta 230 °C, donde el agua actuará como solvente, catalizador y reactante.

A la cascarilla de arroz se le redujo a un tamaño de partícula de 2 mm, donde se obtuvo granulometrías entre 1,68 a 0,42 mm, que corresponden a las mallas 12 y 40 respectivamente y de acuerdo con pruebas preliminares realizadas, el tamaño de partícula ideal fue menor a 0,85 mm, debido a que en esa granulometría se obtuvo un carbonizado más homogéneo.

Antes de la reacción, se mezclaron 20 g de cascarilla de arroz con 100 g de agua hasta formar una pasta uniforme con humectación completa que al ser ingresado al reactor batch mejoró la homogenización, agitación y la impregnación de la mezcla, este proceso se lo realizó a una temperatura de 85 °C para evitar pérdidas debido a la evaporación del agua.

La pasta se colocó en un reactor batch de alta presión de 1L de capacidad en donde ocurrió la carbonización hidrotérmica a las condiciones subcríticas del agua, este se calentó hasta la temperatura de reacción a determinados intervalos de tiempo y provisto de agitación mecánica. La presión dentro del reactor fue la presión de vapor del agua a la temperatura de reacción y variará de 200 hasta 390 psi durante los experimentos.

De la carbonización se formaron productos sólidos, líquidos y gaseosos, siendo el de mayor importancia el sólido (hydrochar).

En el proceso HTC se evaluó el efecto de la temperatura y el tiempo de reacción sobre el rendimiento, poder calórico y la eficiencia energética en la obtención del hydrochar, para lo cual se aplicó un diseño factorial  $3^2$  donde las temperaturas de operación fueron de 200, 215 y 230 °C y tiempos de residencia de 10, 20 y 30 minutos. Un análisis de varianza estadístico (ANOVA, al 95 % intervalo de confianza) se utilizó para analizar los datos experimentales de cada uno de los tratamientos.

Se fijaron tanto la relación de carga como la granulometría y se determinó que la temperatura y el tiempo de residencia afectan en la reacción pero la temperatura es la variable cuyo efecto es mayor, además se obtuvo que el rendimiento disminuyó, mientras que el poder calórico aumentó.

Al aumentar el tiempo de residencia manteniendo la misma temperatura se aprecia que el color no varía significativamente, es decir que los tratamientos poseen un color muy similar; eso quiere decir que el tiempo de residencia no es una variable que intensifique la reacción como si lo es la temperatura.

El color de la cascarilla de arroz cambia significativamente desde marrón claro a temperaturas más bajas, a marrón oscuro/negro a temperaturas más altas esto es debido al aumento del carbón fijo y disminución de volátiles al variar la temperatura y presión.

El proceso de reacción más adecuado se seleccionó, el que presentó una mejor eficiencia energética y cuyas variables de respuesta para ese cálculo fueron el poder calórico y el rendimiento, los valores que optimizaron el proceso fueron 210 °C y 10 min, a esas condiciones la eficiencia energética y el rendimiento tuvieron los valores de 69 y 90 % respectivamente.

En estas condiciones los componentes de la cascarilla de arroz comienzan a descomponerse; y con temperaturas más altas, la pérdida de masa y el poder calórico hydrochar se va intensificando, y es así que a esa temperatura y con una duración de 10 min existe un equilibrio entre el rendimiento y el poder calórico que resulta en una mayor eficiencia energética.

Del hydrochar o biocombustible sólido se obtuvo propiedades fisicoquímicas superiores en comparación con la cascarilla de arroz pura. El poder calórico aumentó en 33 %, al pasar de 15,36 a 20,42 MJ/kg, el contenido de humedad disminuyó en un 17 %, aumentó el contenido de carbono fijo y disminuyó en un 15 % la cantidad de ceniza con lo que se comprobó las propiedades se han mejorado y con ello una calidad del biocombustible.

En este estudio se utilizó a la cascarilla de arroz como un biocombustible sólido. Una aplicación tecnológica para el hydrochar es la densificación o compactación para fabricar pellets. Esta es una forma de aumentar la densidad energética y aparente para superar las dificultades de manipulación, almacenamiento y transporte para la obtención de un producto de mejor calidad.

En un molde cilíndrico de acero inoxidable con 24 mm de diámetro y 60 mm de longitud se obtuvieron los pellets mediante prensado. En la prensa hidráulica se consideró una presión de compactación de 100 con una tasa de compresión de y una temperatura de 140 °C, que de acuerdo con pruebas preliminares realizadas se obtendrá un mejor densificado.

Las propiedades mecánicas hydrochar resultaron ser mejores que la cascarilla de arroz, y los resultados son los siguientes: alta densidad de 1,32 g/cm<sup>3</sup>, hidrofobicidad o resistencia en agua de 15,2 %, resistencia a la compresión de 33,38 MPa, durabilidad y resistencia al impacto de 99,50 %

y 100 % respectivamente de los valores obtenidos se determinó que los pellets cumplen con los parámetros de calidad a ser utilizados y almacenados.

La finalidad de este proyecto es desarrollar un proceso eficiente, amigable con el medio ambiente que solucione el aprovechamiento de la cascarilla de arroz obteniendo un nuevo producto densificado en forma de pellet, el cual puede ser usado en estufas y calderas como combustible domiciliario, comercial e industrial, y cuyo uso disminuya la dependencia de derivados de petróleo y genere ingresos económicos, de esta manera se busca un aprovechamiento integral de la biomasa convirtiéndola en bioenergía.

**Palabras clave:** Hydrochar, Carbonización hidrotérmica Pellet, Densificación La Biomasa, Eficiencia Energética

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ASTM D3173-11(2011). "Standard Test Method for Moisture in the Analysis Sample of Coal and Coke". ASTM Book of Standards. November 2014
- [2] ASTM D3175-11(2012). "Standard Test Method for Volatile Matter in the Analysis Sample of Coal and Coke". ASTM Book of Standards. November 2014
- [3] ASTM D 3174-12(2011). "Standard Test Method for Ash in the Analysis Sample of Coal and Coke from Coal". ASTM Book of Standards. November 2014
- [4] ASTM D 2015 – 77(2004). "Standard Test Method for Gross Calorific Value of Solid Fuel by the Adiabatic Bomb". ASTM Book of Standards. November 2014
- [5] ASTM D441 - 07(2012). "Standard Test Method of Tumbler Test for Coal". ASTM Book of Standards. November 2014
- [6] ASTM C39/C39M – 14a (2014). "Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens". ASTM Book of Standards. November 2014
- [7] BS EN 772-21(2011). "Determination of water absorption of clay and calcium silicate masonry units by cold water absorption. British Standards Institution". November 2014
- [8] Chen L, Xing L y Han L. (2009). "Renewable energy from agro-residues in China: Solid biofuels and biomass briquetting technology". Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol 13-9. p.2689-2695. (doi:10.1016/j.rser.2009.06.025)
- [9] Chou C, Lin S Lu y W C. (2009). "Preparation and characterization of solid biomass fuel made from rice straw and rice bran". Fuel Processing Technology. Vol 90-7. p.980-987
- [10] Fonseca Cuenca E, Tingo T y Fernando L. (2012). "Desarrollo de un Proceso Tecnológico para la Obtención de Briquetas de Aserrín de Madera y Cascarilla de Arroz, y Pruebas de Producción de Gas Pobre"
- [11] Hoekman S, Broch A, Robbins C, Zielinska B y Felix L. (2013). "Hydrothermal carbonization (HTC) of selected woody and herbaceous biomass feedstocks". Biomass Conversion and Biorefinery. Vol 3-2. p.113-126
- [12] Kalderis D, Kotti M, Méndez A y Gascó G. (2014). "Characterization of hydrochars produced by hydrothermal carbonization of rice husk". Solid Earth. Vol 5-1. p.477-483

- [13] Kaliyan N y Morey R. (2009). "Factors affecting strength and durability of densified biomass products". *Biomass and Bioenergy*. Vol 33-3. p. 337-359
- [14] Kambo H S y Dutta A (2014). "Strength, storage, and combustion characteristics of densified lignocellulosic biomass produced via torrefaction and hydrothermal carbonization". *Applied Energy*.135. p.182-191
- [15] Muazu R y Stegemann J A (2015). "Effects of operating variables on durability of fuel briquettes from rice husks and corn cobs". *Fuel Processing Technology*. 133. p.137-145
- [16] Reza M et al. (2014). "Hydrothermal carbonization of biomass for energy and crop production". *Applied Bioenergy*. Vol 1-1
- [18] Reza M , Lynam J, Uddin M y Coronella C.(2013). "Hydrothermal carbonization: fate of inorganics". *Biomass and Bioenergy*. Vol 49. p.86-94.
- [19] Reza M, Lynam J, Vasquez V y Coronella C.(2012). "Pelletization of biochar from hydrothermally carbonized wood". *Environmental Progress & Sustainable Energy*. Vol 31-2. p. 225-234.
- [20] Román S, Nabais J, Laginhas C, Ledesma B y González F .(2012). "Hydrothermal carbonization as an effective way of densifying the energy content of biomass". *Fuel Processing Technology*. March 2015.103. p.78-83. (doi: 10.1016/j.fuproc.2011.11.009)
- [21] Standard A.S.A.E.S269.4. (1991)."Cubes, Pellets and Crumbles-Definitions and Methods for Determining Density, Durability and Moisture Content". *American Society of Agricultural Engineers (ASAE)*.Dicember 2014
- [22] Yan W, Hoekman S, Broch A y Coronella C.(2014). "Effect of hydrothermal carbonization reaction parameters on the properties of hydrochar and pellets". *Environmental Progress & Sustainable Energy*. Vol 33-3. p.676-680

## **ANÁLISIS DE OCRATOXINA EN CHOCOLATE DE HOJA COMERCIALIZADO EN LOS MERCADOS DE CUENCA-AZUAY**

**Briones M.\*; Bonilla A.\*; Tinoco M.;\*\*Rosales M.\*\*\***

*\*Universidad del Azuay, Departamento de postgrados, Cuenca,  
Ecuador e-mail: mbriones@uazuay.edu.ec*

*\*\* Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Cuenca,  
Ecuador e-mail: mtinoco@uauzy.edu.ec*

*\*\*\* Universidad del Azuay Facultad de Ciencia y Tecnología., Laboratorio de microbiología, Cuenca.,  
Ecuador e-mail: mrosales@uazuay.edu.ec*

### **RESUMEN:**

El objetivo de esta investigación es analizar en el chocolate artesanal, conocido como chocolate de hoja, la presencia de la micotoxina (Ocratoxina u OTA) producida por hongos filamentosos de los géneros *Penicillium* y *Aspergillus*, sabiendo que la ocratoxina es considerada con carcinogénica. La ocratoxina A (OTA) (C<sub>20</sub>H<sub>18</sub>O<sub>6</sub>NCI) es una molécula formada por un anillo de 3,4-dihidrometil isocumarina unido por medio de su grupo carboxilo y a través de un enlace tipo amida a una molécula de fenilalanina. OTA es una molécula muy estable, incolora, soluble en disolventes orgánicos polares, poco solubles en agua, con características de ácido débil y capaz de emitir fluorescencia al ser excitada con luz ultravioleta. Detectada por primera vez en muestras de maíz africano, La OTA se absorbe en el tracto intestinal y pasa a la circulación sistémica, detectándose en sangre y tejidos. Las concentraciones más altas se detectan en los órganos de mayor actividad metabólica como riñón, hígado, músculo y grasa. La OTA tiene una alta capacidad de fijación a las proteínas plasmáticas y presenta una semivida de eliminación larga, con valores en el hombre de 840 horas (35 días), siendo la fracción libre de toxina < 0.2%. Se excreta por vía renal y hepatobiliar. Se han detectado niveles de OTA en las secreciones lácteas lo cual constituye un riesgo para el recién nacido, afectándole en su crecimiento y desarrollo. La producción mundial de cacao se estima en

3.592.000 toneladas. Una de las etapas del procesamiento poscosecha del cacao es la fermentación, generalmente se lo lleva a cabo de forma tradicional, mediante fermentación espontánea. Se inicia con colonización por levaduras, seguida por bacterias lácticas y acéticas, las cuales son finalmente reemplazadas por bacilos aeróbicos esporulados, en esta etapa es donde existe mayor riesgo de que el hongo pueda proliferarse y generar la toxina, misma que no se elimina a través del proceso de manufactura; la temperatura y la humedad son condiciones importantes para el desarrollo y multiplicación del microorganismo.

Se tomaron 87 muestras de los mercados Feria Libre y Diez de Agosto, ubicados en la ciudad de Cuenca- Ecuador, durante el año 2012; el método para la detección de ocratoxina que se ha utilizado es ELISA (acrónimo del inglés Enzyme-Linked Immunosorbent Assay: ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas), cuyo fundamento es el uso de antígenos marcados con una enzima, de tal manera que los conjugados resultantes tengan actividad tanto inmunológica como enzimática. Al estar uno de los componentes marcado con una enzima e insolubilizado sobre un soporte (inmunoadsorbente) la reacción antígeno-anticuerpo quedará inmovilizada, y, por tanto, será fácilmente revelada mediante la adición de un sustrato específico que al actuar la enzima producirá un color observable a simple vista o cuantificable mediante el uso de un espectrofotómetro o un colorímetro. Las muestras se analizaron en el laboratorio de la Universidad del Azuay y en los laboratorios de NEOGE (Lansing, Michigan) y se tomó como referencia la Normativa "Disposición sobre límites máximos tolerables (LMT) para micotoxinas en alimentos – Resolución No. 7, del 18 de febrero de 2011- Ministerio de Salud de la República de Brasil"; dando como resultado que el 85.1% de las muestras sobrepasan el límite admisible de la normativa, la que misma que especifica que no podrá sobrepasar de 5ppb, 1.15% demostró ausencia y el 13.8% estaban dentro del límite permisible. En esta investigación se ha podido determinar que un 85% de las muestras analizadas se encuentran contaminadas con la micotoxina OTA, por encima de lo recomendado por la normativa internacional ya que Ecuador tiene normativa para chocolate y cacao, pero no consta dentro de sus requisitos las micotoxinas. En el año 2011, Lazo y Sierra, concluyeron que a partir de una investigación de la presencia de micotoxinas en los alimentos de consumo popular en la ciudad de Guayaquil, la contaminación de los alimentos por aflatoxina era del 54%, por vomitoxina del 60%, por zearolenona del 59%, por toxina T-2 del 60% y por Ocratoxina del 45%, generando en los pacientes estudiados descompensaciones hemodinámicas y hasta muerte por fallo respiratorio [4]. Este dato reciente, nos da un indicio de que la contaminación por micotoxinas en los alimentos es frecuente y recurrente, además de tener un alto indicio de su presencia por encima de los límites permitidos y que acarrearán un

perjuicio para la salud del consumidor. En un estudio realizado en Brasil en el año 2011 en 125 muestras de chocolate en polvo, de leche, amargo y blanco se encontró un 98% de las muestras contaminadas con OTA. Este reporte informa también que los productos de chocolate con un alto nivel de cacao en la formulación tienden a tener la mayor cantidad de aflatoxinas y ocratoxinas A. Las muestras tomadas de chocolate de hoja que se expende en Cuenca, es una pasta de cacao líquido, endurecido y amargo y que se consume sobre todo en la población femenina cuando a ha alumbrado y en niños pequeños como parte de los alimentos nutritivos para el desarrollo. Se corrobora con los datos encontrados por los investigadores brasileños que el chocolate amargo oscuro tenía los niveles más altos de ocratoxina A. Estos autores sospechan que la contaminación por micotoxinas se incrementa cuando están presentes más sólidos de cacao libres de grasa, precisamente lo que sucede en el chocolate de hoja que se expende en los mercados de la ciudad de Cuenca. Por otro lado la etapa de secado al sol que se realiza a los granos de cacao, es fundamental para la formación de micotoxinas, porque todavía hay agua suficiente para sostener el crecimiento de hongos, lo que conduce a la producción de micotoxinas. También en estudios recientes se muestra un incremento de la OTA en las etapas posteriores de procesamiento, principalmente durante el almacenamiento. El grano de cacao seco es altamente higroscópico, de modo que durante el almacenamiento y el transporte puede absorber humedad (alcanzando valores de 10-12% de humedad) y así favorecer el crecimiento de hongos y consecuentemente la producción de micotoxinas [9]. En los últimos años y dado que se ha estimulado el consumo de chocolate paralelamente al aumento de los niveles de cacao en las formulaciones (chocolates más puros) debido a la efectos beneficiosos que se le atribuyen para la salud, es necesario llevar a cabo un control continuo de la OTA en chocolate y aumentar los estudios orientados a prevenir la acumulación de esta micotoxina en la materia prima, ya que estos productos de alto contenido de cacao tienden a presentar la mayor cantidad de OTA, posiblemente debido a que esta micotoxina parece estar asociada a los sólidos de cacao libres de grasa. Es así que el estudio realizado en la ciudad de Cuenca- Ecuador sobre el chocolate de hoja, permite concluir que este tipo de producto por su manipulación antes y posterior a su procesamiento se encuentra con elevados niveles de OTA, por encima de los recomendado por la normativa internacional. La falta de buenas prácticas de agrícolas y buenas prácticas de manufactura hace posible la presencia de micotoxinas que son perjudiciales para el consumidor, sobre todo para niños, mujeres embarazadas e inmunodeprimidos.

**Palabras clave:** chocolate de hoja, micotoxina, ocratoxina, ELISA, enzima, anticuerpo, postcochecha

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Bellver Soto MJ. "Evaluación del riesgo de exposición a Ocratoxina A". Directora: Ruiz MJ. Universidad de Valencia, Departament de medicina preventiva y salud publica, ciencias de la alimentación, toxicología y medicina legal, 2013.
- [2] Yau Arthur. "More on Mycotixins in food". [en línea]. Food Safety Focus Septiembre 2012 n°
- [3] Cultek. "Fundamentos y tipos de ELISAs". [en línea] Soluciones ELISA, protocolo y técnicas. Febrero 2006. Recuperado de: <http://www.cultek.com/inf/otros/soluciones/Soluciones-ELISA-protocolos.pdf> [Consulta 25 septiembre 2015].
- [4] Medina- Lorena. Programa nacional de monitoreo y manejo integrado de contaminantes (plaguicidas y micotoxinas) para productos de exportación. Informe final IICA, oficina en Ecuador. 2011-2013.
- [5] Mounjouenpou, P., Gueule, D., Fontana-Tachon, A. et al. Filamentous fungi producing ochratoxin A during cocoa processing in Cameroon. [En línea] Enero 2008 [ref. 25 septiembre 2015] Disponible en PUBLIMED.gov
- [6] Nielsen N., Jespersen, L., Hønholt, S., Jakobsen, M. International Cocoa Organization. Reporte anual. Vol XXXII.s.I.:ICCO. 2006.
- [7] Ferré Consulting & Associates USA [en línea]. Miami. Marzo 2012 [ref. 25 septiembre 2015] Disponible en internet: <http://www.artesblancas.com/tag/ocratoxina-a/>
- [8] Ravelo Abreu A, Rubio C, Gutierrez AJ et al. "La ocratoxina A en alimentos de consumo humano". Nutrición Hospitalaria. Vol. 26 p 1216-1218. DOI:10.3305/nh.2011.26.6.5381
- [9] Teixeira de Magalhães H, Sodrê GA, Viscogliosi H, et al. "Occurrence of ochratoxin A in Brazilian cocoa beans". Food Control. 22:744–748. DOI: 10.1016/j.foodcont.2010.11.006.
- [10] Weidenborner, M. "Mycotoxins and their metabolites in Human and animals". Hardcover. Springer, 2011. P 1-2. ISBN 978-1-4419-7432-7

## **REACTOR PROTOTIPO DE ELECTROCOAGULACIÓN A NIVEL DE LABORATORIO PARA TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL TEXTIL.**

**Yaguana V.\*; Almeida J.\*; Cumbal L. \*\***

\* *Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE, Facultad de Ingeniería Mecatrónica, Sangolquí, Ecuador.  
e-mail: {victoria.yaguana; almeidacjuan}@gmail.com*

\*\* *Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Centro de Nanociencia y Nanotecnología, Sangolquí, Ecuador  
e-mail: lhcumbal@espe.edu.ec*

### **ABSTRACT:**

In the textile industry, the estimated water consumption is between 100 and 170 m<sup>3</sup> of water per ton of cloth produced [1]. The residual effluent contains pollutants like colorants and organic and inorganic sub products generated from chemical reactions [2] which interfere in the photosynthetic activity of aquatic plants and microorganisms, affecting the development of the fauna and flora in and out of the receiving bodies [3]. Therefore, it has been implemented several types of wastewater treatments with the purpose of reuse it, or make it suitable again, in order to be discharged on the hydric bodies. The chemical and biological treatments are commonly applied for this objective. These processes utilize bacteria and chemicals to reduce or downgrade the DQO of the water and meet the quality environmental norms imposed by the organisms that take care of the hydric resource. However, the disadvantage of the biological process is due to the presence of heavy metals on the residual textile effluent which inhibit the treatment because of the contaminated bacteria. While the chemical treatment, by the adding of a greater amount of chemicals for treatment, increases the amount of sludge to be disposed. On the other hand, the electrocoagulation presents itself as an alternative, availing electricity as a mean of water decontamination. The flow of current through aluminum electrodes, immersed in the effluent to be treated, results in the formation of relatively large flocs. These flocs are more stable and contain less water, therefore they could be easily removed by filtration. Moreover, this research focused on studying the effects of the operational parameters involved in the electrocoagulation textile wastewater treatment at bench scale. First, the residual water had initial values of BOD 800 mg/L, COD 3484.62 mg/L, pH 9.84, conductivity 4.8 uS /cm, real color of 3415 PtCo and, turbidity over 1000 PNU. Then, several tests of the treatment were evaluated, where the parameters of the process varied in order to attain the experimental and statistical design for obtaining optimal conditions for the plant. Although the main effects were achieved by varying the electrical conductivity of the wastewater, with the addition of salt (NaCl) as a pretreatment, increasing the electrical current applied to the treatment and growth of the floc formation improving decontamination efficiency and process time. The optimum operating conditions in this research were: current intensity (7 A), voltage (24 VAC), electrode material (Al) electrode spacing (11 mm), electrode shape (rectangular holes), electrical connection electrodes (bipolar series), electrical conductivity (150 mS / cm) and retention time of the effluent to be treated (30min). For the mechanical design of the prototype, a finite element analysis was performed, and the electronic system was designed under standards IPC - 2221 for the development of PCBs. Besides, the machine is controlled by a microcontroller, which has digital pins and analog inputs / outputs, these connected to the various sensors, actuators and touch screen (HMI), being all these elements the automation of the plant. The final design of the prototype yield successful results in removal of color and turbidity of 99% and 68% for COD removal (310 mg / L), which obtained wastewater permissible conditions for discharge to sewer with minimal impacts at the environment. The current applied to the electrodes, produces a potential difference that depending on the pH of the aqueous medium, the Al<sup>3+</sup> ions leads to the formation of Al(OH)<sup>2+</sup>, Al<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub><sup>4+</sup> and Al(OH)<sup>4-</sup>, yielding improved contaminant removal [4]. As evidence is the COD that was between 310 and 430 mg / L. Because of the absorption properties of the hydroxides formed, was produced greater coagulation and thanks to the gas bubbles generated by the electrolysis, the flotation of contaminants and materials, thus generating sludge [5]. The salt (NaCl) introduced in the effluent had some advantages evidenced in experimentation, the first: the increased conductivity increases current flow thus achieving reduction in power consumption due to reduced treatment time [6]. Additionally, an increase in electric current increased anodic dissolution of aluminum electrodes, generating more precipitation of particulate pollutants. On one hand the rate of formation of bubbles increases, while the size thereof decreases by the increase of electric current, this effect is beneficial for a high amount of contaminant removal due to buoyancy of H<sub>2</sub> [7]. The second can be seen after electrocoagulation, the pH decreases on alkaline water by the generation of molecular hydrogen [8]. The pH of the residual water at the end of the process, reaches a suitable value, pH=8.95 is within the range for wastewater discharge to the sewer (5-9) [9]. On the contrary when the pH is greater than 10, it is not conducive to the absorption of dissolved solids, while for low values this effect is negligible [4]. Also a third advantage is that the adverse effects of the ions are reduced, since an insoluble layer that is deposited on the electrodes could be generated, increasing the potential between electrodes and decreasing the efficiency of the process [6] by the current reduction. Though the addition of salt (NaCl), increases the COD removal efficiency, an increase in excess of the chemical compound, can transform Al(OH)<sub>3</sub> in AlCl<sub>4</sub><sup>-</sup> which decreases the removal efficiency [5]. Applying direct current on the cathode creates a metal oxide layer, increasing the deterioration by a higher rate of oxidation. In contrast, the alternating current retards the oxidation attack on the electrodes, ensuring a longer life [6]. As conclusion, the wastewater may be discharged to the



sewer meeting the permissible conditions given by environmental laws, causing the minimal contamination effects. At the end it is a profitable and accessible technique that uses simple equipment, which operates in less time and at lower costs (\$1, 20 per cubic meter of wastewater in Ecuador), with good results in removal of contaminants compared to other wastewater treatment techniques that act in hours or days, and that can be implemented with local raw materials, with no need to import chemicals or bacteria. But it also uses clean, renewable energy, the electric power in Ecuador will be subsidized, reducing the implementation costs, and thus contributing to improving the quality of life, promoting a healthy and sustainable environment.

**Keywords:** Electrocoagulation, design, reactor, wastewater treatment, turbidity and color removal.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Pey, C. "Aplicación de Procesos de oxidación Avanzada para tratamiento y reutilización de efluentes textiles". Universidad de Valencia. Tesis de Ingeniería. June 2008.
- [2] Habibat, N. "Development of Biological Treatment System for Reduction of COD from Textile Waste Waster". Malasia. 2006.
- [3] Horan, N. "Biological Wastewater Treatment Systems". Chichester: Thomson Press. 1991.
- [4] Ge, J. "New bipolar electrocoagulation-electroflotation process for the treatment of laundry wastewater". Elsevier. 2003. p. 33-39.
- [5] Wang, C.-T., Chou, W.-L., & Kuo, Y.-M. "Removal of COD from laundry wastewater by electrocoagulation/electroflotation". Journal of Hazardous Materials. 2001. p. 81-86
- [6] Mollah, M. S. "Electrocoagulation (EC) – science and applications". Journal of Hazardous Materials. Mater. 2001. Vol. 84(1). p. 9-41.
- [7] Merzouk, B. M. "Using electrocoagulation – electroflotation technology to treat synthetic solution and textile wastewater, two cases studies". Desalination. 2001. Vol. 250 (5). p. 573-577.
- [8] Arango, A. "Efectos del pH y la conductividad en la electrocoagulación de aguas residuales de la industria láctea". Corporación Universitaria Lasallista. 2012. p. 5-18.
- [9] TULSMA. "Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente. In Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Elfuentes: Recurso Agua". 2013. Libro VI. Anexo 1.

## ***DISEÑO DE BUQUE LOGISTICO RUTA GUAYAQUIL- GALAPAGOS (2500 DWT)***

**Dominguez F.\*; Ramirez J.\*\*; Fernández M.\*\*\***

*\* Escuela Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales .,  
Guayaquil, Ecuador*

*e-mail: jodoming@espol.edu.ec; jdominguez@tecnavin.com*

*\*\* Escuela Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales  
Guayaquil, Ecuador*

*e-mail: joslrami@espol.edu.ec*

*\*\*\* Escuela Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales .,  
Guayaquil, Ecuador*

*e-mail: marafern@espol.edu.ec*

### **RESUMEN:**

Los continuos siniestros de los barcos de cabotaje en la ruta a Islas Galápagos han motivado a que se vuelva de gran importancia diseñar adecuadamente un barco logístico para el aprovisionamiento de las Islas Galápagos. Durante el dimensionamiento y diseño de un barco logístico se ha considerado los requerimientos básicos y necesidades en las Islas Galápagos. Esto ha permitido determinar las demás dimensiones, generar una conveniente base de datos de embarcaciones similares, para luego procesar el dimensionamiento regresional de sus dimensiones principales.

Debido a las limitaciones de embarque y desembarque de la carga de los puertos de Galápagos, se ha desarrollado una embarcación totalmente autónoma y que permita por su vez suplir la demanda proyectada para este tipo de embarcación.

El proceso de diseño preliminar se ha desarrollado según los avances tecnológicos de última generación, como la aplicación de diferentes softwares disponibles hoy en día.

Contemplando las etapas de diseño (Conceptual, Preliminar y Definitivo), donde el conceptual inicio con la estimación de las dimensiones iniciales por medio de regresiones, disponer de la distribución de la embarcación según la capacidad de carga y las recomendaciones dadas por Lloyd's Register Y correspondiente al diseño Preliminar, se planteó la distribución de los espacios de habitabilidad en base a la tripulación necesaria para la operación, además de las recomendaciones brindadas por SOLAS y la OMI. Además de Cálculos de estabilidad Intacta, calculo estructural y escantillonamiento con software de la casa clasificadora Germanisher Lloyd's llamado Poseidon. Así como la integración de los sistemas auxiliares básicos. Para completar eficientemente con esta etapa de diseño se desarrolló: El análisis de confiabilidad de los sistemas auxiliares, con el objeto de planificar y programar adecuadamente los recursos evitando así riesgos durante el proceso de construcción y en la operación de la nave; simular el desarrollo de la construcción en bloques para validar los beneficios en disminución de tiempo de construcción; desarrollar la planificación preliminar de construcción a través de grupos tecnológicos especializados de tal manera de hacer un diseño eficiente.

En el desarrollo del dimensionamiento de la embarcación se consideró como un factor determinante de nuestras regresiones el DWT (Peso Muerto) el cual queríamos que tenga nuestra embarcación, dicho valor correspondió a 2500 DWT, valor superior a las embarcaciones convencionales que operaban en esta ruta. Junto a estas regresiones, la intención era obtener relaciones entre las dimensiones principales y así definir las adecuadamente. La distribución de los espacios de la embarcación, en función de la eslora se obtuvo el número de mamparos en apoyo de las sociedades clasificadoras. Junto a ello se verificó la posición de los mismos a través de un análisis de longitud inabundante de acuerdo al tipo de permeabilidad que había en cada compartimento. Una vez definido este factor, fue vital generar los espacios mínimos en el área de habitabilidad y el rayado (distribución) estructural con ayuda de las recomendaciones de las sociedades de clasificación.

La estabilidad y el comportamiento del mar es un aspecto importante que se considera en esta etapa de diseño, organizaciones como la OMI brindan aspectos mínimos para verificar el estado de la estabilidad que se tienen que calcular a partir de software computacional, se hizo el análisis para diferentes condiciones de cargas siendo la más crítica la condición de llegada a puerto es decir con el 10% de capacidad de combustible y 15% de capacidad de carga. Buscando un confiable análisis estructural, se realizó cálculos de esfuerzos primarios, secundarios y terciarios así como el escantillonamiento según las regulaciones de Germanisher Lloyd's a través de POSEIDON, que nos dio apertura a una descripción de la configuración estructural en 3D.

Buscando desarrollar tecnologías poco convencionales aplicadas en el país, se implementó el análisis de

construcción por Módulos (Bloques), considerando las limitantes y condiciones de construcción que posee actualmente el Ecuador. Donde se analizó la posibilidad de construcción a través de 16 bloques donde se consideró las facilidades y ventajas constructivas.

Además de lo anteriormente mencionado se incorporó el análisis de confiabilidad a sus sistemas integrales, buscando brindarle otra visión y mayor rango de confiabilidad a la factibilidad de ejecución del proyecto, siendo a la larga un gran aporte a este trabajo.

Como resultado de la fase de diseño preliminar se obtuvo un buque logístico para la ruta Guayaquil – Galápagos en función de los requerimientos buscados para suplir las necesidades que presentan estas rutas. Con dimensiones de L=82.55 m, B=14,33 m, D=8,73 m, T=5,18 m.

El desplazamiento obtenido es de 3890 [Tons], Peso Muerto: 2500 [Tons], Peso Rosca: 1390[Tons]. Junto al análisis de resistencia se obtuvo una velocidad de 11.6 [nudos], a través de una línea propulsora compuesta por: Motor CAT 3608, 3393 [Hp], reductor WAF 3445 con una reducción de 4.03:1, eje de acero al carbono C1045 de 9” con una longitud de 3.2, todos estos cálculos del sistema propulsor fueron realizados con software de elementos finitos que produce mayor confiabilidad en el diseño. Su sistema de maniobrabilidad y navegación obtuvo un alto grado de calificación en función de las consideraciones de las sociedades clasificadoras equivalente a 3 (superior al nivel regular en el medio). Gracias a la implementación de construcción por bloques y mejoras en la estrategia de construcción redujo el tiempo de construcción de este tipo de embarcaciones en un 15% (22 meses construcción) considerando la infraestructura de astilleros del país. Es importante tener en cuenta que para el desarrollo de todo el proyecto se realizaron a través de la consideración de todos los escenarios posibles de operación, factores como perfil operacional, tiempo de travesía, minimización de costos y tiempo de construcción. Todo esto y lo anteriormente presentado dan lugar nuevas posibilidades en el ámbito del transporte de carga a las Islas Galápagos. Es importante destacar que en este proyecto gracias al análisis de confiabilidad y modificación de la configuración de los sistemas auxiliares, se logró obtener un valor de confiabilidad superior al esperado (0.97>0.95), además de haber desarrollado la planificación de construcción y estimación de costos mediante la construcción por bloques, cuya metodología no es explotada completamente en el país pero con grandes resultados por brindar.

El presupuesto de construcción ha sido desarrollado para ser realizado en aproximadamente 232,309 HH requeridos para la construcción del casco. Haciendo un análisis de costos administrativos y de plantilla de construcción de la embarcación, considerando un costo de Hombre Hora es de \$11.73. Además de obtener un presupuesto de \$ 7'673.663,66 (Inferior en un 30% al valor contemplado por embarcaciones similares).

**Palabras clave:** Diseño Preliminar de Buque Logístico, Confiabilidad de sistemas, Construcción por Bloques

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a la universidad ESPOL (ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL), por brindar apoyo constantemente para el desarrollo del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Lloyd's Register, et al. "Lloyd's Register Documents". Ruler finder. Version 9.20. July 2013.
- [2] OMI, et al. "Líneas de Carga – Convenio Internacional sobre líneas de carga". Organización Marítima Internacional. Londres. 2005.
- [3] SPTMF, et al. "Establéense principios relativos a la dotación mínima de seguridad de las naves". Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial. Edición No. 096-S. Octubre 2013.
- [4] Ventura M, et al. "Estimation Methods for Basic Ship Design". Ship Design I - Marine Engineering and Naval Architecture.
- [5] ILO, et al. "Convenio Sobre el Trabajo Marítimo". Organización Internacional del Trabajo. Conferencia Internacional del Trabajo. 2006.
- [6] Kracht A, et al. "Design of Bulbous Bows. The Society of Naval Architects and Marine Engineers". Vol 86 pp 197-217. EEUU. 1978.

- [7] Caterpillar, et al. "Marine Selection Guide. Caterpillar Marine Power Systems". September 2013. [8] Caterpillar, et al. "Marine Propulsion Engine 3608". Caterpillar". LEHM1877-01. USA. 2002.
- [9] Caterpillar, et al. "Cat 3600 Marine Engine Application & Installation Guide". USA. 2005.
- [10] Caterpillar, et al. "Marine Engines Application and Installation Guide-Ventilation". LEKM7146. USA. 2000.
- [11] ABS, et al. "Steel Vessels under 90 meters (295 feet) in length". Rules for Building and Classing. Part 4 Vessel Systems and Machinery. Houston. 2014.
- [12] Caterpillar, et al. "Marine Analyst Service hand book". 4th Edition. February 2001.
- [13] SOLAS, et al. "Consolidated text of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 and its Protocol of 1988". International Maritime Organization. Fifth Edition. London. July 2009.
- [14] Don Butler, et al. "Guide to Ship Repair Estimates (In Man Hours)". Butterworth-Heinemann. First Edition. Oxford. 2000.
- [15] Rules and regulation for the classification of ship, 2006 Lloyd's Register of Shipping
- [16] Domínguez Franklin, Ing. Naval., Diseño de línea de propulsión: Ubicación de Descansos, 2014.
- [17] DNV, Rules for Classification for Ship "Hull Structural Design, Ship with Length 100 meters and above", Part 3 Chapter 1, July 2012.
- [18] Software Poseidon GL, DNV, Version 13.
- [19] Alvaríño R, Azpíroz J, Meizoso M, et al. "El Proyecto Básico del buque mercante". Colegio Oficial de Ingenieros Navales. Fondo Editorial de Ingeniería Naval. Madrid. 1997.

## **PROGRAMA DE RSU. ESTUDIO DE CASO: CONSEJO DE SANADORES COMUNITARIO DE SARAGURO**

**Celi K.\*; Flores B.\*; Tituaña M.\***

*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Economía, Loja,  
Ecuador e-mail: {kvceli; bdflores1; mdtituania}@utpl.edu.ec*

### **RESUMEN:**

Según la visión tradicional del desarrollo, las poblaciones rurales para mejorar sus condiciones de vida deben producir una transformación de sus economías, de bases agrarias a economías industrializadas [(Fonte, 2013), (Del Canto, 2000)]. Este paradigma conceptual no considera las diferencias entre los territorios y el interés social de preservar valores histórico-culturales asociados a estos esquemas agrarios no industrializados; por el contrario, sugiere que la innovación empresarial, la acumulación de capital, la aglomeración de actividades (urbanización) y el incremento de la productividad, son los vectores deseables para el fomento del desarrollo de cualquier territorio [1].

Pero marginalmente a esta visión, y principalmente en países latinoamericanos con remanentes de cultura indígena, se desarrollan alternativas que demuestran que la diversidad cultural y biológica de los territorios, puede aprovecharse como un activo para el desarrollo en lugar de considerarse como una barrera para el esquema moderno de desarrollo [2]. Este esquema alternativo considera como activos bioculturales a elementos del territorio como: especies animales o vegetales, especificidades culturales, tipicidades, recetas, escenarios naturales, prácticas ancestrales, obras artísticas, y otros bienes y servicios que convergen de la integración entre la cultura y la biología del territorio. Estos factores constituyen activos en la medida en que facilita a los hogares capitalizarse económicamente mediante estrategias de mercado para generar un flujo de ingresos complementarios a las actividades agrícolas. En el contexto de la economía rural, estos activos además de conformar la canasta de bienes de subsistencia de algunos hogares y generar un flujo de ingresos; configuran también la identidad comunitaria o territorial [2]; a la vez que favorecen la cohesión social y la diferenciación y competitividad territoriales.

Se han documentado en la literatura relacionada, varias experiencias exitosas de valorización de activos bioculturales en Latinoamérica [2]; principalmente casos de poblaciones indígenas que, sin tener activos productivos para insertarse en la economía moderna globalizada; han optado por revalorizar su identidad cultural y prácticas asociadas, aprovechando tendencias comerciales como el comercio justo, las marcas con identidad de origen, las prácticas empresariales de valor compartido, la responsabilidad corporativa, los negocios inclusivos [3] e incluso el biocomercio [4].

Bajo estos antecedentes la UTPL en su afán de promover el desarrollo local ha generado una serie de acercamientos a comunidades que de alguna manera han presentado un crecimiento o desarrollo rezagado, siendo la comunidad de Saraguro una de las beneficiadas. La intervención generada hasta la fecha ha permitido el intercambio de conocimiento científico y experiencias ancestrales en el uso de plantas medicinales empleadas por el pueblo Saraguro. Es así que, en el año 2006, luego de la acreditación por parte del departamento de salud Intercultural del Sub centro de salud de Saraguro, se realizó un primer estudio etnobotánico sobre el uso de especies medicinales. En dicho estudio, se reportó el uso de 174 especies medicinales empleadas para aliviar o tratar dolencias y enfermedades frecuentes en el sector. Los resultados de este trabajo se exponen en el Libro "Especies medicinales silvestres empleadas por la etnia Saraguro en la parroquia San Lucas" [5], publicado por la UTPL en el año 2009, con el apoyo financiero de la Fundación Jatari de Saraguro. En un estudio posterior se presentó el registro de algunas plantas tintóreas utilizadas artesanalmente para el teñido de prendas de vestir y artesanías típicas por la etnia Saraguro asentada al Sur de Ecuador. Los resultados mostrados son producto del proyecto de investigación denominado "Estudio y aprovechamiento de los extractos colorantes naturales utilizados en la comunidad Saraguro" [6], que fue desarrollado durante el año 2007 por un equipo interdisciplinario de profesionales del área de bioprospección de fármacos del Departamento de Química de la UTPL. La ejecución del estudio se realizó en el Cantón Saraguro y contó con el financiamiento de la UTPL. La obra que recoge el testimonio de tres reconocidas mujeres artesanas en el teñido de lana, de la comunidad Saraguro, pretende concienciar a las personas en general y a la propia comunidad Saraguro sobre la importancia de rescatar y conservar sus conocimientos ancestrales, su vestimenta característica, así como valorar los recursos tintóreos vegetales que existen en el Sur del Ecuador. En la obra también se expone el conocimiento sobre el teñido de prendas de lana y artesanías empleando tintes por parte de la nueva generación de teñidoras cuya experiencia no supera los cinco años. En el año 2012,

como parte de un programa de Doctorado del departamento de Química y bajo el mismo convenio se pudo publicar una tercera obra: "Plantas sagradas y psicoactivas usadas por los Saraguros" [7].

Con la finalidad de revertir el conocimiento a la propia comunidad, la UTPL ha entregado en años anteriores de manera gratuita 700 libros con los temas antes indicados al consejo de sanadores de Saraguro, los cuales pueden ser comercializados por el indicado organismo para lograr ingresos económicos de sus actividades. Para el año 2015, una vez identificadas las prioridades de la comunidad se establece la necesidad de desarrollar un estudio de caracterización donde se analice el potencial productivo y bio-cultural, del grupo objeto de estudio, estos esfuerzos se desarrollan en el marco de un programa de responsabilidad social universitaria de la UTPL, con el grupo del Consejo de Sanadores Comunitario de Saraguro, teniendo como propósitos fortalecer el desarrollo de la medicina herbolaria en el Sur del Ecuador, cubrir la demanda de capacitación del sector de salud comunitaria con un enfoque estratégico intercultural e interdisciplinario orientado al rescate y la valorización de los conocimientos ancestrales, difundir y transferir conocimientos en emprendimiento útiles para el Consejo, identificar productos y/o servicios que pueden dar lugar a una cadena productiva que permita generar propuestas de modelos de negocios en base a los productos derivados de plantas medicinales y finalmente, generar espacios de acción interinstitucional para acceder a conocimientos de tipo etnobotánico y etnomédico.

Una vez identificados actores y características estratégicas y con el fin de llegar a cumplir los objetivos planteados, la ejecución del Programa de Investigación es a través de: 1) *Talleres de formación y asistencia técnica* en temas relacionados en medicina ancestral, cuidados de plantas medicinales, elaboración de abonos orgánicos y/o productos que se puedan ir elaborando con plantas medicinales, organización, trabajo en equipo, liderazgo, destrezas y creatividad, emprendimiento, 2) *Diagnóstico o línea base*, donde mediante encuestas y entrevistas se determinará la caracterización social, económica y cultural y finalmente 3) *Desarrollo de emprendimientos*, se diseñará modelos de negocios ajustados al tipo de productos que se derivaren de plantas medicinales y cumplan con los requisitos de calidad.

Los talleres de formación y asistencia técnica es a través de cursos continuos organizados y planificados entre el Consejo de Sanadores y docentes de la UTPL, considerando conocimientos tradicionales y occidentales, partes teóricas, experimentales y participativas. Con los enfoques tecnológicos y sugerencias de mejoras se elaborará material divulgativo y memorias técnicas.

Para el desarrollo de emprendimientos es prioritario considerar un diagnóstico rural participativo (DRP) y bajo la metodología de la cátedra de emprendimiento – UTPL incluyendo oportunidades de negocio para lograr una participación activa e incentivar la producción y generación de servicios con base a los conocimientos ancestrales y al desarrollo de las investigaciones.

**Palabras clave:** Saraguro, medicina tradicional, sanadores comunitarios, huertos familiares, diagnóstico, emprendimientos, cadenas productivas, responsabilidad social universitaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] González, T. (2006). Reseña de " Las nuevas fuerzas del desarrollo" de Antonio Vázquez Barquero. *Contaduría Y Administración*, 218, 177– 182.
- [2] Ii, F., Berdegué, J., & Ramírez, E. (2008). Valorización de la identidad territorial, políticas públicas y estrategias de desarrollo territorial en los países de la comunidad andina. *Relaciones Internacionales*, 2008–2008.
- [3] Barrionuevo, N., & Demenus, W. (2014). Guía práctica para la facilitación de Negocios Inclusivos y Proyectos Público-Privados en cadenas agroalimentarias. CONGOPE. Retrieved from [http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2014/08/GUIA-NI-PPP\\_10-marz\\_inc\\_portadas.pdf](http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2014/08/GUIA-NI-PPP_10-marz_inc_portadas.pdf)
- [4] Gómez, L. H., & Green, A. (n.d.). Primeras experiencias en el apoyo a cadenas de valor de productos de Biocomercio.
- [5] José Miguel Andrade, Chabaco Armijos, Omar Malagón. 2009. Plantas Medicinales Silvestres Empleadas por la Etnia Saraguro en la Parroquia San Lucas, Provincia de Loja-Ecuador, 62 pp.

- [6] Ángel Leónidas Chalán, Chabaco Armijos, Omar Malagón. 2010. Plantas tintóreas y proceso de teñido artesanal en la comunidad Saraguro, 118 pp.
- [7] Chabaco Armijos, Antonio Lozano, Francesco Bracco, Giovanni Vidari, Omar Malagon. 2012. Plantas sagradas y psicoactivas usadas por los Saraguros en la región Sur de Ecuador, 156 pp.

# **CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE CUBRENEUMÁTICO MEDIANTE MOLDEO LIGERO POR TRANSFERENCIA DE RESINA DE COMPUESTOS**

**Anchataña G.\*; Loachamín V.\*; Guerrero V.\*\*; Campaña O.\*\***

*\*Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Mecánica, Quito,  
Ecuador e-mail: gatto7734@hotmail.com; hugo1716@hotmail.es*

*\*\* Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Mecánica, Quito,  
Ecuador e-mail: {victor.guerrero; kleber.campaña}@epn.edu.ec*

## **RESUMEN:**

La explotación excesiva de los recursos no renovables como los hidrocarburos y minerales, ha provocado el deterioro continuo del medio ambiente en un rango de tiempo acelerado; esto ha impulsado la investigación y el desarrollo de tecnologías para la caracterización de nuevos materiales compuestos, que sean amigables con el medio ambiente. El moldeo ligero por transferencia de resina (MLTR), es un proceso de fabricación de molde cerrado a baja presión; este proceso permite obtener piezas de material compuesto en un amplio rango de complejidad y tamaño. El MLTR consiste en llenar la cavidad de un molde rígido y cerrado, succionando la resina a través de uno o más puntos dependiendo del tamaño del componente. Los refuerzos son previamente depositados en el interior del molde, antes de cerrarlo firmemente. [2,5]

El MLTR es una buena alternativa para resolver problemas como: buen acabado en las dos superficies del elemento, baja exposición de los trabajadores a sustancias volátiles y fabricación de elementos de gran superficie; además, es adecuado para fabricar partes de grandes dimensiones. En el MLTR se observa la importancia de variables como: la viscosidad, permeabilidad, ciclo de curado y calidad del producto final; que al integrarse cada uno de estos principios en el respectivo proceso se obtiene un producto final a ser utilizado en diferentes ámbitos, principalmente en la industria automotriz. Dada su naturaleza, con este proceso se pueden usar tanto fibras naturales como fibras sintéticas. [1, 3, 4]

En el presente proyecto se construyó un equipo de MLTR con el que se obtuvieron laminados híbridos cuyas propiedades se evaluaron mediante ensayos mecánicos. Se realiza la fabricación de un material compuesto con matriz resina poliéster cristalán 895 y para el refuerzo se utilizó fibra de vidrio tipo mat con una relación peso/área de 375 g/m<sup>2</sup>. Para curado de la resina se utilizó octoato de cobalto (acelerador) y peróxido de metil etil cetona MEKP (catalizador). Para la construcción del prototipo de cubreneumático se siguió el siguiente procedimiento: determinar la necesidad, requerimientos para el diseño, diseño preliminar, diseño detallado, construcción y producción, evaluación y socialización del proyecto. El material con la mejor combinación de propiedades fue empleado para producir probetas y un prototipo de cubreneumático. Los laminados híbridos se fabricaron usando resina poliéster (RP) 90 vol%, estireno 10 vol%, octoato de cobalto como acelerante 0,25 vol%, peróxido de metil etil cetona como catalizador 0,25 vol% y fibras sintéticas 54 vol% y naturales 46 vol% de refuerzo. Estos laminados descritos se usaron para obtener probetas que se ensayaron a tracción, flexión e impacto usando las normas ASTM D3039, D7264 y DD5628, respectivamente; también se evaluaron mediante pruebas de taladrado, corte, atornillado y acabado superficial. Los refuerzos usados incluyen mats de fibra de vidrio (FV) y fibra de abacá (FA). Se obtuvieron cuatro tipos de materiales compuestos con porcentaje en volumen de refuerzo de: 14 vol% FV, 20 vol% FV, 12 vol% FA, 54 vol% FV + 46 vol% FA. El material con un refuerzo de 14 vol% de FA mostró la mejor combinación de propiedades: el ensayo a tracción determinó un módulo elástico de 9.776 MPa y un esfuerzo máximo de 60,2 MPa, el ensayo de flexión mostró un módulo elástico de 4.396 MPa y un esfuerzo máximo de 159,3 MPa y el ensayo de impacto una energía absorbida de 0,436 J. De los ensayos de tracción realizados al material compuesto reforzado con dos capas de fibra de vidrio (FV14) se determinó que su resistencia última (60,2 MPa) y su módulo de elasticidad (9776 MPa) son superiores en un 97% y 185% en comparación al material del cubreneumático comercial (polipropileno inyectado). La menor relación volumétrica corresponde al material compuesto reforzado con fibra de abacá con un volumen de refuerzo de 12% (FA12), la causa principal es que el no tejido de fibra de abacá es fabricado manualmente, por lo que la fibra no se distribuye homogéneamente, con esta cantidad de fibra (12 vol%) se logra obtener un acabado superficial aceptable. Si se aumenta la cantidad de fibra la calidad del acabado superficial disminuye. Se obtiene mejor acabado superficial en el material compuesto reforzado con dos capas de fibra de vidrio (FV14), la cantidad de fibra aplicada es adecuada ya que la superficie tiene baja rugosidad al tacto. Cuando se incrementa la cantidad de refuerzo (FV20) se pueden



observar pequeñas marcas sobre la superficie del material compuesto. La fabricación del prototipo se divide en dos partes: construcción del molde y moldeo del prototipo.

Para la construcción del molde, el primer paso es establecer el modelo base, para el caso se trata de un cubre neumático para un neumático R16; una vez establecido el requerimiento se prepara el modelo. Para la optimización de los recursos primero se planifica y diseña utilizando una herramienta CAD, luego se realiza la estratificación manual; para empezar este paso el modelo y las partes necesarias para su acondicionamiento deben estar enceradas. A continuación, se procede a colocar una capa de gelcoat, esta capa le da un buen acabado al molde. Se procede con la estratificación manual colocando una capa de fibra y luego una capa de resina hasta alcanzar el espesor requerido, para posteriormente desmoldar y obtener como resultado la primera parte del molde (hembra). El siguiente paso es fabricar la segunda parte del molde (macho), para esto se toma como base la primera parte del molde, luego sobre este molde que se encuentra previamente engrasado, se realiza el proceso de estratificación manual. Con las dos partes del molde fabricadas, el siguiente paso es acoplar el equipo de vacío.

Una vez que se haya construido el molde se procede al moldeo del prototipo, para esto se sigue el siguiente procedimiento: distribución de cera en molde, colocación de preforma y sellos, colocación de molde macho, sellado en vacío del conjunto, transferencia de resina a molde, curado de prototipo, y desmoldeo cubre neumáticos terminado. Finalmente se puede mejorar el acabado aplicando una capa de pintura automotriz al cubre neumáticos

Es importante mencionar que la uniformidad del espesor se logra con un adecuado centrado de las dos partes del molde (macho y hembra). Para esto conviene que los moldes sean rígidos y de ser necesario colocar capas extras de fibra en la parte más susceptible a la deformación.

**Palabras claves:** Moldeo por transferencia de resina, prototipo, material compuesto, fibra de vidrio, fibra de abacá, resina poliéster.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. Marsh, "Next step for automotive materials". Material today. May 2003, Vol. 6, p. 62-154
- [2] K. Pickering, "Properties and performance of natural-fiber composites", 2008: CRC Press.
- [3] K. Friedrich y A. Almajid, "Manufacturing Aspects of Advanced Polymer Composites for Automotive Applications, vol. 20, Applied Composite Materials", 2012.
- [4] E. Camacho, "Comercio de derechos de emisión, adopción de tecnología y heterogeneidad de industrias: un enfoque experimental", Madrid: Revisión comercial en España.
- [5] E. Rodríguez, Roberto Petrucci, Debora Puglia, José Kenny y Analía Vázquez, "Characterización of Composites Based on Natural and Glass Fibers Obtained by Vacuum Infusion", Journal of Composite Materials. [Online] <http://jcm.sagepub.com/content/39/265>, 2005.

## ***SMART CITY, DESTINO INTELIGENTE DE UNA CIUDAD EN CRECIMIENTO.***

**\*Mendoza A.**

*\*Universidad de las Américas, Facultad de Turismo y Hospitalidad, Quito, Ecuador  
e-mail: amendoza@udlanet.ec*

### **RESUMEN:**

El objetivo del estudio se basa en el reconocimiento de las realidades de Quito como destino turístico inteligente, tomando como pieza clave, el rápido crecimiento tecnológico en la región, en procesos de innovación y transferencia del conocimiento. Es por ello que este documento plantea un caso de estudio sobre Quito como Smart Destination, el cual pueda ser vendido a nivel internacional.

El crecimiento poblacional, el consumismo y la demanda emergente de movilidad y seguridad son algunos de los grandes retos que enfrentan las administraciones actuales en varias ciudades del mundo, para lo que se han planteado propuestas innovadoras como es el desarrollo de las ciudades inteligentes, que proveen soluciones reales y eficaces en tiempo real, ligadas a estrategias innovadoras y de calidad, las cuales permitirán una mejora considerable en el estilo de vida de la población en general [1].

Entre algunos de los problemas comunes que enfrentan las administraciones y que han llevado al desarrollo de una Smart City son:

- Desabastecimiento energético
- Emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera
- Sobre población
- Problemas de movilidad y transporte
- Consumo excesivo de recursos no renovables
- Inseguridad pública y vial [2].

Si bien existen diferentes factores y entornos que alineados favorablemente desarrollarán a una Ciudad Inteligente, según IDOM[3] (Empresa Internacional de Servicios Profesionales de Ingeniería, Arquitectura y Consultoría), las ciudades inteligentes deberán coordinar positivamente todos sus recursos y dirigirlos a los diferentes entornos para llegar a ser Ciudades Inteligentes [4] y de esta manera desarrollarse como un destino turístico a nivel mundial.

Ciudades Smart.

Cuando parte de un territorio poblacional adopta un modelo Smart se crean referentes de atracción, turismo e innovación dando como resultado una percepción positiva del turista dentro del mercado[5]. De manera que cuando una ciudad se plantea como propuesta de ser un destino inteligente, en donde todos sus recursos tecnológicos, económicos, ambientales y sociales se direcciona la sostenibilidad del entorno y en el bienestar de la población, se estará enmarcando el término Smart Destination [6].

Pero además para ser una Smart City no solo basta el cuidado ambiental, la creación de energías opcionales y el desarrollo de una economía sustentable, sino además de la creación de nuevos ciudadanos con mentalidad innovadora

o también llamados Smart Citizen que busque un desarrollo económico común dentro de una ciudad del futuro[7].

Es por ello que es indispensable resaltar los beneficios de ser una ciudad inteligente ya que entre estos se encuentran el desarrollo social, económico y gubernamental además que se plantea un cambio en la matriz productiva de un país, en conjunto con el desarrollo sostenible y eficaz de los recursos que a su vez están sustentados por las herramientas tecnológicas siendo los gestores en el desarrollo de una ciudad inteligente[8].

### **Servicios públicos dirigidos al ciudadano o Gobernanza**

Para Joan Prats la gobernanza es la estrecha interacción entre los diferentes actores sociales y niveles de gobierno, los cuales buscan mutuamente un desarrollo positivo en la calidad de vida del ciudadano a escala local y global [9].

La mejora constante en los servicios públicos mediante la utilización de nuevas tecnologías y los recursos informáticos (TIC) han generado un desarrollo positivo en la calidad de vida de la población[10].

Todos los servicios públicos se desarrollan de manera innovadora, es decir que se agiliza el tiempo de la población al implementar opciones eficientes el momento del consumo. Algunos planes de acción de las administraciones son:

- Mantenimiento constante de los espacios públicos
- Servicios de internet libre en espacios urbanos
- Sistema permanente de señalización e iluminación
- Control y reutilización de desechos y desperdicios
- Implementación de nuevos espacios verdes [10]

La gobernanza plantea la interacción activa del ciudadano y la administración, de esta forma se desarrolla el término de ciudadano resiliente.

Si bien la conciencia social contribuye en la sostenibilidad de una población, no es todo lo que los gobiernos deben incentivar dentro de los ciudadanos. Factores tales como el desarrollo auto sostenible, análisis ecológicos, de urbanismo y el reaprovechamiento de los recursos son lo que hoy generan la co-creación de una urbe y el crecimiento de una ciudad en vías de desarrollo[11].

Siempre y cuando dentro de una sociedad se mantengan buenas prácticas de manejo de residuos, cuidado energético y disminución de gases nocivos para la atmósfera, se está auto mejorando la calidad de vida de una región, ahora el reto que afrontan las urbes es la generación de recursos como son los alimenticios, hídricos y energéticos[12].

En sí el concepto de ciudadano resiliente va más allá de la participación activa y la interacción de la población, este término está enfocado con el diseño de un ciudadano que disminuya su impacto ecológico, su consumo energético y principalmente la generación de desechos[12].

Quito, la carrera de un destino Smart Lo que hace necesario establecer cifras reales de Quito sobre los indicadores inteligentes para reconocer si la capital es o no una ciudad Smart, ya que es indudable el notable desarrollo y crecimiento de la ciudad.

El Distrito Metropolitano de Quito en el año 2013 publicó la “Agenda Digital Quito 2022, Ciudad Digital y Socialmente Innovadora” como un plan estratégico de desarrollo[13]. De esta manera la administración buscó impulsar a la capital como un destino turístico inteligente, proyectando una inversión de casi \$800 millones de dólares anuales para ese año, con el objetivo de catapultar el turismo en el DMQ.

Además la capital se prepara para los desafíos de una Ciudad Inteligente con iniciativas como la de Quito Turismo de

“Mucho más por descubrir”[14], el cual es una nueva campaña que incentiva el turismo interno para que Quito sea elegido como destino predilecto dentro del Ecuador.

En conclusión un destino inteligente es el resultado de una gestión administrativa, en constante progreso de sustentabilidad de una ciudad inteligente, que busca la promoción turística en conjunto con la mejora en la calidad de vida de la población.

Finalmente si la ciudad de Quito toma el proyecto de ser una ciudad inteligente no solo incluiría el desarrollo de ciudadanos ambientalmente responsables, la creación de energías opcionales y el desarrollo de una economía sustentable, sino que además su principal objetivo se basaría en la creación de ciudadanos con mentalidad innovadora que busque un progreso económico dentro de una ciudad del futuro, apoyado de una administración con visión integralmente innovadora.

**Palabras clave:** Smart City, Smart Destination, Innovación tecnológica, Integración ciudadana, Gestión Inteligente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Bernal, “SMART CITIES: Respuesta a los nuevos retos globales”, SMART CITIES: Respuesta a los nuevos retos globales, nov-2014. .
- [2] ENDESA, “Smart Cities”, Smart Cities, nov-2014. .
- [3] IDOM, “Smart Cities: Actualidad y Proyectos relacionados”, Enero-2015. .
- [4] ADMIN, “Smart Cities: Actualidad y proyectos relacionados”, Smart Cities: Actualidad y proyectos relacionados, nov-2014. .
- [5] Isaac Vidal, “Marketing Turístico: Ser una Smart City”, Diciembre 2013.
- [6] Isaac Vidal, “Destinos Turísticos Inteligentes: Mis Seis Verdades”, Diciembre 2013. [7] ENEL, “Smart Cities”, nov-2014. .
- [8] Marín, J, “Los móviles y las Apps son la llave de las Smart Cities”, nov-2013. .
- [9] Prats J, Gobernanza y desarrollo desde el republicanismo cívico. La Paz, Bolivia: Plural, 2006.
- [10] Puigpelat, J, “Smart Cities. Administraciones Públicas- Servicios al ciudadano y Gobernanza.”, 2013. . [11] Miralles, “Smart city participativa y libre”, Smart city participativa y libre, nov-2012. .
- [12] Miralles, “Smart City: Más allá de la elegancia política”, Smart City: Más allá de la elegancia política, nov-2012. .
- [13] Espinosa, J, “Agenda Digital Quito 2022, Ciudad Digital y Socialmente Innovadora. Tics para el Desarrollo”, Enero-2013. .
- [14] EPMQT, “Nueva campaña apuesta por el turismo interno en Quito”, 2015. .

## ***UN NUEVO LABORATORIO DE ALTO VOLTAJE EN LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL***

**Ramírez J.\*; Salazar G.\***

*\*Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Quito,  
Ecuador e-mail: {[juan.ramirez](mailto:juan.ramirez@epn.edu.ec); [gabriel.salazar](mailto:gabriel.salazar@epn.edu.ec)}@epn.edu.ec*

### **RESUMEN:**

La Escuela Politécnica Nacional cuenta con un Laboratorio de Alto Voltaje utilizado por los estudiantes de pregrado en la carrera de Ingeniería Eléctrica, que también se utiliza para brindar servicios a empresas relacionadas con la industria eléctrica que necesitan certificaciones mediante ensayos de laboratorio a sus diversos productos para luego ser instalados en las redes eléctricas de todo el país.

Este laboratorio fue instalado en el año de 1966, y con el paso del tiempo ha llegado al límite de su vida útil. El Departamento de Energía Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional ha considerado de vital importancia construir un nuevo laboratorio enfocado en tres ejes de acción: docencia, investigación científico técnica y prestación de servicios a la industria eléctrica.

El Ecuador está construyendo grandes proyectos energéticos en la actualidad, y por primera vez incursiona en el campo de la transmisión de energía eléctrica en Extra Alto Voltaje con la red de 500 kV. El país tiene poca experiencia en tal nivel de voltaje, y representa una gran oportunidad de investigación para la universidad en el área de los altos voltajes y altas corrientes poder trabajar con un laboratorio que esté en la capacidad de experimentar con equipos de ese rango.

La propuesta del nuevo laboratorio de Alto Voltaje se alinea al Plan Nacional del Buen Vivir y busca impulsar el cambio de la matriz productiva del Ecuador mediante el desarrollo de tecnología nacional, que nazca de los proyectos de investigación que se desarrollen en el nuevo laboratorio, con la finalidad de desarrollar prototipos que se puedan luego producir a gran escala.

El trabajo del nuevo laboratorio también se enfoca al desarrollo de investigadores, mediante programas de posgrado y el trabajo multidisciplinario entre profesionales de varias facultades de la universidad, para que sean ellos los pioneros en el campo de la innovación de materiales y equipos a usarse en la industria eléctrica.

El trabajo mancomunado entre la universidad y la industria es otra de las propuestas de la implementación del nuevo laboratorio, ya que el desarrollo de la industria no puede estar aislado de la academia, y la universidad no puede quedarse atrasada en el manejo de nuevas tecnologías y necesidades de la industria. Durante muchos años el actual laboratorio ha trabajado ininterrumpidamente con industriales brindando sus servicios y asesorías, de manera que se han ganado experiencias que han enriquecido la capacidad del Departamento de Energía Eléctrica en el área de los altos voltajes. Se propone potenciar este estilo de trabajo para desarrollar junto a la industria la creación de equipos y elementos eléctricos con base de las necesidades reales del sector eléctrico, y ayudar mediante el conocimiento a mejorar y crear equipos tecnológicos con alto valor agregado.

El principal objetivo del laboratorio está orientado a brindar una educación de alto nivel a los estudiantes, ya que ellos son el capital más valioso de la universidad. La necesidad de brindar una capacitación en una instalación de primer orden, con tecnología actualizada y proponiendo nuevos esquemas de desarrollo de tecnología propia, podrán hacer que los profesionales del futuro lleven a cabo la tarea de transformar al país, para pasar a ser productores en lugar de consumidores.

Se ha realizado una propuesta de construcción de un laboratorio con la capacidad de trabajo en equipos de hasta 500 kV nominales, para ello se han analizado los costos de inversión y se ha realizado un esquema de marco lógico para el desarrollo de este proyecto en base a los lineamientos y recomendaciones de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES.

El proyecto de la implementación de un nuevo laboratorio de Alto Voltaje no abarca sólo la construcción de un edificio y la adquisición de equipamientos especiales, sino que se enfoca como una tarea de mediano plazo que incluye la formación de docentes especializados con posgrados en el área del Alto Voltaje en el exterior, para que ellos lleven a cabo las tareas de proponer investigaciones, proyectos y formar a los nuevos profesionales que ayuden a cambiar el esquema de desarrollo de tecnología eléctrica en el país.

Se analizan las oportunidades educativas y de investigación que tendría la Escuela Politécnica Nacional al manejar un laboratorio de este nivel como el primer centro de investigaciones de este tipo en el país, emulando a laboratorios de Alto Voltaje disponibles en varias universidades del mundo.

**Palabras clave:** laboratorios de alta tensión, educación técnica universitaria, ingeniería en alto voltaje, desarrollo industrial, universidad e industria, proyectos educativos.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ramírez-Guasgua J. "Especificación de un Laboratorio de Extra Alto Voltaje para la Escuela Politécnica Nacional". Director: Gabriel Salazar Y. Proyecto de Titulación de Ingeniería. Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2015.
- [2] International Electrotechnical Commission. High-voltage test techniques Part 1: General definitions and test requirements. IEC Std. 60060-1. 1989 [3] Consejo Nacional de Electricidad del Ecuador CONELEC. Estadísticas del Sector Eléctrico Ecuatoriano. Disponible en Web: <<http://www.conelec.gov.ec/contenido.php?cd=10485&l=1>>. Publicación de 2013. [Consulta: 25 de enero de 2015].
- [4] Nasser E, Heiszler M. "Educational Laboratories in High Voltage Engineering". IEEE Transactions on Education. Vol.12. p. 60-66. DOI: 10.1109/TE.1969.4320446
- [5] Mahmoud A. "An Innovative Approach to High Voltage Engineering Education and Research". IEEE Transactions on Power Apparatus. Vol.PAS-103. p. 1401-1404. DOI: 10.1109/TPAS.1984.318476
- [6] Weedy B. "High Voltage Engineering in U. K. Universities". IEEE Transactions on Power Systems. Vol.1. p. 165-169. DOI: 10.1109/TPWRS.1986.4335033
- [7] Yaz Z. "High Voltage Engineering Education in the People's Republic of China". IEEE Transactions on Power Systems. Vol.1. p. 196-200. DOI: 10.1109/TPWRS.1986.4335041
- [8] Karady G. "Roll of laboratory education in electrical power engineering education". Power and Energy Society General Meeting - Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Century, 2008 IEEE. p. 1-3. DOI: 10.1109/PES.2008.4596141
- [9] Lucia O. "Educational activities and results obtained from a University-Industry collaborative framework experience". Promotion and Innovation with New Technologies in Engineering Education (FINTDI), 2011. p. 1-6. DOI: 10.1109/FINTDI.2011.5936418
- [10] Blackburn T, James R. "The Teaching of High Voltage and High Current Engineering in Relation to Practical Engineering and Research". IEEE Transactions on Education. Vol. 22. p. 166-170. DOI: 10.1109/TE.1979.4321334

## ***EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE ACEITES ESENCIALES EN UNA MATRIZ BIODEGRADABLE APLICADA AL TOMATILLO (*Solanum betaceum Cav.*)***

Carranza M.\*; Acosta S.\*

\*Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Guayaquil,  
Ecuador e-mail: {[abcarran](mailto:abcarran@espol.edu.ec); [cacosta](mailto:cacosta@espol.edu.ec)}@espol.edu.ec

### **ABSTRACT:**

Fruit coatings are a topic under extensive research due to the wide variety of options, but most of them are still on research stage. Coatings aim to extend the useful lifetime of fruits by decreasing the breathing rate that accelerates their senescence and reduce the costs due to fruit losses by action of microorganisms. Since oil-based and synthetic origin coatings are being increasingly restricted internationally, fruit and vegetable lifetime extending alternatives must be found by the application of natural origin coatings. Though the use of biopolymers is a new field of research in our country, by using different natural raw materials, typical from our zone, a number of suitable combinations of different polysaccharides, proteins, fats, fibers, etc. in different proportions and with addition of natural or chemical origin additives have been achieved in order to obtain products of different characteristics, which may be applied to protect food and ensure quality for the consumer.

All of this sets the need of performing research in the field of natural coatings for fresh food, which is the reason for the present research work developing a fruit coating in the shape of a dispersion that can be applied by sprinkling, with the feature of being biodegradable. A mixture was developed from two easy access and low cost raw materials: yucca starch and bovine gelatin at 1:1 ratio with 2% total solids using glycerol as a plasticizer, to be applied as a fruit coating to decrease the fruit breathing and extend the useful lifetime respect to the fresh fruit without coating.

The applied methodology consisted in heating the dispersions, in the case of yucca starch during 30 min at bain-marie until the starch performs the gelatinization process, and 80°C during 30 min in the case of gelatin, temperature at which it dissolves so it can form gels. Once they were ready and at room temperature, they were combined at 50:50 proportion, glycerol was added at 25%, and essential oil at 25% (lemon or Aloe vera), then the mixture was homogenized during 4 min at 2400 rpm, in order that the components are mixed in a homogenous way thus making the dispersion ready for its application over the fruit. Tests were conducted in the post-harvest stage at room temperature of 25°C with humidity between 80-85%, taking account for the same variety, origin, weight and degree of maturity. The behavior of the dispersion over the tomatillos (variety *Solanum betaceum Cav.*) was assessed by the characterization of the quality properties of the fruit such as: weight, humidity, acidity, total solids, vitamin C content, color and texture in order to determine if the applied dispersion has a barrier effect against the natural senescence of the fruit. In the present research the lifetime of the fruit before its senescence was of 9 days for the tomatillos without coating, which extended up to 19 days with the coating before showing typical signs of senescence. Regarding the quality properties measured in the tomatillos with biodegradable coating and the two essential oils, in this study it is concluded from the obtained results that significant differences between them do not exist, which indicates that quality parameters were not altered.

Once the efficiency of the biodegradable dispersion was tested, we proceeded to the second stage of the study by evaluating the efficiency of the dispersions with lemon or Aloe vera essential oil incorporated, in order that the dispersion which already is biodegradable acquires active features. The test started with the isolation of the two molds typically found in the post-harvest senescence stage of tomatillos which are the *Colletotrichum gloeosporioides* and the *Alternaria*. These were isolated using potato dextrose agar as growth medium during 7 days in the incubator at 25°C, time in which the molds had sporulated and were ready to use in the fruit test.

In this second stage, the antimicrobial effect of essential oils was measured and we determined which of them is more effective at inhibiting the growth of microorganisms on the fruit. With the microbiologic method of incision we proceeded to the inoculation of the molds onto the tomatillos coated with the dispersions containing essential oils. We evaluated which of the two coatings presented more resistance against the fungus by measuring the inhibition halo on the inoculated fruit, and by the obtained measures it was determined

that the growth of the fungus *Colletotrichum gloeosporioides* was 7.57% lower in the tomatillos coated with lemon essential oil, while the growth of the *Alternaria* was 14.94% lower with the Aloe vera coating.

The justification for the choice of raw materials used in the dispersion is that they are native of Ecuador, which ensures its accessibility. The industrial application by dispersion is one of the simplest methods available and it ensures the incorporation of essential oils onto the fruit in a uniform way. In addition, the application of the biodegradable-active dispersion in the present research brought the advantage of knowing how to avoid the growth of fungi over the surface of the tomatillos and their access into the interior causing damage and the subsequent loss of the fruit, rising costs for the producers, marketers and final consumers.

The general aim of this research work was developing an active biodegradable dispersion that can be applied by spraying on the fruit in its post-harvest stage stored at room temperature, which is when the most losses occur in the fruit and its quality, and avoid the growth of microorganisms, specifically fungi, which accelerate its senescence.

**Keywords:** yucca starch, gelatin, fungus, tomatillo, coating, texture, inhibition halo, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Alternaria*.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Abdelwahab S, Zaman F, Mario A, Yaacob M, Abdelmageed A, Khamis S. "Chemical composition, antioxidant and antibacterial properties of the essential oils of *Etilingera elatior* and *Cinnamomum pubescens* Kochummen". *Journal of the Science of food and Agriculture*. December 2010; 90(15):2682-8. (DOI:10.1002/jsfa.4140).
- [2] Acosta S, Jiménez A, Chafer M, Gonzalez-Martinez Ch, Chiralt A. "Physical properties and stability of starch-gelatin based films as affected by the addition of esters of fatty acids". *Food Hydrocolloids* volume 49, July 2015, Pages 135-143. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2015.03.015.
- [3] De Falco E, Mancini E, Roscigno G, Mignola E, Tagliatalata-Scafati O, Senatore F. "Chemical Composition and Biological Activity of essential Oils of *Origanum vulgare* L. subsp. *Vulgare* L. under different growth conditions". *Molecules* December 2013, 18, 14948-14960; DOI: 10.3390/molecules 181214948.
- [4] Medina- Mora C, Haus beck M, Fulbright D. "Bird' S Eye Lesions of Tomato fruit Produced by Aerosol and Direct Application of *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*". *American Phytopathological Society*. January 2001, volume 85, Number 1 pages 88-91 <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2001.85.1.88>
- [5] Pelissari F, Grossmann M, Yamashita F, Pineda E. "Antimicrobial, mechanical, and barrier properties of cassava starch- chitosan films incorporated with oregano essential oil". *Journal Agricultural and chemistry*. 2009, volume 57, 7499-7504. DOI: 10.1021/jf9002363.
- [6] Prabuseenivasan S, Jayakumar M, Ignacimuthu S. "In vitro antibacterial activity of some plant essential oils". *BMC Complementary & Alternative Medicine*. V.6; Nov. 2006. DOI: 10.1186/1472-6882-6-39.
- [7] Ruiz A, Parra C, De Graca J, Salas B, Malik N, Kunta M. Molecular characterization and pathogenicity assays of *Colletotrichum acutatum*, causal agent for lime antracnose in Texas. *Revista Mexicana De Fitopatología*. Noviembre 2014. Vol. 32 no. 1. Version on line ISSN 2007-8080.
- [8] Souza A, Goto G, Mainardi J, Coelho A, Tadini C. "Cassava starch composite films incorporated with cinnamon essential oil: antimicrobial activity, microstructure, mechanical and barrier properties". *LWT-Food Science and Technology*. December 2013. Volume 54, Issue 2, pages 346-352. DOI:10.1016/j.lwt.2013.06.017.
- [9] Teixeira B, Marques A, Ramos C, Neng N, Nogueira J, Saraiva J, Nunes M. "Chemical composition and antibacterial and antioxidant properties of commercial essential oil". *Industrial Crops and Products*. July 2012. 43 (2013) p.587-595. DOI: 10.1016/j.indcrop.2012.07.069



# ***PLAN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN A TRAVÉS DE LA SIMULACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN***

Miranda D.\*

*\*Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Guayaquil, Ecuador*

*e-mail: degaibor@espol.edu.ec; david\_enrique13@hotmail.com*

## **RESUMEN:**

El proyecto surge como una propuesta hacia las empresas para tratar de concientizar, analizar, optimizar y esquematizar costos “ocultos” que están inmersos en la labor diaria. En muchas de las ocasiones, las empresas no poseen un conocimiento tan profundo sobre el almacenaje, las operaciones y la utilización de los recursos al interior del Centro de Distribución, simplemente utilizan la palabra “bodega” como la acción de guardar algo; es por ello que el análisis de este artículo demostrará que tal acción trae una consecuencia denominada costos. Se examinará todo el proceso interno de la bodega desde que ingresa la mercadería de producción hasta que es puesto en el transporte como un eslabón decisivo dentro de la cadena de suministro a fin de garantizar el incremento de la productividad, servicio y competitividad.

Actualmente, la economía de los países, los altos costos de almacenaje, la prontitud en las entregas y el aumento de los recursos durante las temporadas altas, son cuatro de los muchos factores que determina el precio que debe pagar el cliente por un bien o servicio; sufriendo muchas veces las consecuencias de las ineficiencias de los procesos. Por tratar las empresas de mantener los precios de manera constante, se olvidan de la rentabilidad real que el producto puede generar; en pocas palabras, la gestión del stock es como una navaja de doble filo porque en cualquier instante de tiempo el producto puede estar vendiéndose en grandes volúmenes, pero tal venta no representa los ingresos suficientes debido a los altos costos inmersos en toda la operación.

El presente artículo se enfoca en la Industria Manufacturera de pinturas, el cual permite ofrecer sus productos a la industria de la construcción, manufacturera y personas en general. La empresa elabora una amplia gama de productos, entre los cuales se destacan diferentes líneas como: arquitectónicas, automotriz e industrial. Para el estudio se consideró el volumen total de ventas anual en medidas de galones, tomando en consideración que un pallet puede soportar un promedio de 216 galones indistintamente del tipo de envase, esto permitirá cuantificar los galones que se despachan a cada camión. El modelo considera once parámetros con respectivo rubro en costos anuales, estos están comprendido por:

1. Administración y Operaciones.
2. Costos de Montacargas.
  - a. Costo Operativo anual de Montacargas.
  - b. Costo de combustible por cilindraje de montacargas.
  - c. Costos de Mantenimiento de montacargas.
    - i. Mantenimiento Preventivo: Son aquellos costos destinados a la reparación de las maquinarias a fin de conservar y garantizar el buen funcionamiento.
    - ii. Mantenimiento Correctivo: Procura corregir los defectos observados en las maquinarias tratando de reducir averías y accidentes.
    - iii. Gastos asociados al Mantenimiento: Son aquellos costos inherentes a cualquier tipo de mantenimiento.
3. Costos de Transpaletas.
4. Costos de Dotación personal
5. Gastos Varios.
6. Finanzas y Pólizas de Seguro.
7. Tecnología de la Información.
8. Mantenimiento y reparaciones civiles.
9. Nómina de la Bodega.

10. Servicios de Bodega.
11. Servicios de Seguridad.

Para cuantificar la situación actual y la propuesta obtenida de la optimización se utilizaron los Indicadores de Gestión, el cual permitió evaluar y conocer la realidad del Centro de Distribución. El proyecto se dividió en tres partes, los cuales son:

- **Modelo de estimación de costos en bodega.**

Este modelo centraliza y connota de forma minuciosa la importancia que tiene todos los costos internos de la bodega a partir de los parámetros antes expuesto a fin de conseguir estrategias de mejora en la eficiencia de los recursos. Estas decisiones son trascendental puesto que determinan el valor real en dólares por cada galón almacenado y por metro cuadrado.

- **Modelo de Montacargas.**

Consiste en minimizar el número de horas ociosas por cada montacargas dado a un conjunto de parámetros. El proyecto pudo optimizar de cuatro a tres montacargas, proporcionando un ahorro anual concerniente a costos operativos, combustible y mantenimiento.

- **Optimización del número de operarios considerando la eficiencia en tiempos de despacho.**

Para el modelo de simulación se consideró los tiempos máximos y un conjunto de distribuciones de probabilidades en los cuales se involucra desde preparación del pedido hasta que es puesto en los carros de reparto. El problema se da por falta de organización y la mala posición (problema de infraestructura) en el andén de los vehículos No.6 y No.7. Por medio de la simulación, se pudo determinar que habilitando la segunda puerta (propuesta factible), se reduciría el tiempo a 1 hora con desviación 10 minutos, esto permitirá reducir el personal de 31 a 22 trabajadores (se excluyen ocho operarios y un montacarguistas) ahorrando un costo del 29,39% referente a la nómina de bodega e incrementaría en un 45% el número de pallets movidos actual por trabajador.

Para finalizar la propuesta de optimización permitió ahorrar un 43,35% concerniente a todos los costos internos del centro de distribución. Entre los cuales tenemos los siguientes:

Descripción	Ahorro (\$/año)
Servicio de Bodega	49,99 %
Gastos varios	29,00 %
Nómina de bodega	29,39 %
Costos de dotación del personal	29,03 %
Costos de Montacargas	23,14 %
Costos de Transpaletas	18,18 %
<b>Total</b>	<b>43,35%</b>

Fuente: Datos elaborados por el autor.

**Palabras clave:** Centro de Distribución, Costos, Eficiencia, Indicadores de Gestión, Optimización.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por la vida y los conocimientos que provienen de él. Al personal tanto administrativo como docente de la Escuela Superior Politécnica del Litoral por estar siempre incentivando al estudiante politécnico a ser mejor en el ámbito educativo como profesional.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ballou R. “Importancia de la Logística y de la Cadena de Suministros”. *Logística Administración de la Cadena de Suministro*. 5ª edición. México, D.F.: Pearson Educación, 2004. p. 13-15.
- [2] Bonnefoy J, Armijo M. “Indicadores de desempeño en el sector público”. *Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social –ILPES*. Chile: Naciones Unidas, 2005. p. 26-28.
- [3] Ecuador. Reglamento de Aplicación de la Ley Régimen tributario Interno, de 17 de diciembre. *Boletín oficial del estado*, 26 de Abril de 2011, núm. 9. p.156.
- [4] Ballou R. “Sección dársena o plataforma para camión de carga”. *Logística Administración de la Cadena de Suministro*. 5ª edición. México, D.F.: Pearson Educación, 2004. p. 521.
- [5] Mauleón M. “Tiempos y necesidades de personal”. *Gestión de Stock: Excel como herramientas de Análisis*. 1ª edición. Madrid: Editorial Díaz Santos, 2008. p. 249.

## **CONSUMO DE ALCOHOL E INDICADORES DE SALUD MENTAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL SUR DEL ECUADOR**

Vaca, S.\*; Ruisoto, P.\*\*; Cacho, R.\*\*\*; Jiménez, M.\*\*\*\*

\*Universidad Técnica Particular de Loja, Titulación de Psicología, Loja, Ecuador e-mail: [svaca@utpl.edu.ec](mailto:svaca@utpl.edu.ec)

\*\*Universidad de Salamanca, Departamento de Psicobiología, España e-mail: [uisoto@usal.es](mailto:uisoto@usal.es)

\*\*\* Universidad Pública de Navarra, Departamento de Psicología y Pedagogía, España e-mail: [cacho@unavarra.es](mailto:cacho@unavarra.es)

\*\*\*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Titulación de Psicología, Loja, Ecuador e-mail: [majimenez18@utpl.edu.ec](mailto:majimenez18@utpl.edu.ec)

### **RESUMEN:**

Se han identificado numerosas variables psicosociales, familiares e individuales asociadas al consumo problemático de alcohol: la pobreza, su alta accesibilidad para el consumidor [1] la edad temprana de inicio del consumo[2], el género[3] o los estilos de afrontamiento del consumidor de alcohol, especialmente la forma de relacionarse con problemas vitales y de manejar emociones[4].

Precisamente, la adolescencia se caracteriza por un periodo de cambio asociado a crecientes demandas personales y sociales, por lo que constituye una de las etapas del desarrollo de mayor vulnerabilidad o riesgo para el consumo problemático de alcohol [5]. También, la población universitaria ha recibido especial atención por las investigaciones en este tema al estar sometida a una fuerte presión social y una prevalencia de consumo de alcohol elevada.

Entre las variables de riesgo asociadas a un mayor consumo de alcohol en estudiantes universitarios destacan compaginar empleos con estudios [6], participar en deportes de equipo [7] y la presencia de complicaciones físicas [8]. Finalmente, el estilo de afrontamiento ante situaciones estresantes y variables moduladoras de su impacto como el apoyo social podrían ayudar a predecir el mayor o menor riesgo de consumo [9], que se sumaría a variables ya conocidas como el género y la edad [10-11].

Sin embargo, en la identificación de variables asociadas a un mayor consumo de alcohol, no específicamente las variables que discriminan entre un nivel de consumo de alcohol problemático, es decir aquellos cuya frecuencia o intensidad de consumo se considera de riesgo o perjudicial para la salud, el funcionamiento psicosocial según criterios de la propia OMS [12], y aquellos que presentan un consumo no problemático.

Con lo antes expuesto este estudio pretende analizar la prevalencia y el perfil psicosocial del consumo de alcohol en estudiantes universitarios. Considerando que el consumo de alcohol constituye uno de los principales problemas de salud y sociales en Ecuador. La muestra final estuvo formada por 3232 estudiantes de una Universidad del sur de Ecuador que representan el 58,76% del total de alumnos matriculados. De ellos 1522 fueron hombres con una edad media de 21,62  $\pm$ 3,51 y 1710 mujeres, con una edad media de 20,85  $\pm$ 3,27.

Se registraron variables sociodemográficas, consumo de alcohol y las siguientes variables psicológicas: personalidad tipo A, percepción de apoyo social, inflexibilidad psicológica, compromiso vital, estrés psicológico, nivel de ansiedad/depresión y satisfacción vital. El consumo de alcohol fue significativamente superior en hombres respecto a las mujeres. En hombres, la presencia de ansiedad y depresión, especialmente con mayores niveles de estrés psicológico y menor compromiso vital, estuvieron asociados a un mayor riesgo de consumo problemático de alcohol. En mujeres, un estilo de afrontamiento caracterizado por la tendencia a evitar emociones o pensamientos aversivos (inflexibilidad psicológica) y, especialmente, aquellas con menor compromiso vital resultaron los mejores predictores de un consumo problemático de alcohol. Estos resultados apoyan el diseño de intervenciones diferenciales según el género dirigidas a la reducción del consumo de alcohol en adolescentes universitarios.

Los instrumentos utilizados en este estudio fueron: Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT, Self-report version) [13]. Consta de 10 ítems dirigidos a evaluar el consumo problemático de alcohol. El sujeto responde eligiendo entre 5 opciones de respuesta correspondientes a la frecuencia del enunciado y que oscilan de "Nunca" a

“A diario o casi a diario”. Un ítem de ejemplo sería: “En el último año ¿con qué frecuencia consumes una bebida que contiene alcohol?”. La puntuación mínima es 0 y máxima es 40. Mayor puntuación indica mayor riesgo de consumo problemático de alcohol.

*Type A Behavior Scale* [14]. Escala de 10 ítems empleada en el estudio clásico de Framingham [15]. Evalúa la tendencia a la competitividad, intensa motivación de logro, hostilidad, agresividad, impaciencia y un sentido de urgencia exagerado, asociado a trastornos cardiovasculares y muerte prematura. Los primeros 5 ítems se responden según: “Muy bien”, “Bastante bien”, “En parte”, “Nada”. Los siguientes 5 ítems son dicotómicos: Sí/No. Un ejemplo de ítem sería: “Tener una fuerte necesidad de sobresalir (ser el mejor) en la mayoría de las cosas”. Una puntuación mayor indica mayor tendencia a una personalidad tipo A.

*UCLA Loneliness Scale Revised-Short* [16]. Se utilizó la versión breve compuesta por los ítems 2, 11 y 14 de la escala original [17-18] evalúa la sensación subjetiva de soledad o percepción de una menor disponibilidad de apoyo emocional o relaciones significativas respecto a la deseada. Los sujetos puntúan cada ítem de 0 a 3, siendo 0= “Nunca”, 1 = “Rara vez”, 2 = “A veces”, 3 = “Siempre”. La puntuación mínima es 0 y la máxima es 9. Un ítem de ejemplo sería: “¿Con qué frecuencia siente soledad?”.

*Avoidance and Action Questionnaire (AAQ-7)* [20-21]. Constituye la medida general más utilizada de flexibilidad/inflexibilidad psicológica y consta de 7 ítems. El participante responde en una escala tipo Likert de 7 puntos, siendo 1= “Nunca es verdad” y 7 = “Siempre es verdad”. Mayor puntuación indica mayor inflexibilidad psicológica. La puntuación mínima es 7 y la máxima 49. Un ejemplo de ítem sería: “Tengo miedo de no poder controlar mis preocupaciones y sentimientos”.

*Life Engagement Test* [19]. Se trata de una escala de 6 ítems diseñada para medir compromiso vital o grado en el que la persona está comprometida en actividades que son valiosas para sí. Los sujetos responden en una escala tipo Likert siendo 1 = “Muy en desacuerdo”, y 5 = “Muy de acuerdo”. La puntuación mínima es 6 y la máxima es 30. Mayor puntuación indica mayor compromiso vital. Un ejemplo de ítem sería: “Para mí, las cosas que hago todas merecen la pena”.

*Perceived Stress Scale (PSS-14)* [20-21]. Es el instrumento psicológico más empleado en la evaluación de la percepción de estrés actual. Evalúa el grado en el que las situaciones de la vida de una persona son consideradas como estresantes, es decir, cómo valoran sus vidas en términos de impredecibilidad, incontrollabilidad y sobrecarga. Los sujetos responden en una escala de 0 (“Nunca”) a 4 (“Siempre”). La puntuación mínima es 0 y la máxima es 64. Mayor puntuación indica mayor nivel de estrés. Un ejemplo de ítem sería: “Con qué frecuencia te has sentido mal por cosas que ocurrieron inesperadamente?”

*Patient Health Questionnaire of Depression and Anxiety (PHQ-4)* [22-23]. Consiste en 4 ítems dirigidos a evaluar depresión y ansiedad asociados con deterioro social y bajas. El participante responde en una escala de 0 = “Nunca” a 3 = “Casi diariamente” en base a cómo se han sentido en las últimas dos semanas. Un ítem de ejemplo sería: “no soy capaz de parar o controlar mis preocupaciones”.

*Satisfaction Life Question (LSQ)* [24]. Se utilizó la siguiente pregunta utilizada en el *European Social Survey* y *World Happiness Report* para evaluar satisfacción vital: “Actualmente, ¿cuál es su grado de satisfacción con su vida en su conjunto?” El sujeto responde en una escala de 0 = “Extremadamente insatisfecho” a 10 = “Extremadamente satisfecho”.

La recogida de datos se realizó a través de un cuestionario online. Cada uno de los participantes recibió un breve informe anónimo de resultados, sin datos identificativos, con la finalidad de favorecer el compromiso y honestidad en las respuestas.

Se realizaron análisis descriptivos para todas las variables. En las comparaciones entre hombres y mujeres se empleó el análisis de  $\chi^2$  o la prueba *t* de Student de comparación de medias entre grupos independientes en función de la naturaleza de las variables. Para las comparaciones en función del consumo de alcohol se dividió a la muestra en tres grupos según las puntuaciones obtenidas en el AUDIT: 1) los no consumidores; 2) con un consumo no problemático (AUDIT  $\leq$  16); y 3) aquellos con un consumo problemático, que incluía a las personas con un consumo de riesgo, perjudicial o dependientes según el AUDIT (puntuaciones >16). En las comparaciones entre estos 3 grupos se empleó la prueba de  $\chi^2$  o el análisis de varianza, según la naturaleza de las variables, considerándose niveles de significación ajustadas de *p*.05, .01 y .001.

Para el análisis multivariado se prescindió de los sujetos que no consumían alcohol ya que conformaban un grupo muy heterogéneo. De esta forma, los consumidores de alcohol se dividieron en dos grupos: 1) personas con un consumo moderado (o no problemático); y 2) personas con un consumo de riesgo, perjudicial o dependientes del alcohol (consumo problemático). Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SPSS (vs. 15.0).

Entre los resultados más relevantes encontramos que el 12,7% (n = 411) de la muestra no consumía alcohol. El 51,3% (1657) lo hacía de un modo moderado (no problemático). Dentro de los estudiantes que presentaron un

consumo problemático de alcohol, y en base a los puntos de corte del propio AUDIT se diferencian tres niveles: el 27,4% (n = 886) que tiene un consumo de riesgo, el 4,7% (n = 151) que presenta un consumo perjudicial y un 3,9% (n = 127) que puede considerarse dependiente. Estos datos implican que uno de cada tres estudiantes evaluados, en concreto un 36,0% (n = 1164) presenta, al menos, un consumo problemático.

**Palabras clave:**

Consumo de sustancias, Estrés, Ansiedad, Depresión, Inflexibilidad psicológica, Compromiso vital, Estudiantes, Universidad.

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] McKinney CM, Chartier KG, Caetano R, & Harris TR. Alcohol availability and neighborhood poverty and their relationship to binge drinking and related problems among drinkers in committed Relationships. *J Interpers Violence*, 2012;27; 2703-2727. doi: 10.1177/0886260512436396.
- [2] Hingson R, Heeren T, Zakocs R, Winter M, & Wechsler H. Age of first intoxication, heavy drinking, driving after drinking and risk of unintentional injury among US college students. *J Stud Alcohol*. 2003;64;23-31.
- [3] Nolen-Hoeksema S. Gender differences in risk factors and consequences for alcohol use and problems. *Clin Psychol Rev*.2004;24;981-1010. doi: 10.1016/j.cpr.2004.08.003
- [4] Britton PC. The relation of coping strategies to alcohol consumption and alcohol-related consequences in a college sample. *Addict Rese & Theory*. 2004;12;103-114. doi: 10.1080/16066350310001613062.
- [5] Jiménez K, Carballo JL, Cano MA, & Marín-Vila M. Relationship between suicide risk, coping behavior and self-efficacy among alcohol dependents [Relación entre el riesgo de suicidio, estrategias de afrontamiento y autoeficacia en dependientes del alcohol].*Health and Adiction/Salud y Drogas*, 2014;14:121-129
- [6] Bachman, J. G., Safron, D. J., Sy, S. R., & Schulenberg, J. E. (2003). Wishing to work: New perspectives on how adolescents' part-time work intensity is linked to educational disengagement, substance use, and other problem behaviours. *Inte J Behav Dev*. 2003;27; 301-315. doi: 10.1080/01650250244000281.
- [7] Dever BV, Schulenberg JE, Dworkin JB, et al. Predicting risk-taking with and without substance use: The effects of parental monitoring, school bonding, and sports participation. *Prev Sci*. 2012;13;605-615. doi: 10.1007/s11121-012-0288-z.
- [8] Schulenberg JE, & Maggs JL. A developmental perspective on alcohol use and heavy drinking during adolescence and the transition to young adulthood. *J Stud Alcohol*, 2002;14;54-70.
- [9] Walker R, & Stephens RS. Protective behavioral strategies mediate problem-focused coping and alcohol use in college students.*Addict Behav*. 2014;39;1033-1037. doi:10.1016/j.addbeh.2014.02.006.
- [10] Patrick, M. E., & Schulenberg, J. E. (2014). Prevalence and Predictors of Adolescent Alcohol Use and Binge Drinking the United States. *Alcohol Research*, 35(2), 193-200.
- [11] Wilsnack R W, Vogeltanz ND, Wilsnack SC, Harris TR, Ahlström S, Bondy S et al. Gender differences in alcohol consumption and adverse drinking consequences: cross-cultural patterns. *Addiction*. 2000;95;251-265.
- [12] Babor TF, Higgins-Biddle JC, & Monteiro MG. *Audit. The Alcohol Use Disorders identification Test*. World Health Organization. 2001.
- [13] Haynes SG, & Baker EE. Type A behavior and the ten year incidence of coronary heart disease in the Framingham Heart Study. *Activ Nerv Sup*. 1982;3;57-77.
- [14] Hughes ME, Waite LJ, Hawkey LC, & Cacioppo JT. A Short Scale for Measuring Loneliness in Large Surveys. *Res Aging*, 2004;26;655- 672.
- [15] Russell DW, Peplau LA, & Cutrona CE. The revised UCLA loneliness scale: Concurrent and discriminant validity evidence. *J Pers Soc Psychol*, 1980;39;472-480.

- [16] Vázquez AJ. Escala de soledad UCLA revisada. Fiabilidad y validez de una versión española. *J Health Psychol.* 1994;6;45-54.
- [17] Bond FW, Hayes SC, Baer RA, Kenneth MC, Guenole N, Orcutt HK, Waltz T, & Zettle RD. Preliminary Psychometric Properties of the Acceptance and Action Questionnaire-II: A Revised Measure of Psychological Inflexibility and Experiential Avoidance. *Behav Ther.* 2011;42;676-688. doi: 10.1016/j.beth.2011.03.007
- [18] Ruíz FJ, Langer AI, Luciano C, Cangas AJ, & Beltrán I. Measuring experiential avoidance and psychological inflexibility: The Spanish Version of the Acceptance and Action Questionnaire-II. *Psicothema*, 2013;25;123-129. doi: 10.7334/psicothema2011.239.
- [19] Scheier MF, Wrosch C, Baum A, Cohen S, Martire LM, Matthews KA et al. The Life Engagement Test: Assessing Purpose in Life. *J Behav Med.* 2006;29;291-298.
- [20] Cohen S, Kamarck T, & Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *J Health Soc Behav.* 1983;24;385-396.
- [21] Remor E. Psychometric Properties of a European Spanish Version of the Perceived Stress Scale (PSS). *Span J Psychol.* 2006;9;86-93.
- [22] Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB, & Löwe B. An ultra-brief screening scale for anxiety and depression: the PHQ-4. *Psychosomatics.* 2009;50;813-621. doi: 10.1176/appi.psy.50.6.613. doi: 10.1176/appi.psy.50.6.613.
- [23] Wingenfeld K, Schneider A, & Brähler E. A 4-item measure of depression and anxiety: Validation and standardization of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in the general population. *J Affect Disord.* 2010;122;86-95. doi: 10.1016/j.jad.2009.06.019.
- [24] Dolan P, Layard R, & Metcalfe R. Measuring Subjective Well-being for Public Policy. Office for National Statistics. 2011. Retrieved from <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/special/cepsp23.pdf>

## **TERAPIA FAMILIAR, NECESIDADES DE FORMACIÓN PARA EL DESARROLLO REGIONAL**

**Aguirre, M.E.\*; Hidalgo, C.\*\*; Jiménez, M.\*\*\*; Vásquez, A.\*\*\*\***

\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Psicología, Loja, Ecuador e-mail: [meaguirre2@utpl.edu.ec](mailto:meaguirre2@utpl.edu.ec)

\*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Psicología, Loja, Ecuador e-mail: [nchidalgo@utpl.edu.ec](mailto:nchidalgo@utpl.edu.ec)

\*\*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Psicología, Loja, Ecuador e-mail: [majimenez18@utpl.edu.ec](mailto:majimenez18@utpl.edu.ec)

\*\*\*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Psicología, Loja, Ecuador e-mail: [afvasquez@utpl.edu.ec](mailto:afvasquez@utpl.edu.ec)

### **RESUMEN:**

Un sistema familiar constituye todo un ciclo vital en el que juega un papel importante las actitudes personales de los miembros y los estados emocionales que envuelven a los mismos, de manera consciente e inconsciente. La familia no es ya el pequeño núcleo de convivencias en que casi todo se resolvía por un buen sentido común y la aplicación práctica de vivencias, que eran válidas para ser transmitidas a otras generaciones ni las perspectivas eran tan complejas como lo son ahora y el poder de la presión social que hoy por hoy se evidencia.

Entre las problemáticas relacionadas con la familia, según el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES, 2011), se sostiene lo siguiente: el 46 % de las mujeres refieren haber vivido algún tipo de violencia por parte de sus parejas; más de la mitad de hogares ecuatorianos reconoce usar el castigo físico; 27,4% de niños(as) dice recibir maltrato en la escuela; y, al menos 03 de cada 10 personas han sido víctimas de delitos sexuales (SENPLADES, 2012).

Se evidencia la existencia de problemáticas sociales como: *explotación sexual* (aunque subregistrada en las estadísticas), alrededor de 400 mil *niños(as) insertos tempranamente en el mundo del trabajo*; el 35% de *padres y madres no comparte el tiempo libre con sus hijos*; el 22% de *niños y niñas abandona su formación al terminar la educación primaria*; el 28% de *adolescentes no acceden a la educación media*. (SIISE, 2006)

En el año 2007, 21.593 adolescentes tuvieron algún conflicto con la Ley y 3.411 de estos jóvenes fueron considerados como menores infractores. Muchos hijos e hijas de migrantes están sometidos a rupturas familiares, a nuevos patrones de crianza y a nuevas formas de consumo. Las personas con discapacidades se encuentran en mayor situación de riesgo social. De acuerdo al Consejo Nacional de Discapacidades (CONADIS, 2009), del total de la población del Ecuador, el 13,2 % son personas con algún tipo de discapacidad, lo cual significa que más de 1,6 millones de habitantes requieren de protección especial.

Según la Encuesta de Condiciones de Vida de 2006, en el país de cada 1.000 personas, 18 emigran; y al desagregar este indicador a nivel provincial, se observa que Cañar es la provincia con la tasa más alta de emigración, con aproximadamente 60 personas por 1.000 habitantes. Le siguen las provincias de Loja con 37, Azuay 34 y El Oro 23. La movilidad humana por motivos económicos es una situación que afecta no solo al migrante y a su familia que experimentan una condición particular y que ahora constitucionalmente cuenta con medidas legales específicas para proteger y promover los derechos de las personas migrantes y las familias transnacionales, y considera la recuperación de las capacidades políticas, culturales, profesionales, y económicas impulsadas desde la Secretaría Nacional del Migrante (SENAMI, 2009).

Entre la estrategias que se ha planteado el Estado se encuentran algunas relacionadas con la intervención en problemáticas familiares, destacamos las siguientes (SENPLADES, 2012): a) promover la corresponsabilidad pública, familiar y comunitaria en el cuidado de niñas, niños, adolescentes y personas dependientes (pp. 146); b) proteger a las familias en sus diversos tipos, reconociéndolas como núcleos fundamentales de la sociedad y promoviendo la paternidad y maternidad responsable (pp. 147); c) generar mecanismos para la reducción de discriminación a los tipos de familias no tradicionales (pp. 148); d) brindar atención y acompañamiento integral especializado a los(as) ecuatorianos(as) emigrantes retornados y sus familias para facilitar su inserción social e inclusión económica y financiera (pp. 149); e) ampliar la educación familiar, comunitaria y formal para garantizar condiciones adecuadas de protección, cuidado y buen trato, en particular en las etapas de formación prenatal, parto y lactancia (pp. 150); f) fomentar acciones integrales de prevención del trabajo infantil, de la participación de niños y niñas menores en actividades de delincuencia, del maltrato familiar y sus otras formas y de la falta de acceso a educación, fortaleciendo las defensorías comunitarias y la rehabilitación familiar (pp. 150); y, g) establecer programas intersectoriales eficaces de



prevención, protección y apoyo a víctimas de violencia intrafamiliar, abuso sexual, explotación, tráfico con fines sexuales, feminicidio, pornografía y otras formas de violencia (pp. 310).

Con el fin de conocer las necesidades de formación de los estudiantes de Psicología se desarrolló el Proyecto de investigación, denominado: *“Inserción laboral y necesidades de formación de los ex alumnos de la Escuela de Psicología”* (2010), con el objeto de responder a las necesidades percibidas en el país en cuanto a creación de cursos de formación continua y programas de postgrados que aporte al crecimiento académico, técnico y humano. Este proyecto se desarrolló con egresados de la escuela de Psicología a través de un programa “Puzzle”, siendo 36 estudiantes distribuidos en 11 ciudades del país. Dentro de los resultados obtenidos tenemos que el 53% de los ex alumnos se encuentran interesados en especializarse en el área clínica, un 19% en el área organizacional y 18% en el área educativa; por lo tanto, existe interés, aceptación y demanda de los exalumnos en continuar sus estudios de cuarto nivel.

El programa de Maestría en Terapia Familiar de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL, 2015) es una experiencia académica y de vida para sus participantes, que dará una respuesta a los fuertes cambios sociales que se han dado durante el nuevo siglo, buscando siempre una integración disciplinaria e interinstitucional de carácter rigurosamente científico; lo permitirá, abrir nuevas posibilidades de desarrollo académico, investigativo y de vinculación con la colectividad convocando a múltiples actores interesados en las distintas problemáticas psicosociales actuales.

Buscamos formar profesionales en Terapia Familiar que sepan asesorar, mediar e intervenir en el campo de la familia, a través del dominio de técnicas psicoterapéuticas, con un aprendizaje integral: teórico, metodológico y práctico, lo que permitirá: comprender los fundamentos del modelo; identificar necesidades y problemas a nivel familiar; programar, aplicar y evaluar formas de intervención con familias funcionales, en crisis y disfuncionales tomando como referencia el modelo sistémico familiar y cognitivo conductual; y, diseñar programas específicos ante problemáticas psicosociales y familiares, según los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir (2013 – 2017): a) auspiciar la igualdad, cohesión e integración social y territorial, en la diversidad; b) mejorar la calidad de vida de la población; y, c) garantizar la vigencia de los derechos y la justicia; y, bajo la misión de nuestra Universidad, así como en relación a la línea estratégica de Ciencias Biomédicas, cuyo objetivo es: *“Promover la salud pública y medicina familiar, promover políticas públicas para el fomento de la medicina familiar, vincular especialistas e instituciones de alto nivel en las especialidades de intervención familiar; así como formar equipos en las diferentes especialidades y vincularlos con equipos académicos y de investigación de otros centros universitarios”*.

Así surge la necesidad de capacitar profesionales del campo psicológico y psicoterapéutico para que se especialicen e intervengan en los problemas que presenta la familia como sistema y aúnen esfuerzos en el campo de la prevención, promoción e intervención en éste ámbito de las Ciencia del Comportamiento y la Salud Mental.

El postgrado se basa en el modelo de educación presencial, en donde el estudiante es actor principal de su proceso de aprendizaje; está acompañado y mediado por un equipo gestión y aseguramiento de la calidad, docente y de tutoría; y, además cuenta con el acceso de materiales, recursos educativos y tecnologías de la información.

Para recibir el grado el (la) maestrante deberá aprobar los 60 créditos, divididos en cuatro ejes de formación: Básico, Psicológico, Psicoterapéutico y de Investigación, desarrollados en cuatro semestres, durante los cuales se desarrollarán: jornada de asesoría de sistema, asesoría metodológica de los componentes microcurriculares, seminarios complementarios, proceso de práctica clínica y trabajo de fin de titulación.

La jornada de asesoría de sistema es una inducción al modelo educativo UTPL y una socialización de las herramientas con las que cuenta cada estudiante para un aprendizaje holístico, activo y significativo, a través del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

La asesoría metodológica constituye un refuerzo de los contenidos abordados en cada asignatura, a través del EVA, cuyo objetivo es afianzar la adquisición no solo de conocimientos sino de competencias, dominio de técnicas, y el estilo personal del psicoterapeuta. Los seminarios complementarios surgen de las necesidades concretas del grupo de profundizar sobre algún contenido de común interés que los motiva a solicitar la apertura de un curso de esta naturaleza y el que podrían incluirse otros(as) participantes externos.

El proceso de la práctica clínica y trabajo de fin de titulación se sustenta en las líneas de investigación que responden a las necesidades de la Zona 7: Violencia Intrafamiliar; Familias y Necesidades Educativas Especiales; y, Familias con Situaciones de Vulnerabilidad y Multivulnerabilidad. Las prácticas incluye 640 horas, inician desde el segundo semestre e incluye planes de intervención sobre entidades específicas, instrumentación técnica y atención al público en centros definidos para el efecto y con el apoyo de un equipo

especializado y de alta trayectoria profesional; y, lo segundo, constituye la fase final de formación bajo la orientación de un Director, el mismo que será presentado ante un tribunal calificador.

**Palabras clave:** Terapia Familiar, Formación Académica, Programa de Postgrado, Atención Integral, Plan del Buen Vivir

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

[1] Consejo Nacional de Discapacidades - CONADIS. 2009.

[2] Fiscalía General del Estado. “Servicio de Atención Integral (SAI). 2011 [2] Ministerio de Inclusión Social – MIES. 2011. [www.inclusion.gob.ec](http://www.inclusion.gob.ec)

[3] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES, “Plan Nacional del Buen Vivir 2009 – 2013”. 2012. Quito, Ecuador.

[4] Secretaría Nacional del Migrante – SENAMI. 2009.

[5] Universidad Técnica Particular de Loja. “*Inserción laboral y necesidades de formación de los ex alumnos de la Escuela de Psicología*” (2010)

## ***ACTITUDES HACIA PERSONAS CON USOS PROBLEMÁTICOS DE DROGAS.***

**Aguirre M.E.\*; Moreno P. \*\***

*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Psicología, Loja,  
Ecuador e-mail: meaguirre2@utpl.edu.ec*

*\*\* Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Psicología, Loja,  
Ecuador e-mail: pemoreno@utpl.edu.ec*

### **RESUMEN:**

Este proyecto forma parte de la investigación “Actitudes hacia las personas con usos problemáticos de drogas en diez comunidades urbanas de Latinoamérica y el Caribe”, organizada por la Comisión Interamericana Control del Abuso de Drogas - CICAD, Organización de los Estados Americanos-OEA. En Ecuador el Consejo Nacional de Control de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas - CONSEP, realizó un convenio de cooperación con la Universidad Técnica Particular de Loja - UTPL para el estudio en la ciudad de Loja, este estudio cuenta con el aval de la Organización Mundial de la Salud - OMS, Department of Foreign Affairs, International Trade and Development - DFAIT y la Universidad de Toronto.

Las personas con usos problemáticos de drogas se enfrentan a las consecuencias sociales que se derivan de las actitudes de otros hacia ellos (Room, 2006) y que pueden afectar a su evolución, así como la disposición a ofrecer ayuda como ocurre con profesionales (Corrigan, y col., 2005). Las actitudes son tendencias a evaluar con algún grado de favor o desfavor, incluyen aspectos cognitivos y afectivos que no siempre concuerdan (Conner y Sparks, 2002).

El objetivo de este estudio fue analizar las actitudes hacia las personas con usos problemáticos de drogas en zonas urbanas de la ciudad de Loja. Las comunidades urbanas se seleccionaron aleatoriamente en base a la información del Censo poblacional; los criterios de inclusión fueron: tener de 5.000 -10.000 residentes; las viviendas se seleccionaron aleatoriamente y de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión: contar con, al menos, un adulto de entre 18 y 65 años censado en la comunidad seleccionada. Se excluyeron personas incapaces de ofrecer un consentimiento informado.

Se utilizó el Inventario de Actitud Multidimensional (MAI), que evalúa actitudes hacia personas con consumo problemático de drogas en un continuo positivo-negativo. Incluye información sociodemográfica (7 ítems), escala de contacto personal (5 ítems), basada en la Escala de Distancia Social de Bogardus, escala de juicio (5 ítems), basada en el Cuestionario de Conocimiento, Actitudes y Creencias relacionado con las drogas de Irlanda y el Inventario de Creencia sobre Adicción, y una escala de apoyo social (5 ítems). Los sujetos responden según el grado de acuerdo en una escala tipo liker 5 puntos, siendo 1 (totalmente de acuerdo), 2 (de acuerdo), siendo 3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo), 4 (en desacuerdo), y 5 (totalmente en desacuerdo).

Se utilizó un diseño factorial, donde las variables independientes fueron: sexo, edad, situación laboral, estado civil, formación académica previa, religiosidad y experiencia personal con las drogas y tipo de droga (alcohol, marihuana y cocaína). La variable dependiente fue las puntuaciones obtenidas en el inventario. El cuestionario fue aplicado a través de entrevistadores (estudiantes de los últimos semestres de la carrera de Psicología) previamente entrenados y supervisados por 4 docentes investigadores de la UTPL. Además, para identificar posibles inconsistencias se digitaron los datos de una muestra del 10% de los cuestionarios dos veces. Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico SPSS v.21 para Mac. Se realizaron análisis de varianza para el análisis de diferencias en las actitudes hacia las personas con consumo problemático de drogas en función de las variables independientes.

En cuanto al *género*, del total de la población de estudio (180 sujetos) 92 son hombres y 88 mujeres, lo que corresponde al 51,1% y 48,9% respectivamente. La *edad* de los sujetos está entre 18 y 85 años de

edad, el 33,9% tiene edades entre 30 y 49, el 33,33% entre 50 y 85, y 32,2% entre 18 y 29 años. Asimismo analizando su *situación laboral* actual, tenemos que el 60% cuentan con trabajo y el 33,3% no lo tienen. Acerca de la religión, el 82,8% se considera religioso, el 7,2% no lo es y 2,8% no sabe. Respecto al *estado civil*, el 48,3% de los sujetos son casados, seguidos del 20,6% que permanecen solteros. Sobre el *nivel educativo* el 37,2% alcanzado el nivel universitario, 32,8% secundaria completa y 23,9% han completado la primaria.

Los resultados se los describe en tres escalas: contacto personal, de juicio y soporte social. Se describe el criterio de los sujetos encuestados hacia las personas con usos problemáticos de alcohol, marihuana, cocaína y pasta base.

**Alcohol:** Dentro de la *escala de Contacto Personal*, el 55.4% manifestó que definitivamente no contrataría a una persona con usos problemáticos de alcohol. El 30.6% tendrían miedo de estar cerca de alguien con usos problemáticos de alcohol, 12.4% se sentiría avergonzado si la gente supiera que alguien en su familia tiene este problema, el 85,1% señaló que definitivamente no dejaría que una persona con usos problemáticos de alcohol cuide a un niño, y el 65% no se casaría con una persona con problemas en el uso de alcohol. En la *escala de Juicio*, tenemos que: el 62% opina que una persona con uso problemático de alcohol es un enfermo, el 56.2% es moralmente débil, el 35.5% opina que puede ser peligrosa para la sociedad, el 67,8% que definitivamente una persona con uso de problemas de alcohol es tan importante como cualquier otra persona, y el 61,2% piensa que podría robar a su familia. Por último en la *escala de Soporte Social*, el 27.3% piensa que definitivamente si tienen acceso a los servicios sociales, 73,6% manifiesta que el tratamiento si ayuda a las personas con este problema, 83.5% opina que el gasto público se debe incrementar para la atención y apoyo hacia estas personas, el 64,4% sostiene que este tipo de personas con problemas de alcohol no deberían estar en la cárcel; y el 94.2% piensa que el apoyo familiar es importante en el cuidado de una persona con usos problemáticos de alcohol.

**Marihuana:** Dentro de la *escala de Contacto Personal*, mencionaron que: definitivamente no contratarían para trabajar a una persona con el uso problemático de marihuana (73.6%); que sí tienen miedo de estar cerca de alguien con este problema (47.9%); si se sentirían avergonzados si la gente supiera que alguien en su familia tiene este problema (24%); que no dejarían que cuidara a un niño (89.3%); y que definitivamente no se casarían con una persona con usos problemáticos de marihuana (75.2%). En la *escala de Juicio*, se opinó que la persona con este problema definitivamente si es un enfermo el (67.8%), que moralmente es débil (65.3%), es peligroso para la sociedad (54.5%), es una persona importante como cualquier otra (68,6%), y que sí son capaces de robar a su familia (76.9%). Finalmente en la *escala de Soporte Social* los sujetos opinan que: no tienen el suficiente acceso a los servicios sociales (39.7%), que el tratamiento ayuda a estas personas con problemas (69.4%), que el gasto público si se debería incrementar para la atención y apoyo a estas personas (78.5%), que no son personas que deberían estar en la cárcel (53.7%), y que el apoyo familiar es importante en el cuidado de las personas con usos problemáticos de marihuana (88.4%).

**Cocaína:** Refiere al problema que trae dicha droga en la vida de personas que la consumen. También está compuesta por las escalas antes analizadas. Dentro de la *escala de Contacto Personal*, el 80.2% sostiene que no contrataría a una persona con estos problemas para trabajar, el 52.9% tienen miedo de estar con estas personas, el 25.6% definitivamente no se sentiría avergonzado si es un familiar suyo, el 93.4% no dejarían que cuide de un niño, y el 83.5% no se casaría con una persona que tiene problemas con el uso de cocaína. Haciendo referencia a la *escala de Juicio*, el 72.7% piensa que si es enferma la (s) persona (as) con usos problemáticos de cocaína, el 72.7% que es moralmente débil, el 64.5% que si es una persona peligrosa para la sociedad, el 65.3% que es una persona importante como cualquier otra, y el 76.9% que definitivamente sí podrían robar a su familia. Respecto a la *escala de Soporte Social* se puede describir lo siguiente: el 34.7% considera que estas personas con problemas de consumo de cocaína no tienen suficiente acceso a los servicios sociales, el 70.2% piensan que el tratamiento ayudan a estas personas, el 76% que el gasto público se debe incrementar en la atención y apoyo, el 50.4% consideran que definitivamente estas personas no deberían estar en la cárcel, y 91.7% señalan fundamental el apoyo familiar en el cuidado de una persona con usos problemáticos de cocaína. Es importante señalar que el 80.2% opinan que no existe diferencia entre la cocaína y la paste base,

mientras que el 19.8% piensan que sí, es decir, solamente 24 personas opinan esto.

De las visitas domiciliarias se evidenció colaboración y predisposición a contestar el cuestionario, aceptando ser parte del estudio, ya que la temática investigada es una problemática social que se vive actualmente, reconociendo que en su barrio existe consumo de alcohol y drogas.

**Palabras clave:** Uso problemático drogas, actitudes ambivalentes, actitudes positivas, actitudes negativas, contacto personal, juicio, apoyo social.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- [1] Conner, M., & Sparks, P. "Ambivalence and attitudes. *European Review of Social Psychology*". 2002. 12, 37–70.
- [2] Corrigan, P. W., Lurie, B. D., Goldman, H. H., Slopen, N., Medasani, K., & Phelan, S. "How adolescents perceive the stigma of mental illness and alcohol abuse". *Psychiatric Services*. 2005. 56(5), 544-550.
- [3] Corrigan, P. W., Sachiko, A., Kuwabara, S., A., & O'Shaughnessy, J. "The public Stigma of mental illness and drug addiction". *Journal of Social Work*. 2009. 9(2), 139-147.
- [4] OAS. Organization of American States, Inter-American Drug Abuse Control Commission Multilateral Evaluation Mechanism (MEM), Ecuador: Evaluation of Progress in Drug Control. Washington, 2010. DC: CICAD.
- [5] Room, R. "For alcohol alternatives, the science is not the hardest part". *Journal of Psychopharmacology*. 2006. 20(3), 323-324.

## *Conocimientos y Prácticas de Bioética y la Percepción del Paciente en un Servicio de Emergencia Hospitalario*

Castro V.\*; Alarcón C.\*\*; Guanopatin L. \*\*

\*Universidad de las Américas, Quito, Ecuador  
e-mail: v.castro@udlanet.ec

\*\* Universidad de las Américas, Quito, Ecuador  
e-mail: c.alarcon @udlanet.ec

\*\*\* Hospital de la Policía, Quito, Ecuador  
e-mail: lgladis32@hotmail.com

### RESUMEN:

La bioética tiende un puente entre la cultura de las ciencias y de las humanidades, con el propósito de asegurar la calidad de vida; dicha conducta es examinada a la luz de los valores y los principios morales del ser humano. El objetivo de este trabajo fue evaluar el nivel de conocimientos y prácticas de bioética aplicados por el talento humano que brinda atención y la percepción del paciente atendido en el servicio de Emergencia del Hospital de la Policía Nacional. 1. **Diseño:** Estudio de investigación no experimental, de tipo descriptivo de corte transversal realizado en el periodo comprendido entre Julio a Septiembre del año 2015. **Métodos:** El instrumento de investigación consta una encuesta de evaluación sobre bioética elaborado por Dr. (Reyes, Ríos, M. , & Hidalgo, A., 1997) conformado por 10 preguntas de opción múltiple aplicadas a 30 personas que forman parte del personal que labora en el área de emergencia para determinar el perfil demográfico , nivel de conocimientos y prácticas de bioética, y una segunda encuesta como instrumento aplicado a 30 pacientes que recibieron atención en el servicio de emergencia **Resultados:** Llama la atención que un 70.0% de los entrevistados considera que “por las condiciones propias de la atención de emergencia la *confidencialidad del paciente no es obligatoria*” y hasta un 36.7% cree que “el médico *debe obligar a un paciente a recibir un tratamiento* debido a que él sabe más de medicina”. Las opiniones sobre la calidad de trato que recibió el paciente por parte del personal de salud en general es buena, ninguna categoría es inferior al 50.0% de opiniones positivas hacia la atención, el menor puntaje lo alcanzó la dispensada por el personal administrativo llegando al 67.7% como “muy bueno” y un 25.8% como “bueno”; todas las demás evaluaciones tanto de “médicos”, personal de “enfermería” y “auxiliar” superaron el 90.0% entre las categorías de “bueno” o “muy bueno, sin embargo la opinión en general es desfavorable en la capacidad de “comunicación de los deberes y derechos” que les asisten como pacientes pues los puntajes de recibir esta información “a veces” o “nunca” alcanzan el 25.8% y el 45.2% respectivamente.

Para Rumbold: los Principios Bioéticos son parte del proceso formativo de la vida y exige esfuerzos indisolubles de estudio y la aplicación en la práctica diaria con el fin de proteger los derechos de los pacientes a quienes se cuida con un trato humanizado, digno y eficiente. Por ello, se exige una evaluación de la eficacia de la práctica del profesional de salud en la aplicación de conocimientos científicos, técnicos y especialmente en la calidez, el respeto la compasión y la empatía que pone en su servicio al relacionarse con el enfermo o su familia , dicha mención no se evidencia en el personal que labora en el servicio de Emergencia ya que la mayoría del personal que labora en el Hospital de la Policía “NO” tiene formación en bioética, ni antes de graduarse ni después ,una tercera parte del personal entrevistado informó haber realizado algún curso de bioética durante sus estudios universitarios, mientras que un 66.7% no lo había hecho. Una vez concluidos sus estudios universitario el 16.7%, habían realizado estudios de bioética. Esta situación puede ser interpretada a que los médicos que laboran en el Hospital tienen una antigüedad en el ejercicio de la profesión médica de más de 15 años y durante su etapa de formación en pre-grado no recibieron enseñanzas en cursos de ética o bioética. En los más jóvenes puede atribuirse a que aún no se interesan por este tema de manera teórica ya que tienen otras prioridades de aprendizaje.

En relación a los comités de bioética suponemos que en general, no se ha dado demasiada difusión al funcionamiento de dichos comités o que esta difusión no se ha transmitido de la mejor manera al personal de salud del servicio de Emergencia. Es necesario que los comités de bioética, realicen una labor de divulgación sobre su existencia, su funcionamiento, su capacidad de asesoramiento y su participación en el funcionamiento y manejo de la bioética y sus posibles complicaciones ya que en nuestro estudio la mayoría del personal independiente que sea médico, enfermera o auxiliar NO conoce la existencia ni el funcionamiento del comité de bioética del hospital (las enfermeras están algo mejor que los otros profesionales), aunque están conscientes que su ejercicio profesional puede tener conflictos éticos. Apenas el 26.6% conocen de la existencia de un comité de bioética en el hospital, de ellos el 20.0% son médicos; 35.3% licenciadas de enfermería y el 12,5% son auxiliares de enfermería. Los dilemas éticos se resuelven entre compañeros y no usan al comité de bioética que “debería” ser el ente primario por naturaleza para resolver problemas.

Los resultados del estudio realizado por Reyes, Ríos e Hidalgo 1996, muestran que de la sección que evalúa sobre la bioética elemental, el principio más conocido fue el de autonomía 59.5%, el menos conocido fue el de beneficencia 19%; el primero de los datos no coincide con este estudio, ya que el principio de Justicia fue el más conocido con un 63,3% junto al principio de Responsabilidad con un 60.0%, al igual que el segundo de los datos porque el menos conocido fue el de fidelidad 8.3%, mientras que en nuestro estudio el menos conocido fue el principio de Veracidad con un 33.3%.

En cuanto a la ética médica, Reyes, Ríos e Hidalgo encontraron que el mayor porcentaje de respuestas correctas lo obtuvo la pregunta que cuestiona la iatrogenia 71.4%, la de menor porcentaje fue la del principio "No dañarás" 21.4%; estos datos no concuerdan en absoluto con este estudio, debido a que la pregunta con mayor porcentaje de respuestas correctas fue la del principio de Negligencia 63.3%, y la de menor porcentaje fue la pregunta que cuestiona el Principio de No Maleficencia 23.3%. El conocimiento (evaluación) en general es positiva pero irregular "los principios de la bioética", "sus definiciones" y "consecuencias" varían entre el 20% de respuestas positivas hasta el 80%.

Se nota una fuerte conciencia que las fallas de atención pueden causar problemas y deben evitarse aunque desde el punto de vista de la bioética (que constituye parte fundamental de la atención) se nota por ejemplo "que no se considera a la confidencialidad como obligatoria" 70.0%, "que se puede obligar a recibir tratamientos" incluso sobre la opinión del paciente 36.7%, actitudes que parecen reñidas con la ética. Aunque es mayoritaria la opinión de "No solicitar garantías de pago" 86.7% se debe entender que el resto, un 13.3% "está de acuerdo con solicitar garantías" lo que está en contra de la ética y de la ley.

"Los resultados de la investigación realizada por Quishpe A. sobre la "Opinión que tienen los pacientes del servicio de Medicina General sobre el cuidado de la Enfermera en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza".(Lima) (7), en el 2005; no coinciden con nuestro estudio ya que en general la valoración de la calidad de atención que brinda el Personal que labora en el Servicio de Emergencia del Hospital de la Policía para los pacientes es buena, ninguna categoría es inferior al 50.0% de opiniones positivas hacia la atención, el menor puntaje lo alcanzó la dispensada por el personal administrativo llegando al 67.7% como "muy bueno" y un 25.8% como "bueno"; todas las demás evaluaciones tanto de "médicos", personal de "enfermería" y "auxiliar" superaron el 90.0% entre las categorías de "bueno" o "muy bueno".

La calidad general de trato directo hacia el paciente, la mayoría nota que "siempre lo llaman por su nombre" 67.7%; el porcentaje restante lo hace solo "a veces" o "nunca", es bastante concordante con el hecho que los pacientes indican que más de la mitad de las veces 51.6% lo llaman por el número de la cama en la que se encuentra y solo la cuarta parte indicó que esto no le ha sucedido "nunca" esto puede constituir datos de "despersonalización" y es ajeno a un trato ético. Las opiniones son igualmente positivas en lo referente a la preocupación del personal por "mantener la privacidad" del paciente 64.5%; y la "amabilidad" con la que recibió su atención 80.6%; sin embargo la opinión en general es desfavorable en la capacidad de "comunicación de los deberes y derechos" que les asisten como pacientes pues los puntajes de recibir esta información "a veces" o "nunca" alcanzan el 25.8% y el 45.2% respectivamente, concordante con los datos mencionados los pacientes se quejan que sus "deberes y derechos" no les son comunicados. Igual sucede con el "consentimiento informado". Existieron también porcentajes nada despreciables en lo referente a que, "el respeto a la confidencialidad" fue evaluada en el 64.5% y el saber que "el personal se halla pendiente, pregunta y observa las necesidades del paciente de manera periódica y regular" con el 54.8%; sin embargo en estas dos últimas categorías hasta un 19.4% de los pacientes se quejaron negativamente y reportaron que "nunca" recibieron este tipo de trato.

En general la sensación de seguridad que ha producido la atención de salud fue muy buena, las categorías de "muy seguro" y "bastante seguro" predominaron por lo que podemos concluir que la percepción del paciente depende mucho de la forma en que el personal de salud pueda llegar a expresar, actuar, brindar conocimientos que permitan que el paciente tenga una atención de manera equitativa, manteniendo siempre una comunicación favorable, clara y respetuosa entre paciente, personal de salud y su familia donde los beneficios son mutuos alcanzando su crecimiento espiritual y profesional en un ambiente guiado por bases éticas.

**Palabras clave:** Bioética, Conocimientos, Talento Humano, Pacientes, Percepción

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Hinojosa, A. (2011). *Ética y Bioética en la Medicina de Emergencias*. Obtenido de Acción ciudadana ITESM GDL: <http://accionciudadanatec.blogspot.com/2011/05/etica-y-bioetica-en-la-medicina-de.html>

[2] Gracia, A., & Estévez, E. (2006). *Bioética y Genoética*. Colección Historia y Filosofía de la Ciencia II. Quito.

- [3] Manuel. Lee, G. (2004). *Consentimiento informado. En: CONAMED: La comunicación humana y el derecho sanitario, Octavo Simposio Internacional. México.*
- [4] MSP. (27 de Noviembre de 2014). Artículo publicado en la pagina del Ministerio de Salud Pública.
- [5]OMS. (s.f.). *DECLARACION UNIVERSAL SOBRE BIOETICA Y DERECHOS HUMANOS*. Obtenido de <http://test.e-legis.ar.msar.gov.ar/leisref/public/showAct.php?id=5579&word=>
- [6]Planificación Estratégica del Hospital Quito No. (2011).
- [7] Poblete, M., & Sanhueza, O. (2005). Principios Bioéticos para la Práctica de Investigación de Enfermería. *Revista de Enfermería del IMSS*, 13, 3, 162-165.
- [8] Porra, J. M., Díaz, I., & Cordero, G. (2001). Conocimientos y aplicación de los principios éticos y bioéticos en el proceso de atención de enfermería. *Revista Cubana de Enfermería*, 17, 2.
- [9] Reyes, M., Ríos, M. , & Hidalgo, A. (1997). Exploración de conocimientos Bioéticos en el personal de enfermería del hospital clínico quirúrgico de Cienfuegos. *Revista Cubana de Enfermería*, 13, 1.
- [10] Rodríguez, O.M. . (2003). Exploración y aplicación de conocimientos Bioéticos en el personal de enfermería. *Revista Cubana de Enfermería*, 19, 3.
- [11] Romero, A. (2008). *Percepción del paciente acerca de la calidad de atención que brinda la enfermera en el servicio de medicina en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión*. Recuperado el 18 de Mayo de 2014, de UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE MEDICINA HUMANA E.A.P. DE ENFERMERÍA: <http://documents.tips/documents/romeroaldocx.html>
- [12] Sánchez, M. (2013). *Bioética en Ciencias de la Salud*. España: Elseiver.
- [13] UNESCO. (2005). *Proyecto de Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos*. [http://www.ucv.cl/prontus\\_3\\_bioetica/sitel/artic/20051227/asocfile/ASOCFILE120051227213015.pdf](http://www.ucv.cl/prontus_3_bioetica/sitel/artic/20051227/asocfile/ASOCFILE120051227213015.pdf)
- [14] Vargas, E. (2009). *Bioética y Deontología Médica*. México.
- [15] Walter, F. B., Buckman, R., Lenzi, R., Globes, G., Beale, E. A., & Kudelka, A. P. (2000). A six-steps protocol for delivering bad news: Application to the patient with cancer. *The Oncologis. SPIKES*.
- [16] Wierna, G. E. (2003). *Etica y Deontologia Segunda Edición*. salta.U.N.sa.



## ***DIFERENCIAS DE EDAD EN EFECTO SECUENCIAL POST- ERROR: HALLAZGOS DESDE UNA TAREA SIMON***

**Bustamante-Granda, BF\*;; Cisneros-Vidal, MA\*\*;; Juncos-Rabadán, O.\*\*\*;; Pereiro-Rozas, AX\*\*\*\***

*\*Universidad Técnica Particular de Loja. Departamento de Psicología, Loja, Ecuador  
e-mail: bfbustamante@utpl.edu.ec*

*\*\* Universidad Técnica Particular de Loja. Departamento de Psicología, Loja, Ecuador  
e-mail: macisneros@utpl.edu.ec*

*\*\*\* Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Psicología Evolutiva y de la educación, Santiago de Compostela,  
España  
e-mail: onesimo.juncos@usc.es*

*\*\*\*\* Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Psicología Evolutiva y de la educación, Santiago de Compostela,  
España  
e-mail: arturoxose.pereiro@usc.es*

### **RESUMEN:**

En palabras de Hayflick (2007), el envejecimiento es un proceso biológico, universal, estocástico y progresivo en lo cual ocurren cambios morfológicos, funcionales, bioquímicos y psicológicos que afectan la integridad del individuo, favorecen la enfermedad y ejercen influencia sobre la calidad de vida. En el ámbito cognitivo no es necesario esperar a la tercera edad para evidenciar las consecuencias del paso del tiempo, por ejemplo Salthouse (2009) señalan que al iniciar la edad adulta, se evidencia la disminución en la memoria, razonamiento, habilidades espaciales y velocidad de procesamiento y que estos cambios están asociados a cambios neurobiológicos.

Una de las funciones que cambia con la edad es el control atencional y dentro de las funciones que implica el control atencional se incluye la atención selectiva, la misma que tiene dos procesos uno de activación y otro de inhibición, que permite el control deliberado o consciente de la información que entra y permanece en la memoria operativa (Zacks & Hasher, 1997).

Esta investigación se relaciona a uno de los componentes de la atención selectiva que adelante llamaremos "control inhibitorio", que es considerado por Hasher y Zacks (1988), como el principal factor para explicar las dificultades en atención selectiva de los adultos mayores, según estos autores, la ineficacia del sistema de inhibición, provoca que los estímulos irrelevantes que son activados en el curso del procesamiento de la información, no puedan ser debidamente suprimidos y compitan con los estímulos relevantes dentro de una limitada capacidad de la memoria operativa; y que estos mecanismos de inhibición, en los adultos mayores son menos eficientes que en los jóvenes.

El control inhibitorio es una capacidad cognitiva que es esencial para el procesamiento de la información, especialmente en:

- Situaciones en las que nos enfrentamos a informaciones contradictorias o conflictivas y hay que atender a aquellas que son adecuadas para las metas conductuales.
- Cuando hay exceso de información circundante o interna y es necesario desatender a unas y atender a otras.
- Cuando hay respuestas conductuales automatizadas que es necesario suprimir para que emerjan otras no automatizadas que son relevantes para los objetivos que persigue el sujeto.

El desarrollo del control inhibitorio durante la vida, es un proceso de ganancia de capacidades hasta la tercera década de vida y un paulatino declive que se acentúa con la edad, según Adleman et. al. (2002), la capacidad de control inhibitorio estaría funcionando en su máxima capacidad entre los 18-22 años y el declive se experimenta en la tercera y cuarta edad (Roselli, Jurado & Matute, 2008). El impacto en la vida de un adulto mayor con deterioro en sus capacidades cognitivas, se evidencia en su conducta y en las dificultades que tendría en otras funciones cognitivas que dependen de un proceso inhibitorio adecuado, por ejemplo el déficit inhibitorio de los adultos mayores los hace más vulnerables a la distracción, lo que genera dificultades para controlar y autorregular la información que va a ingresar o a ser procesada de modo consciente en la Memoria Operativa.

Para el estudio del control inhibitorio se usan diferentes paradigmas experimentales, y uno de ellos son las tareas tipo "Simon", que según Hommel, (2011) serían una medida pura del impacto de una tarea en la que la ubicación del estímulo es irrelevante, pero que a su vez genera un conflicto con la respuesta. Según Stoffer (1991) las personas

tienen una tendencia primitiva a reaccionar hacia la fuente de estimulación, como si fuese un reflejo de orientación, que facilita las acciones relacionadas a esta e interfiere con las acciones contrarias a la ubicación espacial. Las tareas Simon, permiten un acercamiento fiable al procesamiento del control inhibitorio durante el envejecimiento, en la literatura científica se ha determinado diferencias en los tiempos de Respuesta (TRs) especialmente ante estímulos inconsistentes (I) que cuando son consistentes (C). También se ha identificado mayor cantidad de errores (NEs) especialmente cuando la respuesta es contraria a la información irrelevante que se debe inhibir. Y entre jóvenes y adultos mayores, se ha identificado que existe un mayor efecto Simon (TRs I – TRs C o NEs I- Nes C) a medida que se envejece. (i.e. Juncos-Rabadan, Pereiro & Facal, 2008)

Cuando un sujeto se somete a una tarea como las tipo Simon, en las que se debe responder ante una tarea de conflicto por la presencia de estímulos distractores (ubicación espacial) que es necesario inhibir y reemplazar por una respuesta menos automatizada, las probabilidades de cometer errores son mayores a las tareas que no tienen conflictos a inhibir. La literatura científica ha encontrado que después de cometer un error el tiempo de reacción (RT) es más lento y la precisión posterior mejora (Ridderinkhof, 2002). Los cambios de desempeño asociados al efecto secuencial post-error (PESE) parecen estar relacionados con la orientación atencional hacia un evento en el que se aumentan las demandas de recursos de procesamiento, en el caso de una tarea en la que hay activación simultánea de dos tipos de respuesta (correcta e incorrecta), se produce el PESE después de un evento poco frecuente (Ruitenberg, Abrahamse, De Kleine y Verwey, 2014).. El efecto secuencial post-error en la tarea Simon debe ser estudiado cuidadosamente ya que la mayoría de los errores se producen en los ensayos incongruentes y puede ser confundido con el efecto de congruencia (Van der Borght, Braem y Notebaert, 2014).. Los estudios del efecto secuencial post-error en los ancianos son pocos, aunque hay alguna evidencia de que en ellos hay mayor tiempo de reacción después de cometer un error (Dutilh, Forstmann, Vandekerckhove, y Wagenmakers, 2013; Smith y Brewer, 1995). que podría explicarse por las diferencias relacionadas con la edad y con el costo de velocidad en función de aumentar la precisión (Smith y Brewer, 1995; Starns y Ratcliff, 2010).

**Método:** Se analizaron las diferencias de rendimiento en tiempos de reacción y el número de errores en una tarea Simon (Tarea de consistencia espacial estímulo respuesta, que evalúa la capacidad de control de inhibiciones atencionales). La tarea fue aplicada a 165 sujetos, agrupados en: Grupo 1: 17-19 años ; Grupo 2: 20-30 años, Grupo 3 : 65- 74 años; Grupo 4:75-85 años; Grupo 5:85-97 años. Para el análisis de los resultados se aplicó el modelo de medidas repetidas ANOVAs, (3x2x5), para probar las diferencias entre grupos de edad, consistencia entre el estímulo y la respuesta (neutral, consistente e inconsistente) precisión previa (post-error vs post-acierto) para tiempos de reacción y número de errores.

**Resultados:** Para tiempos de reacción, se encontró un efecto principal significativo de los factores: consistencia,  $F(2,119)=139.39$ ;  $p<0,001$ ;  $NP2=0,701$ ; potencia observado (OP)=1,0, precisión previa,  $F(1,120)=28.13$ ;  $p<0,001$ ;  $NP2=0,190$ ;  $OP=1,0$ , y Grupo de Edad,  $F(4,120)=24.81$ ;  $p<0,001$ ;  $NP2=0,453$ ;  $OP=1,0$ . Se encontró además interacción significativa entre consistencia\*precisión previa,  $F(2,119)=5,51$ ;  $p=0,005$ ;  $NP2=0,085$ ;  $OP=0,844$ . El análisis Bonferroni, señala los tiempos de reacción son significativamente mayores en la condición inconsistente que en los otros dos, a pesar de la precisión previa y, los tiempos de reacción significativamente mayores después de respuestas incorrectas en condiciones neutras y consistentes, pero no para el estado inconsistente.

Para el número de errores, se encontró un efecto principal significativo de los factores: consistencia,  $F(2,121)=243.98$ ;  $p<0,001$ ;  $NP2=0,801$ ;  $OP=1,0$ , la precisión previa,  $F(1,122)=255,63$ ;  $p<0,001$ ;  $NP2=0,677$ ;  $OP=0,929$ , y el grupo de edad  $F(4,122)=23.91$ ;  $p<0,001$ ;  $NP2=0,440$ ;  $OP=1,0$ . Se encontró interacción significativa entre consistencia\*grupo de edad,  $F(8,244)=2,10$ ;  $p=0,036$ ;  $NP2=0,064$ ;  $OP=0,837$ , y consistencia\*precisión previa,  $F(2,121)=167.51$ ;  $p<0,001$ ;  $NP2=0,735$ ;  $OP=1,0$ . El análisis Bonferroni señala que hay errores significativos más altos en la condición neutra que en la condición consistente, a pesar de la precisión anterior. Los niveles más altos de precisión se encontraron con posterioridad a las respuestas incorrectas en todas las condiciones experimentales.

**Conclusiones:** Nuestros resultados apoyan la existencia de una estrecha relación entre la consistencia y efecto secuencial post-error. No se encontraron diferencias relacionadas con la edad en el efecto secuencial post-error.

**Palabras clave:** efecto secuencial post-error, adultos mayores, envejecimiento, tarea simon, control inhibitorio.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Hayflick L. "Biological Aging Is No Longer an Unsolved Problem". Annals of the New York Academy of Sciences. Abril 2007. Vol. 1100. p1-13 . Doi:10.1196/annals.1395.001

- [2] Salthouse, TA. "When Does Age-Related Cognitive Decline Begin?" *Neurobiology of aging*. Abril 2009. Vol. 30-4. p507–514. Doi:10.1016/j.neurobiolaging.2008.09.023
- [3] Zacks R, Hasher L. "Cognitive gerontology and attentional inhibition: a reply to Burke and McDowd". *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences*. Noviembre 1997. Vol. 52-6. p274-283. Doi: 10.1093/geronb/52B.6.P274
- [4] Hasher L, Zacks RT. "Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view". *The Psychology of Learning and Motivation*. 1988. Vol.22. p193–225.
- [5] Adelman NE, Menon V, Blasey CM, et al. "A developmental fMRI study of the Stroop color-word task". *Neuroimage*. Mayo 2002. Vol.16-1. p61-75. Doi:10.1006/nimg.2001.1046
- [6] Rosselli, M., Jurado, M. B. & Matute, E. "Las funciones ejecutivas a través de la vida". *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. Abril 2008. Vol. 8-1. p23-46.
- [7] Hommel B. "The Simon effect as tool and heuristic". *Acta Psychologica*. Mayo 2011. Vol. 136. p189-202. Doi:10.1016/j.actpsy.2010.04.011
- [8] Stoffer TH. "Attentional focussing and spatial stimulus-response compatibility". *Acta Psychologica*. Junio 1991. Vol. 53-2. p127-135. Doi: 10.1007/BF01371820
- [9] Juncos-Rabadan O, Pereiro A, Facal D. "Cognitive interference and aging: Insights from a spatial stimulus–response consistency task". *Acta Psychologica*. Febrero 2008. Vol. 127-2. p237-246. Doi: 10.1016/j.actpsy.2007.05.003
- [10] Ridderinkhof, RK. "Micro y macro-ajustes de conjunto de tareas: La activación y represión en las tareas de conflicto". *Investigación Psicológica*. 2002. Vol. 66. p312-323. Doi: 10.1007/s00426-002-0104-7
- [11] Ruitenberg, MF., Abrahamse, EL., De Kleine, E., and Verwey, WB. "Post-error slowing in sequential action: An aging study". *Frontiers in Psychology*. 2014. Vol 5. p1-8. Doi: 10.3389/fpsyg.2014.00119
- [12] Van der Borght, L., Braem, S., and Notebaert, W. "Disentangling posterror and postconflict reduction of interference". *Psychonomic Bulletin and Review*. 2014. Vol. 21. p1530-1536. Doi: 10.3758/s13423-014-0628-z.
- [13] Dutilh G., Forstmann BU., Vandekerckhove J., and Wagenmakers EJ. "A diffusion model account of age differences in post error slowing". *Psychology and Aging*. 2013. Vol. 28. p64–76. Doi:10.1037/a0029875
- [14] Smith GA., and Brewer, N. "Slowness and age: Speed–accuracy mechanisms". *Psychology and Aging*. 1995. Vol. 10. p238–247. Doi:10.1037/0882-7974.10.2.238
- [15] Starns JJ, Ratcliff R. "The effects of aging on the speed–accuracy compromise: Boundary optimality in the diffusion model". *Psychology and Aging*. 2010. Vol. 25. p377–390. Doi:10.1037/a0018022

## **ARTICULACIÓN DE EDUCACIÓN Y SALUD EN LAS IES**

**Martínez Pérez, A.M.\***

*\*Unidad de apoyo a la investigación, Dirección de Investigación y Transferencia de Conocimiento, Universidad de las Américas,  
Quito, Ecuador  
e-mail: ana.martinez@udla.edu.ec*

### **RESUMEN:**

En este texto hago una reflexión sobre la articulación entre educación y salud desde las acciones del movimiento de universidades promotoras de salud a nivel global. Las Instituciones de educación superior constituyen unos buenos escenarios para hacer promoción de la salud y generar salud en la comunidad universitaria y la sociedad en general. Desde la experiencia en el contexto europeo, hemos sido testigos del proceso de constitución de la Red Española de Universidades Saludables, además de conocer la Healthy Universities Network del Reino Unido y la red Alemana, con el intento, sin el mejor resultado, de consolidar una red europea, EHPU. En Ecuador, creamos una Red Ecuatoriana de Universidades Promotoras de Salud hace unos meses y trabajamos en el grupo que redactó la Carta de Okanagan, firmada por todas las redes a nivel mundial en Canadá en junio de 2015. Por una parte, estos fenómenos asociados a la salud pública desde las universidades en los países del Norte, tienen su visión latinoamericana en lo teórico, como es el caso de la epidemiología crítica (Breilh, 2013), tanto como en lo aplicado de la conformación de la Red Iberoamericana de Universidades Promotoras de Salud, RIUPS, integrada a su vez por redes nacionales. Los movimientos sociales en Europa y América en defensa de la salud y la educación hacen que tengamos que revisar el papel que van a jugar en lo sucesivo las instituciones de educación superior en la educación permanente de la salud y el bienestar, según el marco teórico de la que he venido en llamar “Chacana de la capacitación en bienestar” (Martínez, Ana. 2º reunión del grupo de trabajo de UNESCO para Alfabetización en Salud, Quito, Ecuador, noviembre de 2015).

Los objetivos que perseguimos al presentar este modelo es que sirva como articulación para la docencia, la investigación y la vinculación de la salud y la educación en las instituciones de educación superior del Ecuador y en general de América Latina. En la Chacana de la capacitación en bienestar encontramos todos los conceptos teóricos que nos permiten construir un modelo integrado de educación y salud pensado para que tenga su aplicación en las universidades. La figura es una condensación simbólica de una serie de desarrollos conceptuales que son todos de igual importancia para construir un modelo que pueda ser aplicado en cualquier entorno con pretensión de que sea más saludable, más educativo, más vivible. En el lado de la salud es importante destacar la importancia del concepto de Entorno saludable desarrollado por la Organización Mundial de la Salud entendido como “aquél en que los trabajadores y los jefes colaboran en un proceso de mejora continua para promover y proteger la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores y la sustentabilidad del ambiente de trabajo en base a unos indicadores” (2010). Las universidades son entornos pretendidamente saludables y de esa pretensión viene la apuesta por nombrarlas promotoras de salud más que saludables en el caso de los países de Latinoamérica. En efecto, en estas tierras del Sur global se ha desarrollado la teoría de la epidemiología crítica y en su evolución, la epidemiología de la determinación social (Breilh, 2013). Los cuatro rubros de la vida, como les llama este autor, coinciden con los esquemas de las universidades promotoras de salud en tanto tienen que ser sustentables, soberanas, solidarias y trabajar por una salud integral. También la salutogénesis de Antonovskynos permite enfocarnos en la salud y no tanto en la enfermedad. Los modelos patogénicos y biomédicos permiten estar sirviendo a los sistemas de salud para convertirse en sistemas centrados en las patologías, nuestra misión como universidades es promover la salud encontrando activos en salud más que riesgos y dolencias. Por su parte el modelo de gestión de la diversidad de Gardenswartz, Cherbosque y Rowe (2008) configura las instituciones educativas en su dimensión organizativa, externa e interna con la personalidad de los sujetos promotores de salud en cada institución. Pasando a la parte de educación, tenemos un modelo también descrito por la OMS que quedó descrito en diez habilidades para la vida o Life skills (1993) para fomentar la salud en un sentido integral, adoptando estilos de vida saludables. Competencias tan básicas para la vida como la comunicación efectiva y asertiva o el manejo de las emociones y los sentimientos, constituyen todo un plan de formación en salud para las comunidades universitarias. El modo en que docentes y discentes aprendemos a integrar el conocimiento es precisamente transmitiéndolo a otros. Así, el aprendizaje servicio es una articulación necesaria que garantiza a partes iguales esa incorporación de conocimiento con la prestación de un servicio a la comunidad. Finalmente, queremos que nuestras instituciones sean verdaderamente inclusivas para que los y las estudiantes con otras capacidades no sean quienes hagan el esfuerzo de adaptarse a la institución sino más bien al contrario, que sea cada universidad la que se adapte a la diferencia. El constructivismo en educación desde autores como Vigotsky nos ha permitido saber que existen formas de construir el conocimiento a partir de la zona de desarrollo próximo que nos permite entender al sujeto que aprende desde un punto de vista contextual y no aislado.

Desde las universidades promotoras de salud podemos generar y liderar un movimiento para lograr el bienestar social en las comunidades y no sólo el bienestar universitario o estudiantil. Como bien dice la Carta de Okanagan antes citada,

tenemos dos llamados a la acción como instituciones de educación superior: por un lado, “incorporar la salud en las acciones tanto de gestión como académicas en la cultura de los campus; y liderar la acción y colaboración en promoción de la salud local y globalmente” (Traducción propia, documentos disponibles en <http://circle.ubc.ca/handle/2429/53926>). En efecto, la capacitación en salud y bienestar de los y las docentes y personal administrativo, tiene la ventaja del efecto multiplicador por tratarse de figuras referenciales que están implicados en la mejora de las condiciones de vida propias y del estudiantado y sus familias. Al preguntar en las clases sobre qué entienden los estudiantes que es bienestar, construimos mapas conceptuales en torno a dos términos salud y educación, después aparecen la vivienda, la participación, el trabajo digno, y otros muchos aspectos que terminan componiendo una figura bastante cercana a lo que el grupo entiende que debería ser vivir bien. La articulación de los dos conceptos resulta un aporte básico que se ubica a un primer nivel, desde este peldaño subimos la escalera de acuerdo con lo que soñamos y diseñamos que debe ser la vida, pero, para empezar, necesitamos salud y educación.

Las universidades tenemos la tarea dividida en las tres funciones que se reconocen en casi todas las legislaciones y que en el caso de la Ley de Educación Superior de Ecuador, se conocen por los términos docencia, investigación y vinculación. Con respecto a las dos primeras, las entendemos como dos formas de capacitación y entrenamiento para estudiantes de grado y postgrado (docencia) la primera y como un proceso formativo continuado para docentes e investigadores la segunda. Sin embargo, partimos de la premisa de que la razón de ser de la universidad es la vinculación comunitaria. Sin devolverle a las comunidades parte de lo que llegamos a conocer en la sociedad y sin aprender de ellas no sólo problemas sino también soluciones, las universidades perderíamos la esencia de lo que nos hace ser instituciones educativas para una formación integral para pasar a ser meras academias o centros de estudios instrumentales y aplicados. Las puertas y ventanas de las universidades nunca debieron cerrarse a la sociedad, porque en su ensimismamiento les llega la desconexión con el mundo y la falta de aplicabilidad de su conocimiento. La vinculación nos va a permitir abrir enfoques y perspectivas, buscar y encontrar soluciones y principalmente ser útiles a la sociedad y no sólo a las empresas o corporaciones. Cuando hablamos de salud y bienestar conviene tener en cuenta que las acciones conducentes a lograr el bienestar estudiantil en el marco de un programa de promoción de la salud para toda la comunidad terminan convirtiéndose en modelos de bienestar universitario. Pero además, cuando ese bienestar universitario se coordina con un programa de vinculación comunitaria, estaremos llegando a lograr el bienestar social y cumpliendo con nuestra función como universidades.

El proceso de privatización en el que estamos inmersos a nivel global está llevándonos a perder la autonomía de no trabajar por intereses económicos sino por mero conocimiento o por resolver cuestiones que pueden preocupar sólo a una minoría de personas o a una amplia mayoría que no podría pagar por ese conocimiento. En la encrucijada entre considerar a los estudiantes como clientes o parte de la ciudadanía, además de ser vista la comunidad universitaria como un conjunto o no, las universidades latinoamericanas están tomando la decisión de inclinarse hacia el modelo norteamericano o el más propio de Europa. Esta decisión sería imprescindible tomarla con las comunidades universitarias puesto que no hay promoción de salud sin participación. Los niveles de implicación de cada universidad siguen un proceso ascendente en función de que la institución quiera cumplir solamente con la legislación vigente en materia de salud ocupacional o por el contrario acuerde unos grados de mayor compromiso con actuaciones de salud psicológica, social e incluso ambiental. Estas iniciativas deben tener una traducción en los planes estratégicos de las universidades y, por consiguiente, en los rubros del presupuesto.

**Palabras clave:** Instituciones de educación superior, universidades promotoras de salud, epidemiología crítica, constructivismo en educación superior, habilidades para la vida, salutogénesis, activos en salud, aprendizaje servicio, entornos laborales saludables, determinación social de la salud, gestión de la diversidad.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Arroyo, H. (comp.) (2010) *Promoción de la salud. Modelos y experiencias de formación académica-profesional en Iberoamérica*, San Juan de Puerto Rico: CIUEPS.

[2] Arroyo-Acevedo, H., Durán Landázabal, G., & Gallardo Pino, C. (2014). Diez años del Movimiento de Universidades Promotoras de la Salud en Iberoamérica y la contribución de la Red Iberoamericana de Universidades Promotoras de la Salud (RIUPS). *Global Health Promotion*, 0(0), 1–5. <http://doi.org/10.1177/1757975914547548>

[3] Battel-Kirk, B., Van der Zanden, G., Schipperen, M., Contu, P., Gallardo, C., Martínez Pérez, A. García de Sola, S., Sotgiu, A., Zaagsma, M., and Margaret M. Barry, (2012) “Developing a Competency-Based Pan-European Accreditation Framework for Health Promotion” *Health education & Behavior*, diciembre Pp: 672- 680 Recuperado en <http://heb.sagepub.com/content/39/6/672.full.pdf+html>

[4] Breilh, J. (2013). La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 31(1), 13–27.

- [5] Doherty, S., & Dooris, M. (2006). The healthy settings approach: The growing interest within colleges and universities. *Education and Health*, 24(3), 42–43.
- [6] Dooris, M., Cawood, J., Doherty, S., & Powell, S. (2010). *Healthy Universities: Concept, Model and Framework for Applying the Healthy Settings Approach within Higher Education in England. Final Project Report*. Recuperado de [http://www.healthyuniversities.ac.uk/uploads/fckfile/HU-Final\\_Report-FINAL\\_v2.pdf](http://www.healthyuniversities.ac.uk/uploads/fckfile/HU-Final_Report-FINAL_v2.pdf)
- [7] Dooris, M. & Doherty, S. (2010a). Healthy Universities: current activity and future directions--findings and reflections from a national-level qualitative research study. *Global Health Promotion*, 17(3), 6–16. <http://doi.org/10.1177/1757975910375165>
- [8] Dooris, M., & Doherty, S. (2010b). Healthy universities--time for action: a qualitative research study exploring the potential for a national programme. *Health Promotion International*, 25(1), 94–106. <http://doi.org/10.1093/heapro/daq015>
- [9] Esteves, Ana y Diana Santos comp. (2013). Construyendo un sistema de indicadores interseccionales. Procesos de armonización en instituciones de educación superior de América Latina. Quito: Misesal/Flacso.
- [10] Gallardo, C y Martínez, A. EuroHPU UniHealth 2020. (2011). San Jose: V Congreso de las Universidades Promotoras de la Salud, RIUPS (ponencia presentada sin publicación).
- [11] Gallardo Pino, C. Martínez Pérez, A. M., & Duarte, I. G. (2011). Promoción de la salud desde universidades que trabajan en red. San Jose: V Congreso Internacional de Universidades Promotoras de Salud (Ponencia presentada sin publicación).
- [12] Gallardo, C; Martínez, A., Zaagsma, M. y García de Sola, S. (2012) Testing the implementation of the CompHP Pan European Accreditation Framework in Practice Settings EAHC Project number 20081209 Recuperado en [http://www.iuhpe.org/images/PROJECTS/ACCREDITATION/Testing\\_CompHP\\_accreditation\\_in\\_practice\\_settings.pdf](http://www.iuhpe.org/images/PROJECTS/ACCREDITATION/Testing_CompHP_accreditation_in_practice_settings.pdf)
- [13] Gallardo, C. y Martínez, A., (2012). Health literacy in higher education : The training plan for health at URJC. Tallin: 9<sup>th</sup> European IUHPE Health Promotion Conference, Estonia (ponencia presentada sin publicación).
- [14] Gallardo Pino, C. y Martínez Pérez, A. (2012)“Universidad saludable: alfabetización en salud en la educación superior” En VV.AA. *Ética y universidad, Badajoz: Universidad de Extremadura*. Pp. 137- 151.
- [15] Gallardo, C. y Martínez, A. (2014) “Una experiencia de aplicación: la inteligencia social como eje transversal dentro del Programa de Universidad Saludable en la Universidad Rey Juan Carlos”. En Écija, C. y Velasco, L. *Inteligencia social: aplicación práctica en el contexto educativo. La humanización de las relaciones sociales*, Madrid: Ministerio de Educación-CNIIIE. Pp 61- 70
- [16] Ippolito-Shepherd, J. (2010). Marco conceptual para el desarrollo sostenible de Universidades Promotoras de la Salud. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- [17] Iriart, C., Waitzkin, H., Breilh, J., Estrada, A., & Merhy, E. E. (2002). Medicina social latinoamericana: aportes y desafíos. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 12(2), 128–136. <http://doi.org/10.1590/S1020-49892002000800013>
- [18] Martínez Pérez, A., Gallardo Pino, C. Peñacoba Puente, C. (2010) Promoción de la salud en la universidad. La Universidad Rey Juan Carlos: una universidad saludable. En Arroyo, H (comp.) *Promoción de la salud. Modelos y experiencias de formación académica-profesional en Iberoamérica*, San Juan: CIUEPS, Pp. 435- 450.
- [19] Martínez Pérez, A. y Gallardo, C. (2015) “Entornos saludables y Género: impacto de género y salud en el Programa Universidad Saludable” En Cifre, E., Vera, M. y Signani, F. (coords.) *Género, salud y trabajo: Aproximaciones desde una perspectiva multidisciplinar*, Madrid: Pirámide.
- [20] Menéndez, E. (1984). El modelo médico hegemónico: transacciones y alternativas hacia una fundación teórica del modelo de autoatención en salud. *Arxiu D'etnografia de Catalunya*, 1(3), 84–119.
- [21] Merhy, E. E., Camargo, L., & Carvalho, L. (2007). Disputas en torno a los planes de cuidado en la internación domiciliaria : una reflexión necesaria. *Salud Colectiva*, 3(3), 259–269.

[22] Pascual Orts, L. M., Gallardo Pino, C., & Corera Oroz, C. (2010). Desarrollo de universidades promotoras de salud: la experiencia de España. En Ippolito-Shepperd, J (comp.) Promoción de la salud, experiencias internacionales en Escuelas y Universidades, Buenos Aires: Paidós.

[23] Romero, A., Cruz, S., Gallardo, C., & Peñacoba, C. (2013). Cómo proporcionar la salud y el bienestar en la comunidad universitaria. *Revista Iberoamericana de Psicología Y Salud*, 4(2), 49–64. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=245128059005>

[24] Waitzkin H. (2011) *Medicine and public health at the end of empire*. Boulder: Paradigm Publishers.

[25] WHO Europe. (1984). Health promotion: concepts and principles. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe. Recuperado de [http://whqlibdoc.who.int/euro/-1993/ICP\\_HSR\\_602\\_m01.pdf](http://whqlibdoc.who.int/euro/-1993/ICP_HSR_602_m01.pdf)

[26] Wooldridge, E. (2010). Healthy Universities National Network meeting: Leeds Trinity College. Leeds: Leeds Trinity College.

## ***Modelo de Gestión de Bienestar Universitario***

**Pino L.; Tamayo V.z; Herdoiza E.**

*Universidad Técnica de Ambato, Dirección de Bienestar Estudiantil y Asistencia Universitaria, Ambato, Ecuador*

*e-mail: ed.pino@uta.edu.ec*

*Universidad Técnica de Ambato, Dirección Académica, Ambato, Ecuador*

*e-mail: fm.tamayo@uta.edu.ec*

*Indiana University Southeast, Professor of Education and International Studios, Indiana, United States*

*e-mail: mherdoiz@ius.edu*

### **RESUMEN:**

La Comunidad necesita de profesionales con competencias científicas para el ejercicio efectivo de rol profesional y con fuerte desarrollo de sí mismos (conciencia) es importante la capacidad intrínseca de la empatía, de amar, sensibilidad ante las necesidades y sentimientos de los demás, pensar, sentir, y actuar de manera correcta, dará calidad de intención a nuestras acciones con una finalidad y bondad trascendente, ello requiere hacernos conscientes de nuestro infantilismo ético (subdesarrollo de la conciencia) producto de motivos egoístas, prejuicios, actitudes inmorales, ciega imitación del pasado que genera comportamientos afectivos socialmente problemáticos, pensamiento estereotipados, holgazanes, patrones de respuesta inmaduros, deformados, y destructivos, (patologías-problemas sociales) tan generalizados en la sociedad actual. ( H.B Danesh 2000).

El problema está en creer que aspectos éticos y morales, como unidad, cohesión social, autorrealización personal y colectiva, justicia, bienestar, paz, felicidad y seguridad son meros subproductos de los logros materiales, cuando en realidad estos surgen de la interacción entre la satisfacción de las necesidades materiales y sociales y la realización existencial, espiritual de la persona.(Hatcher 2001).

- Creamos el mundo exterior a imagen y semejanza del mundo interior.
- Actuamos acorde al significado que damos al mundo y al actuar creamos el mundo para que refleje este significado.
- Educar para la vida en sociedad con mejor salud emocional y existencial.
- No habrá un cambio social sin un cambio en educación.
- Cambiar modelos mentales sobre la naturaleza del ser humano y de la sociedad.

Desarrollo y practica de conocimiento, amor y voluntad traducida en verdad, unidad y servicio.(H.B. Danesh 2000)

En el modelo de gestión es importante considerar en las actividades y servicios como eje transversal la Cultura de Paz, porque nuestro compromiso es "Obrar bien y hacer el bien" Fomentar y practicar la CULTURA DE PAZ, que implica un cambio cualitativo de la conciencia humana, cuestionar y explorar con lógica esquemas de pensamientos y creencias que están detrás de nuestras acciones, aplicación de principios y valores, sensibilidad empática, afecto, compañía, sociabilidad, favorecer la riqueza de vínculos, afecto y solidaridad social, calidad de vida, bienestar material y humano. Fortalecimiento de las capacidades humanas de conocimiento, amor y voluntad.

La Cultura de Paz inicia a partir de la exploración del espacio interior del ser como fundamento del encuentro y socialización humana. La educación para la cultura de paz propone contrarrestar la naturalización de la violencia y tendencias destructivas ayudar a las nuevas generaciones a cuestionar la cultura heredada, llegar a sus propias respuestas ante la vida, educar para la responsabilidad, la comprensión, el manejo positivo de conflictos, potenciar los valores del dialogo, y el intercambio, revalorizar la práctica del afecto y la ternura.

Entender la paz como valor humano significa convertirla en motivo que oriente nuestras actitudes y actividades en las diversas esferas de la vida social, moral, intelectual, laboral y política, respeto a la vida, a la dignidad humana, defensa de los derechos humanos, amor, justicia social, libertad, tolerancia, derecho a la utopía, empatía y respeto a la diversidad y solidaridad

El Bienestar universitario es un ambiente, un espacio que parece ser en todas las partes y en ninguna en particular, es un espacio móvil y práctico que tiene que ver con Satisfacer necesidades y aspiraciones de la comunidad universitaria a través de un trabajo integral y transversal conducente a permear la academia y coadyuvar a los procesos de formación holística, el mejoramiento de la calidad de vida y la construcción de la comunidad universitaria. El propósito es ser líderes en la ejecución de modelos de bienestar que contribuyan a la formación holística del individuo y al desarrollo humano sostenible de la comunidad universitaria en el bien ser, bien hacer, el bien vivir y bien estar.



Las Unidades de Bienestar cumplen con las funciones de planeación, dirección, seguimiento y evaluación de los recursos tanto financieros como humanos, técnicos y de espacios, asignados a los diferentes programas para el cumplimiento de su misión institucional, en concordancia con las políticas trazadas por CES, CEAACES, SENESCYT, LOES, PNBV, ESTATUTO, IES, RED . Así mismo coordina acciones de prevención y protección específica para la sana convivencia entre los miembros de la comunidad universitaria.

Las acciones se fundamentan en los siguientes criterios.

Marco de pensamiento: “Solo una educación más humana puede cambiar el mundo. Actuamos como pensamos, es importante educar para la felicidad y la vida en sociedad, el propósito fundamental es el desarrollo humano sostenible en donde las variables afectivas como: creencias, principios, valores, opiniones, emociones, experiencias de vida son fundamentales, considerando que el aprendizaje es un proceso culturalmente condicionado por el origen socio-familiar, debido a la influencia que este ejerce sobre la manera como el estudiante encara el proceso educativo, subordinando la idea de rendimiento académico a la de desarrollo y formación humana”

Marco de Decisiones: Con el enfoque de una educación socialmente productiva que vincula tiempo y espacios de vida: el personal para la auto realización, el de convivencia para construcción social empática-solidaria y el productivo para el ejercicio profesional con vocación de servicio.

La Misión es satisfacer las aspiraciones y necesidades de la comunidad universitaria a las debemos estar en capacidad de dar respuesta desde una estrategia integral y transversal con la implementación de programas como son: Construcción de Comunidad: Impulsa la participación activa de todos los miembros de la comunidad al favorecer en cada persona la formación de una conciencia crítica que conduzca al ejercicio responsable de su libertad. Esto redundará en una convivencia pacífica y en un mejor clima organizacional. Programa de intervenciones de Formación Integral para el éxito académico: Hace alusión al derecho de toda persona a desarrollarse física, mental, social, laboral, intelectual, ética y estéticamente. Programa de voluntariado y observatorio de la juventud, Bienestar tiene que aportar para que nuestro entorno, sea más humano, solidario y justo, incidir y provocar cambios capaces de remover el estatus quo caduco y deshumanizante. El servicio comunitario a través del voluntariado es uno de los principales valores que promueve Bienestar. A través de él transforma sus principios en acciones. Por esta razón “SER” (Servicio Estudiantil Responsable) brinda a los universitarios la oportunidad de servir de relacionarse con otras personas y de adquirir nuevas experiencias durante el voluntariado. y recreación alternativa, para mejorar su Calidad de vida: se asocia con la dignidad humana, el desarrollo vital en condiciones adecuadas y la promoción de actividades físicas como caminatas ecológicas, rumbaterapia, matro gimnasia, campamentos y ciclopaseos, tanto para estudiantes, funcionarios universitarios y comunidad..

Marco de actuación: Actividades de Promoción, prevención, información, educación mediante la realización de eventos como: foros-ferias- casas vietas –campanas, talleres, grupos de estudio y otros

Actividades de Intervención y Atención que contempla las siguientes fases: 1.- Diagnostico –análisis situacional-salud integral. 2.- Conocer áreas de impacto. 3.-Planificación de cada área. 4.- Puesta en marcha de acciones y practicas socio-educativas: mediante intervención psicopedagógica, pedagogía sistémica, según NEE relacionadas o no a una discapacidad, intervención socio-familiar, socio-terapias, terapias psicológicas, espirituales, constelaciones familiares y educativas, talleres vivenciales, desarrollo de la personalidad, autocontrol, dinámica de grupos, tratamiento ambulatorio, acompañamiento y reinserción social. 5.-Sistema de evaluación, seguimiento, sistematización de experiencias. 6.- Plan de mejora.

Incorporación de los ejes de igualdad y Ambiente en Bienestar en las IES. Guía metodológica para Incorporación de los ejes de igualdad y ambiente en el área académica que considere la permanencia de objetivos de egreso satisfactorio de los estudiantes, permanencia exitosa, Investigación monitoreo del acceso y de la permanencia

Vigilancia de la veeduría sobre el respeto de los derechos a los ejes de igualdad y ambiente y sobre los temas de igualdad y género

Desde Bienestar se elaboran los requerimientos para el desarrollo de agendas de investigación para el diagnóstico sobre las desigualdades el monitoreo del acceso permanencia y egreso de las personas en situaciones de prioritaria atención.

Articular la variable familia en las practicas institucionales y académicas tomando en cuenta el tiempo el tiempo de dedicación a la familia que incluya de manera que las mujeres tengan las mismas oportunidades de los hombres sin tener que renunciar al derecho del cuidado de la familia, personas con diversa identidad sexo-genérica tengan similares derechos y opciones.

Elabora protocolos y mecanismos de seguimiento y apoyo para atenderlos casos de discriminación, exclusión o acoso basados en el origen, creencias, pertenencia a un grupo sociocultural, opinión política o condición de discapacidad.

**Palabras clave:** Gestión, Sistemas de Salud, Educación Transformadora, Calidad, Procesos, Modelos de Atención, Cultura de Paz.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Arbad, F. (1991). La Senda del Aprendizaje en Latinoamerica. Opcion Moral. Cali - Colombia: Nur.
- [2] Argyris, C. (2004). Reasons and Rationalizations: The Limits to Organizational Knowledge. Oxford University Press. ISBN 0-19-926807-X: Oxford.
- [3] BADÍA, J. (2009). Los retos del Desarrollo Sostenible. Documentación Social. .
- [4] Bourdieu, P. (2000). El oficio del Sociólogo-Presupuestos Epistemológicos. Siglo XX Editores.
- [5] Cabello, M. J. (2006). Educacion de personas Jovenes y Adultas en America Latina. Madrid.
- [6] Cajiao, F. (2001). Sociedad Educadora. Revista Iberoamericana de Educación , núm. 26.
- [7] Carlos, L. (2008). Desarrollo y Medio Ambiente. Cuadernos Temáticos , 115.
- [8] CASA UNIVERSAL DE LA JUSTICIA . (1985). La Promesa de la Paz Mundial-Declaración dirigida a los pueblos del mundo.
- [9] CONSEP . FORMACION DE FORMADORES . (2008). Desarrollando Habilidades y Destrezas para el Cambio . Quito- Ecuador.
- [10] Cooper, R., & Sawaf, A. (s.f.). La inteligencia emocional aplicada al liderazgo y a las organizaciones. Barcelona: Norma.
- [11] Cruz, R. (2005). Proyecto de Vida y Alteralidad. Colombia.
- [12] Davachi, F. (2005). Programa Universal de Educacion Moral . Washington DC.
- [13] Descartes, R. (1637). Discurso del método para dirigir bien la razón y hallar la verdad en las ciencias.
- [14] Eloy Anello, J. d. (2010). El Liderazgo Moral . Bolivia - La Paz: 4ta edicion.
- [15] Frankl, V. E. (1959). Mans Search for Meaning, an Introduction to Logotherapy. New York: Beacon Press.
- [16] Freire, P. (2000). Cartas pedagógicas y otros escritos . Sao Paulo : UNESP .
- [17] FUNDACION HORIZONTE. (2007). Democracia Participativa, Ciudadanía para todos". Quito.
- [18] Fundación Horizonte. (2008). Un proceso de construcción para la justicia social . Quito : Horizonte.
- [19] FUNDAEC. (2011, 07 29). Fundacion para la aplicacion y ensenanza de las ciencias . Retrieved 03 12, 2011, from <http://www.fundaec.org/es/>.
- [20] Galdona, J. (2000). La ética y el sentido de la vida. Uruguay: Info DEIE.
- [21] Gallegos, B. (1999). Competencias Cognoscitivas. Bogota : Mesa Redonda Magisterio.
- [22] Gobierno Ecuatoriano " Constitución Ecuatoriana 2008". (2008). Título VII - Regimen del Buen Vivir . Retrieved 02 12, 2011, from <http://www.movimientoecuador.co.uk/TITULO VII - REGIMEN DEL BUEN VIVIR-t-81.html>.

- [23] Goleman, D. (1999). *La Práctica de la Inteligencia Emocional*. Barcelona: Kairos.
- [24] Harry, C., & James, F. (2005). *El mundo de la ciudadanía y el aprendizaje a través del servicio*. Washington D.C: Asociación Americana de Educación Superior.
- [25] Hatcher, W. (2004). *Minimalismo*. Hong Kong: Juxta Publishing, p.79.
- [26] Hatcher, W. S. (2001). *La Lógica de las Leyes Espirituales*. Barcelona: Capellades.
- [27] Henríquez, S. (2008). *II Jornada Responsabilidad Social Universitaria*.
- [28] Hidalgo, R. (2009, 03 20). *Educación superior: Cambios de fondo*. Retrieved 02 18, 2011, from <http://www.vistazo.com/webpages/columnas/?id=5440>.
- [29] Hortal, A. (1994). *Ética de las profesiones*. Madrid: Universidad Pontificia.
- [30] Isch López, E. (2008, 06 24). *El "buen vivir" o Sumak kawsay*. Retrieved 01 13, 2011, from <http://www.voltairenet.org/EI-buen-vivir-o-Sumak-Kawsay>.
- [31] Jhonny, S. (2007, 08 23). *Desarrollo sustentable y sostenible*. Retrieved 02 02, 2011, from <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1583>.
- [32] Karlberg, M. (2004). *Beyond the Culture of Contest-From Adversialismo to Mutualism in an Age of Interdependence*. Oxford: George Ronladl Publisher 2004.
- [33] Kohn, A. (2004). *No Contest-The Case against Competition Why we lose in our race to win in an Age of Independence*. Oxford: George Ronald Publisher.
- [34] Korten, D. (2006). *Desarrollo como Crecimiento o Transformación*. In E. Anello, & J. Hernández, *Conceptos de Aprendizaje y Desarrollo* (pp. 149-179). Santa Cruz- Bolivia: CSC ( Centro de Servicios de Comunicación).
- [35] Kuhn, T. S. (1975). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. México: Fondo de la Cultura Económica.
- [36] Lewontin, R. (1991). *Biology as Ideology-The Doctrine of DNA*. Nueva York: Harper-Collins Publishers, Inc.
- [37] Lewontin, R. (1984). *Not in our genes-Biology Ideology and Human Nature*. Nueva York: Pantheon.
- [38] Luther King, M. (1964). *La búsqueda de la Paz y la Justicia*. Premio Nobel de la Paz. Estados Unidos.
- [39] Malaver, F., & Ortiz, F. (2009). *Emprendimiento e innovación*. Bogota.
- [40] Morales, G. (2011). *Currículo Por Competencia*. Colombia: Salvador Allende.
- [41] Morales, G. (2011). *Curriculum por Competencia*. Ecuador : 1ra ed.
- [42] Moreta H., R. (2010). *Proactividad y Reactividad*. Ambato.
- [43] Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós .
- [44] Naranjo, C. (2011). *Sanar la civilización* .
- [45] Naranjo, G. (2007). *Curriculum por Competencia* . Ambato .
- [46] Newton, P. *El Agonismo como Constructo Cultural y Hegemónico*.
- [47] Newton, P. *Rol de la Utopía en la Configuración de los Nuevos Imaginarios hacia el Cambio Socio Cultural*.
- [48] Newtow, P. (2006). *Cultura de Paz*. Quito.

- [49] Oficina de Desarrollo Social y Economico OSED. (2009). Fortalecimiento de las capacidades institucionales. Haifa - Israel.
- [50] Ordonez, P. (2000, 07 07). Capital intelectual y capital emocional. Retrieved 02 23, 2011, from <http://www.rhmagazine.com/servicios/noticias/not000707.htm>.
- [51] Orozco, L. E. (2010). Calidad académica y relevancia social de la educación superior en América Latina. México.
- [52] Pérez, K. (1999). Vulnerabilidad y desastres. Causas estructurales y procesos de la crisis de África. Pais del Vasco - Bilbao.
- [53] Pérez, X. (2006). Entrenamiento en Habilidades Soaciales. Quito-Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- [54] Peter, Mitchel Cortéz, R., & Shoaie, C. (2000). Areas Programaticas de Desarrollo. Bolivia.
- [55] Ponce, X. (2012). El Rol de la Educación Superior en las Sistemas de Protección y Garantía de Derechos. ANALES. Universidad Central del Ecuador , 315.
- [56] Puig Rovira, J. (1996). La construcción de la personalidad moral . Barcelona: Paidós.
- [57] Pulido, A. (2006). El futuro de la Universidad. Universidad Autonoma de Madrid. Retrieved 01 24, 2011, from <http://www.univnova.org/documentos/propios/APS/257.pdf>.
- [58] Ramirez, R. (2003). Democracia y participacion . Venezuela.
- [59] Registro Oficial. Organo del Gobierno del Ecuador . (2010). Ley Organica de Educacion Superior. Quito: Editora Nacional .
- [60] Reyes G., E. (2001). Teoría de la Globalización: Bases Fundamentales. Nómadas: revista crítica de ciencias sociales y jurídicas.
- [61] Rivera, O. (2005). Ética Profesional. Quito-Ecuador: Ecuatoriana de Filosofía Aplicada.
- [62] Rodriguez Espinar, S. (2008). La Calidad en la Ensenanza Universitaria. Barcelona.
- [63] Rodriguez Gómez, R. (2003). La educacion superior en el mercado. Configuraciones emergentes y nuevos proveedores. Argentina.
- [64] Sáenz Rico de Santiago, B. (2010). El Aprendizaje Autónomo en la Educación Superior. Madrid.
- [65] Sánchez, Y. (2008). Autovaloracion, autoestima y salud. La Habana - Cuba.
- [66] Savi, J. (2000). La eterna busqueda del conocimiento. Barcelona : Baha'i.
- [67] Secretaria de los Pueblos, Movimientos Sociales y Participacion Ciudadana. (2010). Programa de Formacion de Liderazgos Sociales. Quito.
- [68] Secretaria Nacional de Planificacion y Desarrollo. (2010). La participacion Ciudadana. Retrieved from [http://www.senplades.gob.ec/c/document\\_library/get\\_file?uuid=55f3573d-3981-4a09-83ad-585b677bc074&groupId=18607](http://www.senplades.gob.ec/c/document_library/get_file?uuid=55f3573d-3981-4a09-83ad-585b677bc074&groupId=18607).
- [69] SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACION Y DESARROLLO. (2009). Plan Nacional para el Buen Vivir. Quito-Ecuador.
- [70] SENPLADES. (2010). El Plan Nacional para el Buen Vivir . Revista Institucional de la Secretaria Nacional de Planificacion y Desarrollo SENPLADES , 18-20.
- [71] Sladogna, M. G. (2000). "Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo, la experiencia Argentina". En: CINTERFOR-OIT. Competencias laborales en la formación profesional , Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional. N° 149, mayo-agosto de 2000.

- [72] Souza, S. (2005). La Universidad en el siglo XXI. Buenos Aires.
- [73] Stelzer, D. (2009). El Impacto de la Inteligencia Emocional en la Organización. Retrieved 01 28, 2011, from [http://www.inteligencia-emocional.org/informacion/ie\\_en\\_organizaciones.htm](http://www.inteligencia-emocional.org/informacion/ie_en_organizaciones.htm).
- [74] Tandon, R. (2009). La vinculación de la Educación Superior con la Sociedad Civil y su Rol en el Desarrollo Humano. La Educación Superior en el mundo , 142-146.
- [75] Tobón, S. (2006). Las competencias en la educación superior. Políticas de calidad. Bogotá: ECOE.
- [76] Trottini, A. M. (2007). ¿Cuál es la función de la Educación Superior en la sociedad actual?.. Artículo para la Revista de CICOSO , 1-10.
- [77] Tünnermann Bernheim, C. (2010). El Rol del docente en la Educación Superior .
- [78] UNESCO. (2009). Nuevos roles de la educación superior en América Latina. Caracas: CRESAL-UNESCO.
- [79] Universidad Construye País . (2006). Responsabilidad Social Universitaria, una manera de ser universidad teórica y práctica en la experiencia chilena. Chile.
- [80] Vaca, A. (2009, 10 19). Opinión . Retrieved 01 25, 2011, from La Educación Superior en el Ecuador : <http://www.voltairenet.org/La-educacion-superior-en-el>.
- [81] Valdés Fernández, J. A. (2011). La Gestión del Conocimiento y la Educación Superior.
- [82] Fundamentos Teóricos de los Entornos Virtuales de Aprendizaje. Retrieved 02 15, 2011.
- [83] Vallaeis, F. (2008). Responsabilidad Social Universitaria. Peru.
- [84] Vila, L. (2009). Pensar la necesaria política social. Ponencia al I Congreso Anual de la Red española de Política social. Universidad de Oviedo. Madrid.
- [85] Zulueta, S. (2007, 03 12). Bitácora de Aprendizaje y Servicio. Retrieved 09 13, 2011, from Proyectos Transformacionales: <http://www.aprendizajeservicio.blogspot.com/>.
- [86] Zumbado, C. (1998). Desarrollo y capital social: Redescubriendo la riqueza de las naciones. Barcelona.

## *La determinación social de la salud*

Noboa H.\*

\*Universidad Central del Ecuador, Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, Quito, Ecuador  
e-mail: hgnoboa@uce.edu.ec

### RESUMEN

El enfoque de determinación social de la salud es fundamental en los diferentes campos de la academia y de las instituciones del sector salud, proyectándose a otros sectores, aún a los aparentemente no relacionados con salud, por sus implicaciones directas o indirectas en la vida y la salud de los pueblos.

Este enfoque surge como contra hegemónico a la causalidad positivista que dominó ampliamente la investigación y la gestión en salud en el mundo occidental. Desde los países de la periferia, particularmente investigadores y activistas sociales de América Latina y El Caribe, hacen un importante aporte conceptual a partir de la década de 1980, sobre todo desde los campos de la epidemiología crítica y la promoción de la salud.

El debate es recogido por organismos oficiales e internacionales como la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo en la mayoría de los casos, con una interpretación (reduccionista, cauta) diferente a la original y adaptada a intereses oficiales.

En el año 2011, la OMS, en cooperación con el Gobierno del Brasil, organizó la Conferencia Mundial sobre Determinantes Sociales de la Salud, en cuya declaración política que comienza *“Nosotros, Jefes de Estado, Ministros y representantes de gobiernos, nos reunimos... con objeto de expresar nuestra determinación de lograr una equidad social y sanitaria mediante la actuación sobre los determinantes sociales de la salud y del bienestar, aplicando un enfoque intersectorial integral”*(Organización Mundial de la Salud, 2011), se destacan:

*“cinco esferas de actividad que son críticas para abordar el problema de las inequidades sanitarias, a saber: i) adoptar una mejor gobernanza en pro de la salud y del desarrollo; ii) fomentar la participación en la formulación y aplicación de las políticas; iii) seguir reorientando el sector de la salud con miras a reducir las inequidades sanitarias; iv) fortalecer la gobernanza y la colaboración en todo el mundo; y v) vigilar los progresos y reforzar la rendición de cuentas.”*(Organización Mundial de la Salud, 2011)

Desde algunas organizaciones de la sociedad civil se hizo reparos a dicho evento mundial y al documento de declaración política aprobado en Río. Los argumentos de las organizaciones sociales fueron varios, pero su preocupación en torno a la determinación social de la salud y el vaciamiento de su contenido se resume en el siguiente texto, parte de un documento de posición:

*“Es el momento de colocar sobre la mesa aquello que habitualmente se evita visibilizar. La determinación social de la salud va mucho más allá de “determinantes” aislados y fragmentados que, bajo una mirada reduccionista, son asociados con los clásicos factores de riesgo y estilos de vida individuales. No debemos permitir que el concepto de determinantes sociales sea banalizado, cooptado o reducido simplificándolo al tabaquismo, al sedentarismo, a la inadecuada alimentación, cuando lo que necesitamos reconocer es que detrás de ellos hay una construcción social basada en la lógica de una cultura hegemónica globalizada cuyo sentido y fin es mercantilizar la vida.”*(ALAMES, 2011)

El Consejo de Salud de la Unión de Países Suramericanos (UNASUR Salud) desde el año 2010 estructuró un grupo técnico de Promoción de la Salud y Acción sobre los Determinantes Sociales, que puso a las inequidades en el centro del debate. El objetivo estratégico del plan de acción de este grupo fue definido como: *“Fortalecer la promoción de la salud y acción sobre los determinantes sociales con el objeto de reducir las inequidades en cada uno de los países miembros mediante la generación de información, articulación intersectorial y la participación comunitaria en la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas de la salud.”*(UNASUR Salud, 2010)

En el año 2013 el Instituto Suramericano de Gobierno en Salud (ISAGS - UNASUR) organizó un taller “nudos críticos de los determinantes sociales de la salud”, en cuyo informe se concluye:

*“...Determinantes/ Determinación no pueden ser colocados en términos antagónicos, bajo el riesgo de adoptarse enfoques paralizantes. La discusión de determinantes sociales de la salud está presente en distintos espacios del mundo (foros oficiales), lo que es una ventaja porque agrega valor al debate sobre la Promoción de la Salud.”*

*...Lo importante es articular los dos conceptos de manera a tomarlos como herramientas a partir de las cuales podemos actuar en la implementación de políticas en los países... Cada uno de los enfoques puede servir en la formulación de las políticas.”*

Esta polémica entre el uso de las categorías determinantes sociales o determinación social, es relativamente vieja y no se trata de un asunto meramente semántico. Al respecto, Jaime Breilh opina:

*“...la epidemiología convencional, incluso con las mejores intenciones, estructura su discurso metódico de manera que hace invisibles las relaciones de determinación generadas por el sistema económico de acumulación de capital, las relaciones de inequidad que lo reproducen y la destrucción de la naturaleza.*

*Es decir, el análisis de los paradigmas y modelos con los que ha trabajado la epidemiología, se encuentra inevitablemente atravesado por las tensiones, impulsos y obstáculos que resultan de esas relaciones de la ciencia con el poder, de lo cual ha resultado una secuencia de confrontaciones en cada período histórico. Confrontaciones que no se subsanan con la adición de un reconocimiento de “causas de las causas” y de los “determinantes estructurales”, mientras sigue inserta en la misma lógica empírico-funcional.”(Breilh, 2013)*

Edmundo Granda, en uno de sus artículos más emblemáticos (Salud: globalización de la vida y de la solidaridad<sup>1</sup>) adelanta algunos criterios sobre el predominio de la visión positivista y normativista de la salud pública que impide ver esa determinación social.

*“En efecto, la salud pública que ha guiado nuestro pensamiento y acción en América Latina durante el siglo XX se ha sustentado en un trípode constituido por:*

1. *El presupuesto filosófico-teórico de la enfermedad y la muerte como punto de partida para la comprensión de la salud.*
2. *El método positivista como base explicativa de la “verdad” sobre el riesgo.*
3. *La aceptación del poder del Estado como fuerza privilegiada para calcular el riesgo y asegurar la prevención.*

*El salubrista, entonces, se constituyó en un agente del Estado y de la ciencia, un interventor técnico-normativo, que a través de su accionar lograba efectivizar en las instituciones de atención médica y en la población el propio poder del Estado y ejecutar la “verdad” de la ideología científico-tecnológica positivista”(Granda, 2009)*

Aun antes de estos aportes, que son más recientes y más radicales, de alguna manera en la Carta de Ottawa sobre Promoción de la Salud (1986)<sup>2</sup>, se definieron elementos clave en las 5 líneas de acción priorizadas: políticas públicas sanas; entornos saludables; acción comunitaria; habilidades y aptitudes personales; reorientación de los servicios de salud.

Si bien, la misma Carta de Ottawa (que fue elaborada por representantes de países del denominado primer mundo) enumera como pre requisitos para la salud: “paz, cobijo, educación, alimento, ingresos económicos, un ecosistema estable, recursos sostenibles, justicia social y equidad”, sin embargo no menciona de manera explícita ejes fundamentales como: diversidades, interculturalidad, equidad o determinación social de la salud, que son más bien inquietudes y aportes que surgen desde visiones contra hegemónicas de Latinoamérica, África, Asia, en especial movimientos sociales y enclaves académicos comprometidos con procesos sociales de transformación.

En este contexto, la categoría y herramienta metodológica “determinación social de la salud” tiene aún mucho que aportar (y que desarrollarse operativa y conceptualmente) para la mejor comprensión del fenómeno salud – enfermedad, en el mundo y en cada uno de nuestros países y espacios locales, pero sobre todo como un aporte –desde la salud colectiva- para la transformación de la sociedad y la búsqueda de grandes desafíos: una sociedad justa, igualitaria, fraterna, solidaria, libertaria, intercultural, sin discriminaciones sociales, de género, ni de ninguna otra naturaleza, donde no primen los intereses del gran capital, sino el bien común, la salud y la vida.

**Palabras Clave:** Salud, promoción de la salud, epidemiología, determinación social, determinantes de la salud

<sup>1</sup> Conferencia Juan César García, presentada en el “XI Congreso de la Asociación Internacional de Políticas de Salud, VIII Congreso Latinoamericano de Medicina Social, Globalización, Reforma y Equidad en Salud, Construyendo una agenda política en defensa de la salud”, en La Habana, julio 3 al 7 de 2000.

<sup>2</sup> En noviembre de 1986, la Organización Mundial de la Salud, el Ministerio de Salud y Bienestar Social de Canadá y la Asociación Canadiense de Salud Pública organizaron la primera Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud en la que se reunieron 212 delegados de 38 países, La Carta de Ottawa sobre la Promoción de la Salud fue producto de esta reunión.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALAMES, C. C. (octubre de 2011). Obtenido de ALAMES Web site: <http://www.alames.org/documentos/dsssoccivil.pdf>
- [2] Breilh, J. (2013). La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva). *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, vol. 31, 13-27.
- [3] Granda, E. (2009). *La Salud y la Vida, volumen 1*. Quito: OPS/OMS Ecuador.
- [4] Organización Mundial de la Salud. (21 de octubre de 2011). Obtenido de OMS Web site: [http://www.who.int/sdhconference/declaration/Rio\\_political\\_declaration\\_Spanish.pdf](http://www.who.int/sdhconference/declaration/Rio_political_declaration_Spanish.pdf)
- [5] UNASUR Salud. (23 de julio de 2010). Obtenido de UNASUR Salud Web site: <http://rins-unasur.org/index.php/unasur-salud/documentos-de-unasur-salud/plan-quinquenal-unasur-salud>



## ***Transformando los datos de correos electrónicos en información estructurada, empleando tecnología semántica***

Montenegro L.\*; Ochoa V.\*; Álvarez E.\*

\* Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, Maestría en Gestión Estratégica de TI, Cuenca, Ecuador  
e-mail: leninbit@gmail.com; verónica.ochoa@ucuenca.edu.ec; elvia.alvarez@ucuenca.edu.ec

### **RESUMEN:**

El correo electrónico se ha convertido en una herramienta indispensable para el diario convivir, involucrando el proceso de mejora en la visualización de la información que llega al buzón de cada proveedor de servicio de correo electrónico. El gran volumen de información que se recibe diariamente hace que se requiera el estudio de técnicas de mejoras de visualización del correo para ofrecer al lector una experiencia de usuario superior. En este artículo se describen los principales modelos para enriquecer la visualización de los datos contenidos en los correos con información tales como fechas o localidades; información de tipo clave-valor que permite al usuario interactuar con el contenido del mismo directamente desde la visualización de correo. Existe un trabajo previo en donde se ha mostrado la utilidad de diferentes formatos de marcado para enriquecer fragmentos de una página Web con el fin de ayudar a las empresas que están planeando implementar métodos de enriquecimiento semánticos en la estructuración de sus sitios Web [1]. Existen diferentes métodos para incrementar la visibilidad de los sitios Web en los motores de búsqueda, y la estructura del sitio es un componente fundamental para hacer que el sitio Web sea legible por una máquina [2]. Una forma de mejorar la estructura de un sitio Web y ofrecer datos más relevantes y convincentes en los resultados de búsqueda, es marcar semánticamente la información contenida en los documentos Web [3]. En el proceso de marcado se utilizan etiquetas especiales para designar las secciones y el contenido de una página Web; fragmentos semánticamente enriquecidos son el resultado de este proceso. Esto permite que un crawler o araña entienda el contenido de la página Web durante el proceso ejecutado por el motor de búsqueda. Con la ayuda del marcado semántico, los motores de búsqueda pueden determinar el tema y relevancia de las diferentes secciones de una página Web [3].

Para aplicar fragmentos enriquecidos en un correo electrónico, los autores toman de punto de partida el trabajo anterior con sitios Web, además de definir la temática del mismo y la información que se desea destacar, es necesario elegir un tipo de formato de marcado que permita interpretar adecuadamente los datos indexados por los motores de búsqueda. Google establece algunas directrices de calidad para el correcto uso del marcado, de forma que no sea contraproducente su uso [4] [5]. Algunas de las recomendaciones principalmente enfocadas al marcado, establecen evitar: Marcar contenido que no sea visible para los usuarios. Marcar contenido irrelevante o confuso, como comentarios falsos o contenido que no esté relacionado con el tema central de una página. Se describe algunos de los formatos de marcado más relevantes en la actualidad. El método de selección de los formatos descritos en este trabajo no está basado en ningún proceso formal, únicamente se ha tomado en consideración los formatos más buscados en los motores de búsqueda como Google. Para cada uno de los formatos seleccionados se describe los principales atributos usados en el proceso de anotación y se presentan ejemplos con la idea de ilustrar el proceso de creación de fragmentos enriquecidos [6].

Los fragmentos enriquecidos pueden ser: Microformatos, RDFa, Microdatos.

	<b>Microdatos</b>	<b>Microformatos</b>	<b>RDFa</b>
<i>Modelo de Datos</i>	Árbol	Árbol	Grafo
<i>Complejidad del dominio de la sintaxis</i>	Medio	Bajo	Alto
<i>Transformación a JSON</i>	Sí	Sí	Sí
<i>Interpretación de la página en resultados del buscador</i>	Sí	Sí	Sí
<i>Encadenamiento de ítems</i>	Sí (básico)	No	Sí
<i>Transclusión</i>	Sí (copia y	Sí (copia y	Sí (copia)
<i>URLs compactas</i>	No	No	Sí
<i>Revinculación con prefijos</i>	No	No	Sí
<i>Mezcla de vocabularios</i>	No	No	Sí
<i>Amplitud del vocabulario</i>	Amplia	Reducida	Sin restricción

Tabla 1. Comparación entre los lenguajes de marcado: Microdatos, Microformatos y RDFa.

En una primera versión, se ha analizado un caso de uso de manera estructurada para mejorar el posicionamiento en los buscadores de una página de un evento, en esta investigación se destaca el uso de marcación semántica [7] en los correos electrónicos que permiten a un software entender el contenido del correo y gestionar los datos como

información útil para el usuario de un dispositivo móvil avanzado (smartphone), en esta versión se trabaja con contenidos de pasaje o ticket aéreo, de este modo al recibir un comprobante de compra de un vuelo, el servicio de correo identifica las etiquetas usadas en el cuerpo HTML del mensaje de notificación de compra, analiza, lo interpreta como un ticket aéreo y muestra información relevante con diseño de interfaz basado en experiencia de usuario ya sea en aplicativo móvil (Fig1) o en versión web (Fig2), esto como un paso previo a la consulta del mensaje de correo electrónico específico, adicional presenta acciones sobre el vuelo: puede agendarlo en el calendario, crear las alertas para el pre chequeo respectivo, mostrar el código del pase a bordo en pantalla, trazar la ruta hacia el aeropuerto e indicar el tiempo de llegada en distintos medios de transporte local entre el aeropuerto y la posición geolocalizada del dispositivo de ingreso.



Figura 1. Notificación de correo con información estructurada de itinerario de vuelo en Android 5.0.

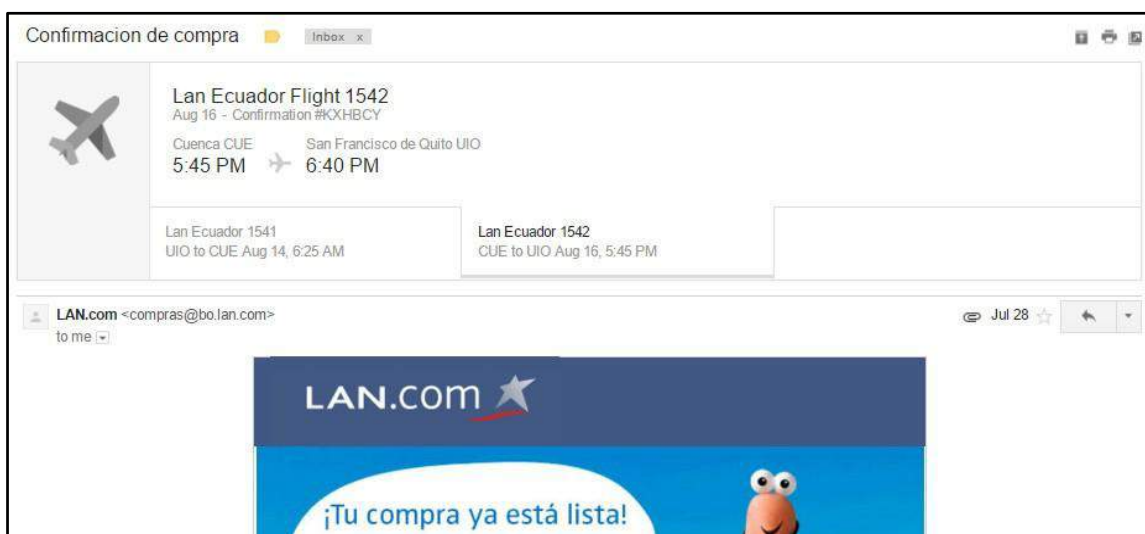


Figura 2. Cabecera de correo electrónico con información estructurada de itinerario de vuelo en Gmail Web.

**Conclusiones:** Las aplicaciones del etiquetado semántico actuales y futuras varían dependiendo de la implementación de lectura de datos estructurados para mensajes de correo de distintos proveedores de correo electrónico: se pueden agregar acciones al contenido de los mensajes como “ver video” o “alquilar película”, realizar el

seguimiento (tracking) a una compra en línea, agendar eventos como conciertos, presentaciones, etc. La utilidad de esta tecnología se ve reflejada en el aumento de resultados en interacciones del usuario [8] con los mensajes de correo recibidos, mucho más eficientes y eficaces que un texto simple con imágenes lo cual beneficia a los creadores de contenido y vendedores de productos o servicios; así como también al usuario final.

**Palabras clave:** Web Semántica, Microformatos, correo electrónico, visibilidad de correos

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Montenegro L, Ochoa V, Espinoza M. “Mejorando la visibilidad de sitios web aplicando tecnología semántica”. Maskana, I+D+ingeniería 2014. Octubre de 2014. Vol 5. No especial (2014). P 139-150.

[2] Graf, A., D. Innsbruck, A. Graf, 2007. Rdfa vs. microformats a comparison of inline metadata formats in (x)html. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.86.8800>.

[3] Yu, L., 2011. A developer’s guide to the Semantic Web. Springer.

[4] Google Inc., 2014a. Directrices de los fragmentos enriquecidos - ayuda de herramientas para webmasters de google. Descargado de <https://support.google.com/webmasters/answer/2722261> el 26 de octubre 2014.

[5] Google Inc., 2014b. Directrices para webmasters - ayuda de herramientas para webmasters de google. Descargado de <https://support.google.com/webmasters/answer/35769> el 26 de octubre 2014.

[6] Ronallo, J., 2012. The code4lib journal - html5 microdata and schema.org. Descargado de <http://journal.code4lib.org/articles/6400> el 26 de octubre 2014.

[7] Birbeck, M., 2009. Xforms and internet applications: Using rdfa in xhtml. Descargado de [https://think.withgoogle.com/databoard/media/pdfs/unlocking-html5-opportunity\\_research-studies.pdf](https://think.withgoogle.com/databoard/media/pdfs/unlocking-html5-opportunity_research-studies.pdf) el 26 de octubre 2014. [8] Google Inc, 2013. Unlocking the HTML5 opportunity - Perceptions and predictions for the future. Descargado de <https://think.withgoogle.com/databoard/#lang=en-us&study=36&topic=98> el 26 de julio 2015.

# ***IDENTIFICACIÓN DE UN SISTEMA HÍBRIDO, UTILIZANDO EL MODELO $i^*$ PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA***

Ochoa V.\*; Montenegro L.; Álvarez E., Carvallo J.P.

\* Universidad de Cuenca, Maestría en Gestión Estratégica de Tecnologías de Información, Cuenca, Ecuador  
e-mail: veronica.ochoa@ucuenca.edu.ec

## **RESUMEN:**

Los sistemas híbridos son aquellos que se forman al utilizar componentes de software de varios orígenes [1]. Los componentes de los sistemas híbridos pueden provenir de software desarrollado por la propia empresa o se pueden identificar componentes gratuitos y de código abierto. Para identificar las necesidades particulares en los casos estudiados se ha requerido un importante esfuerzo técnico científico, lo que ha generado un importante campo de estudio para la elaboración de diversas metodologías.

Este trabajo aplica el método DHARMA para encontrar una arquitectura desoftware para sistemas híbridos. DHARMA [2] que permite identificar la arquitectura de un sistema basado en componentes. Los componentes genéricos que estructuran esta arquitectura, pueden ser luego reemplazados de manera oportunista por componentes de diversa naturaleza y orígenes formando un sistema híbrido. Este método ha sido probado en diversos casos prácticos, incluyendo la definición de la arquitectura de los sistemas informáticos de la empresa de telecomunicaciones, que es utilizado como caso de estudio en este artículo. Está basado en el uso de modelos orientados a objetivos y actores expresados en el lenguaje  $i^*$ . El método ha sido probado en diferentes casos de estudio en empresas e instituciones de diversa naturaleza [4].

El modelado  $i^*$  permite visualizar las actividades de la institución en relación a sus sistemas, nos muestra dos modelos que abarcan diferentes puntos de vista de las arquitecturas [3]: modelos SD-strategic dependency model y SR-strategic rational model. Ambos modelos son definidos y aplicados en extenso. El trabajo se ha estructurado en cinco partes: 1) Identificación de las fuerzas de Porter. 2) Identificación de la Cadena de Valor. 3) Identificación de dependencias 4) Análisis de enlaces 5) Descomposición de los Objetivos. La metodología se aplica identificando los actores a través de las cinco fuerzas de Porter en donde se consideran: competidores, sustitutos, compradores, proveedores, clientes; teniendo como base el orgánico funcional de la organización. Una vez que se identifica el modelo de Porter se realiza la identificación de la cadena de valor. Una de las ventajas de este modelo es que permite identificar las necesidades e interacciones de los actores y de los sistemas y presentarlos de una manera gráfica que pueda ser entendido por los directivos sin que se requiera conocimientos avanzados en ciencias de la computación. Los modelos  $i^*$  hacen que la interacción entre los componentes sistemas de información sea visible de mejor manera para la selección o construcción de nuevos diseños de componentes.

En este trabajo se muestra el caso de estudio de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca – DIUC, la Gestión de la Investigación ha significado un reto institucional, la DIUC cuenta con el Sistema de Gestión de la Investigación implementado en el año 2014 para el XIII Concurso de Investigación de la Universidad de Cuenca, el SGI representa una herramienta que permite hacer el seguimiento de proyectos de investigación. La identificación de la Cadena de Valor de la DIUC ha permitido conocer su logística interna, operaciones, logística de salida, su mercadeo/ventas, servicios, adquisiciones, desarrollo tecnológico y recursos humanos. La cadena de valor se enlaza con el modelo de las 5 fuerzas de Porter permite generar un reconocimiento de actores internos y externos de dirección concebida como un ente independiente. La identificación de actores se ha hecho en base a las necesidades de dominios desoftware que son la base para expresar la arquitectura de uso óptimo para la DIUC. Cuando se cuenta con la identificación de actores internos y externos el método  $i^*$  sugiere entonces identificar los objetivos principales y objetivos blandos, esto consiste en la identificación de las entidades del modelo. Los objetivos principales son aquellos que describen el estado o condición que se va a conseguir, no especifica el cómo se logra brindando la libertad de hacerlo como el actor considere. Las entidades/objetivos principales son representadas gráficamente por un elipse. Los objetivos principales son equivalentes a los requisitos funcionales. Las dependencias/objetivos blandos se definen como aquella necesidad identificada de realizar alguna tarea, los objetivos blandos se encuentran representados por una forma rizada [6]. Los modelos SD consisten en el conjunto de uniones entre las entidades. Cada nodo representa un actor, y cada link entre dos actores indica que un actor depende de otro actor para conseguir un objetivo en común. El actor está representado por un círculo, es un actor que tiene bajo su responsabilidad realizar una acción para cumplir un objetivo. El uso de tareas ha sido omitido debido a que una dependencia de tipo tarea representa una forma particular de alcanzar un objetivo y esto puede reflejar una visión no objetiva. El modelo de entorno del sistema permite

comprender lo que los actores en su entorno esperan de él. Los modelos  $i^*$  SR permiten justamente esto: explorar de manera más detallada el interior del sistema por medio de estructuras jerárquicas medio-fin, descomposición de tareas y relaciones de contribuciones de objetivos blandos [5]. No obstante, en DHARMA no queremos proveer un excesivo nivel de detalle que por su complejidad comprometa la utilidad del método. Los Sistemas Informáticos que la Universidad de Cuenca dispone significan, sin lugar a duda, la oportunidad de unificar funcionalidades para una mejor gestión académica, debemos recordar que en este punto el propósito primario es identificar los principales objetivos internos que deben ser alcanzados, a fin de que el sistema satisfaga las dependencias de los actores en su entorno [6]. El análisis realizado refleja la importancia de los sistemas con los que se cuentan y permite exponer de una manera ágil las necesidades de sistemas de información que se puedan generar a futuro, que en conjunto ayudan a solventar los requerimientos de la institución para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

**Palabras clave:** sistemas híbridos, método DHARMA, Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca, modelo  $i^*$

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] CARVALLO, J.P., FRANCH, X., GRAU, G. y QUER, C. (2004). "COSTUME: A Method for building Quality Models for composite COTS-based Software Systems". En: Procs. 4th IEEE International Conference on Quality Software (QSIC'04).
- [2] E. Yu. Modelling Strategic Relationships for Process Reengineering. PhD Dissertation, University of Toronto, 1995.
- [3] X. Burgués, C. Estay, X. Franch, J.A. Pastor, C. Quer. "Combined Selection of COTS Components". ICCBSS 2002, Springer.
- [4] Descubriendo la Arquitectura de Sistemas de Software Híbridos: Un Enfoque Basado en Modelos  $i^*$
- [5] Carvallo, Juan Pablo. The  $i^*$  Modeling Approach
- [6] Carvallo, Juan Pablo Teaching Information Systems: an  $i^*$ -based approach

## ***FORENSIC ANALYSIS AS SUPPORT FOR NETWORK APPLICATIONS IN THE AGE OF CLOUD COMPUTING***

**De la Torre C.\*; De la Torre M.\*\***

*\*Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Ciencias de la Computación, Sangolquí, Ecuador  
e-mail: cadelatorre@espe.edu.ec*

*\*\*Wrocław University of Technology, Departamento de Informática y Administración  
e-mail: m.delatorre@scprogress.com*

### **ABSTRACT:**

Today networks are faster than ever, simultaneously the increase of cloud-computing applications demands a maximum security over public network infrastructure; that becomes more difficult to troubleshoot. Every year is progressively increasing the number of mobile devices sharing the network traffic (BYOD), it consists of media applications such as VoIP and video; but is also enormous the traffic of file shares and data applications. Therefore, operating with reduced defenses against IT security attacks and network downtimes is costly.

The technology has advanced in the last years introducing new IT solutions; the most important between them is the cloud services concept. Clouds are classified in public and private. A public cloud sells services to anyone on the Internet and the administration is out of enterprise's control, besides a private cloud is a proprietary data center or network that supplies hosted services to a limited number of people. Private or public, the principal goal of cloud computing is to offer an easy, scalable access to applications in real time, at lowest possible cost and enforcing the security paradigms. Note, the importance of cloud security for a visibility of virtualized applications. For a facility of analysis, we assume that cloud security is the sum of cloud components. Where components of cloud security are: network security, application security, service security, user security, and so on. The second technology is referent to network forensics analysis that is the facility to record, storage, and analysis of network traffic. Using network forensics IT engineers can discover both, the cause of an anomaly and its effects on IT services, both elements especially important for visibility of virtualized services in cloud. This technology provides the principal elements necessary for record and store network flows, given as the opportunity of data mining to discover and experiment with network anomalies.

These days, network administrators are interested in delivering high performance network cores and edges, ensuring optimal visibility of cloud services and simultaneously reducing to minimum the IT risk against network downtimes; besides is important to reduce to the minimum the incidence of hacker attacks. Network forensics contributes to achieve the following important benefits to cloud applications and services:

- Classify traffic along each service delivery path; contributes for a faster characterization and remediation of security attacks
- Design maps of dependencies among the elements involved in delivering services, which reduces downtime and increase productivity.
- Better utilization of network resources, supported by adequate measures of traffic with respective reporting and planning.

For this work we assume that service visibility could be interrupted as a result of network attacks or an excessive traffic volume. Therefore, for high service availability is essential the optimal distribution and allocation of IT security elements: which increase bandwidth efficiency, control the functions of active virtual machines, report source of IP users and what type of I&AAA is employed to access the resources in virtualized machines or services.

To better understood before mentioned principals, we need apply mathematical tools such as graph theory; which contribute to design the traffic volume matrix between nodes  $V \times V$ . In real world fill out this data matrix is very difficult and require a lot of time and data storages, the limited resources that we have in this project allows us only to collect network data in very short intervals of time and storage the most important results. Consequently, for research purposes we emulate network traffic, assume that number generator based on uniform probability distribution can better match network flows, these represent the best approximation obtained of identification flows and data approximations. On the other hand, for a better analysis of traffic composition we obtain data as result of measures in a network interfaces using the software ethereal version 0.99.

Successive simulation and consequently forensic analysis obtained of data flows simulations, demonstrate that the best results to maximize cloud service visibility is when traffic classification and filtration are done in proactive mode in nodes located at the minimum distances to the data source, because the threat flows is the least of all possible; this mean that

in the close nodes traffic classification, log's forensic analysis and filtering contribute more significantly for network service visibility. This particular result of analysis is a key to optimal running on virtualized services in a cloud. At the same time the actual network are represented as mesh, in which exist a lot of close commutation nodes, but not necessary all nodes have the capacity to process required bandwidth or throughput. For instance the definition of close must be interpreted as a function of throughput and bandwidth.

Because the network traffic is too high in this days, is very important the correct design of flowing data maps involved in delivering services, in this work was possible to construct the flowing maps because we have a clear knowledge about data flows structures between nodes, consequently the distribution of filters in a specific route (selected gateways nodes) contributed for important reduction of vulnerability scanning, Web/URL filtering, application filtering, SPAM traffic, indistinguishable voice and video that are not generated by agents (critical applications), in general for a risk reduction of analyzed network; because, undecided packets can congest links after each gateway hop. The undecided flows influence depend on several aspects of the number of nodes that their packets go through it, and efficiency of data filtration and its benefits depends of relative position on each nodes that packets hops in the route path.

To calculate optimal position for data logs recollection, and also for threat filtration we selected Dijkstra algorithm, considering provides the main paths that interconnect agents deployed in network nodes. Finally, to discover the optimal location for deployment filter appliances in a given network took advantage of method of reviewing the complete. For analysis in our simulations was considered four commodities IT functions that emulate the principal identified threats: attacks of DoS, Spam flood, malware download and block unauthorized web and application categories. All the result obtained in this work was satisfactory and we considered this method efficient to improve the Confidentiality, Integrity and High Availability of virtualized services in a cloud.

**Keywords:** Forensic Network Analysis applied to cloud computing services.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Allen, J., Christie, A., Fithen, W., Mchugh, J., Pickel, J., and Stoner, E., State of the Practice of Intrusion Detection Technologies. CMU/SEI-99-TR-028, Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, January 2000.
- [2] Almond C, A Practical Guide to Cloud Computing Security. Avanade, 27 August 2009
- [3] Anderson, James P., Computer Security Threat Monitoring and Surveillance. James P. Anderson Co., Fort Washington, Pa., 1980.
- [4] Aide, Manual, <http://www.cs.tut.fi/~rammer/aide/manual.html>.
- [5] Bace, Rebecca Gurley. Intrusion Detection. Indianapolis, IN: Macmillan Technical Publishing.687-704, 2000.
- [6] CISCO. Fundamentals of an Internetworks, 2002.
- [7] Grzech A, Sterowanie ruchem w sieciach teleinformatycznych, Wroclaw 2002.
- [8] Graham Cluley, Security Threats: A Look Ahead to 2009, Sophos Labs 2008.
- [9] Krishnan P, Danny Raz, Yuval Shavitt, The Cache Location Problem, IEEE/ACM Transactions On Networking, VOL. 8, NO. 5, 2000, 568-582.
- [10] Swiatek J, Wybrane zagadnienia identyfikacji statycznych systemow zlozonych, Politechnika Wroclawska, Wroclaw 2009

## *Competencias mediáticas en estudiantes y profesores en el sur de Ecuador*

**Marín-Gutiérrez I.\*; Velásquez A.\*\*; Gárate W.\*\*\*; Ortiz F.\*\*\*\***

\**Universidad Técnica Particular de Loja. Departamento de Comunicación, Loja, Ecuador*  
e-mail: [imarin1@utpl.edu.ec](mailto:imarin1@utpl.edu.ec)

\*\* *Universidad Técnica Particular de Loja. Departamento de Comunicación, Loja, Ecuador*  
e-mail: [avvelasquez@utpl.edu.ec](mailto:avvelasquez@utpl.edu.ec)

\*\*\* *Universidad de Cuenca, Facultad de Comunicación, Cuenca, Ecuador*  
e-mail: [wilson.garate@ucuenca.edu.ec](mailto:wilson.garate@ucuenca.edu.ec)

\*\*\*\* *Universidad de Cuenca, Facultad de Comunicación, Cuenca, Ecuador*  
e-mail: [fernando.ortiz@ucuenca.edu.ec](mailto:fernando.ortiz@ucuenca.edu.ec)

### RESUMEN:

La educación en competencias mediáticas es una necesidad ya inexcusable avalado por la Ley de Comunicación en Ecuador. En la sociedad ecuatoriana gran cantidad de horas se dedican a estar delante de pantallas. Así la comunicación audiovisual se convierte en algo de gran importancia en las sociedades digitales. Pero la sociedad en general y nuestros escolares y profesores, en particular, no tienen competencias mediáticas con las que hacer frente a los medios de comunicación. La presente comunicación ofrece una investigación específica realizada en el contexto escolar del sur de Ecuador. En ella encontramos los resultados de la investigación sobre la competencia mediática de los estudiantes y profesores de Loja, Machala y Zamora (Ecuador). La herramienta metodológica principal utilizada ha sido la encuesta sociológica, fue creada a partir de una definición de dimensiones e indicadores de la competencia mediática. La población de estudio estuvo constituida por 2.005 individuos. Partiendo de que el concepto de competencia mediática involucra el dominio de conocimientos, destrezas y actitudes relacionadas con las seis dimensiones básicas que propone Ferrés: lenguaje, tecnología, procesos de interacción, procesos de producción y difusión, ideología y valores, y estética. Consideramos que el tema de competencias mediáticas es de suma importancia para los retos de hoy en día y debe tener un lugar en la educación, para que desde esta manera sea un punto de partida en donde los adolescentes tomen conciencia del uso que le dan a la tecnología como una herramienta de aprendizaje. Cabe recalcar que este es un tema nuevo en el campo de la investigación en Ecuador, debido a que en la búsqueda de información que se ha realizado no se ha encontrado estudios relacionados con el tema. La Educación Mediática forma parte de la educación de los adolescentes. Esto requiere una formación de los profesores, que aporte a un buen nivel de competencia mediática. La situación que vive la sociedad actual con la utilización masiva de las tecnologías de la información y comunicación reclama una profunda reestructuración del sistema educativo y una reflexión sobre la profesión docente. Esta investigación aplica lineamientos metodológicos de estilo cuantitativo, desarrollados en un ámbito exploratorio enfocándose al nivel de competencia mediática que poseen los jóvenes y profesores. Se utilizó un proceso de encuestación. El objetivo de este artículo es analizar si es similar el grado de formación recibida tanto por profesores como de alumnos en las tres ciudades analizadas (Loja, Machala y Zamora). Las encuestas fueron aplicadas on-line a una población específica de estudiantes de 14 a 18 años, edades comprendidas entre décimo a tercer año de Bachillerato de 23 colegios de la ciudad de Loja, 10 colegios de la ciudad de Machala y 6 colegios de la ciudad de Zamora, y a los docentes que componen estas instituciones educativas. La población total fue de 21.735 alumnos de la encuesta de Competencias Mediáticas Audiovisuales de ambas ciudades (cumplidos correctamente 2.005 cuestionarios) y 349 docentes de Competencias Mediáticas Audiovisuales de los establecimientos seleccionados. Para el análisis de los resultados se utilizó la herramienta de Estadística SPSS. Los resultados de los cuestionarios distribuyen la muestra por estudios de manera desigual. Se obtuvieron 53 respuestas de profesores de Zamora (2,6%), 109 de profesores de Machala (5,4%), 187 de profesores de Loja (9,3%), 1.150 de estudiantes de Loja (57,4%), 253 de estudiantes de Machala (12,6%) y 253 estudiantes de Zamora (12,6%). Al hacer un sondeo sobre el nivel que piensa que tienen los alumnos de la ciudad de Loja de formación en comunicación audiovisual y digital, en su gran mayoría, el 66% de la muestra, responde que "alguna", destacando no existir mayor diferencia entre los tres tipos de centros educativos encuestados. Cuando investigamos sobre cómo ha adquirido esa formación en su mayoría (361 alumnos) la han "adquirida por ellos mismos". 195 alumnos la adquirieron "por la ayuda de amigos". El 13,6% (156 alumnos) la obtuvieron por "talleres". Otros, 154 estudiantes (13,4%), afirman que la han adquirido esta formación por medio de "conferencias". Tan solo el 13% la han recibido por ser "asignaturas en su curso actual". Los profesores de los diferentes colegios de la muestra de la ciudad de Loja demostraron poseer "algún" grado de formación recibida en comunicación audiovisual y digital. El 62,6% de profesores creen tener "algún" grado de formación en comunicación audiovisual y digital, el 21,9% expresan tener "bastante" formación en comunicación audiovisual y digital, y el 15,5% no tiene "ninguna" formación en este ámbito. La mayoría de estudiantes de la ciudad de Zamora, el 64%, afirman haber recibido



“alguna” formación en competencia mediática audiovisual y digital. Hay 49 estudiantes (19,4%) que afirman no haber recibido nunca ninguna formación en competencia mediática audiovisual y digital. 42 estudiantes (16,6%) manifiestan tener bastante formación en este campo. Aunque las pruebas de Chi cuadrado indican que no existe relación entre las variables (0,244) los datos concluyen que los profesores de Loja son los que han tenido mayor formación en comunicación social; seguido de los estudiantes de la ciudad de Loja. Le siguen los profesores de la ciudad de Zamora. Le siguen los profesores de Machala y por último están los estudiantes de la ciudad de Zamora y Machala. Los resultados del estudio previos indican que las TICs modifican las estructuras de los centros escolares a un nivel organizativo. También el uso de las TICs fomenta en el alumnado una alta motivación para aprender. Pero no basta con poner equipos en las escuelas y tampoco con enseñar a los profesores a usarlo; es necesario pero no suficiente. El alumnado tiene que construir su mundo; los ordenadores son solo una innovación educativa. Se tiene que dar una mayor importancia al componente pedagógico que al tecnológico. Hay que insertar las nuevas tecnologías en los colegios hacia la sociedad del conocimiento gracias a Internet. La tecnología formará parte de nuestra cotidianeidad pero aún no ha logrado entrar pedagógicamente en las escuelas ecuatorianas, por el escaso juicio que se ha dado a este proceso, así como el inadecuado o nulo uso en prácticas educativas. Las TICs son un importante recurso en la sociedad del conocimiento y un apoyo docente pero la solución no está en las pantallas sino en la motivación del profesorado, en la formulación de políticas educativas integrales que atiendan a las necesidades educativas venideras. Eso parece que es mayor en la ciudad de Loja que en la Machala y de Zamora. Se tiene que devolver al profesor el orgullo de serlos y a las aulas su capacidad de formar a ciudadanos. Esto es hoy uno de los desafíos más importantes que tiene la democracia en nuestras sociedades.

**Palabras clave:** Alfabetización mediática, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), medios de comunicación, competencia mediática, escuelas.

## AGRADECIMIENTOS

Estudio desarrollado en el marco de la Convocatoria de Proyectos I+D del Ministerio de Economía y Competitividad con clave: EDU2010-21395-C03-03, titulado «La enseñanza obligatoria ante la competencia en comunicación audiovisual en un entorno digital». Y Pertenece a la V Convocatoria Anual de Proyectos de Investigación con Fondos Internos (2014) al proyecto de investigación interna de la UTPL 'Competencias mediáticas en jóvenes, profesores y padres de familia de instituciones educativas públicas y privadas de Ecuador'.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Aguaded, I. “Miopía en los nuevos planes de formación de maestros en España: ¿docentes analógicos o digitales?”] Comunicar. 2009. 33, 2009; 7-8.
- [2] Castro, A. Y García-Ruiz, R. “La educación mediática en la Educación Infantil. Una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza”. Congreso Internacional de Educación Mediática y Competencia Digital, Segovia, 13 a 15 octubre de 2011.
- [3] Ferrés J. & al. “Competencia mediática. Investigación sobre el grado de competencia de la ciudadanía en España”.2011. Madrid: Ministerio de Educación.
- [4] Guerra, S. y Renés, P. La formación en medios y pantallas de las familias. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. 2010. 36, 193-202
- [5] Margalef, J.M. “Retos y perspectivas de la alfabetización mediática en España. Consulta a expertos”. 2010. Madrid: Ministerio de Educación.
- [6] Marín Gutiérrez, I., Díaz-Pareja, E. y Aguaded, I. “La competencia mediática en niños y jóvenes: La visión de España y Ecuador”. Chasqui. 2013. 124, 41-47.

# ***PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN SIMPLE DEL PATRÓN DE DISEÑO MODELO VISTA CONTROLADOR SOBRE PHP SIN EL USO DE FRAMEWORKS Y UTILIZANDO PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS***

**Salvador L.\*; Acosta P.\*\*;**

*\*Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Quito, Ecuador e-mail: luis.salvador@epn.edu.ec*

*\*\*Universidad de Las Américas, Facultad de Formación General, Quito, Ecuador e-mail: patricia.acosta@udla.edu.ec*

## **RESUMEN:**

El patrón MVC (Model, View, Controller) [1] o Modelo, Vista Controlador, es un tipo de diseño que separa en capas bien definidas el desarrollo de una aplicación. Esas partes mencionadas anteriormente son tres, el Modelo encargado de la lógica del negocio y la persistencia de los datos, las Vistas son las responsables de mostrar al usuario el resultado que obtienen del modelo a través del controlador. El Controlador es el encargado de gestionar las peticiones del usuario y procesarlas invocando al modelo. En este trabajo se desarrolla una propuesta del uso del patrón MVC en PHP, para generar aplicaciones que requieren el procesamiento de formularios. La estructura de la página de envoltura, aquella que le da el formato o presentación a toda la aplicación, será la común: un encabezado, un menú, y un contenido sin pie de página ya que no es relevante para esta propuesta. El objetivo de la presente propuesta es presentar un modelo base para el desarrollo de aplicaciones escalables usando el lenguaje php, en el que pueda intervenir un equipo de programadores al que se distribuyan claramente sus responsabilidades y se puedan añadir sin dificultad cualquier tipo de componentes o bibliotecas extras al proyecto. Es necesario aclarar, algo que para los desarrolladores de software es evidente, conforme crece un proyecto informático su complejidad se vuelve inmanejable, impidiendo a los encargados del mantenimiento del software tener un control sobre las partes del programa informático que deben modificarse para obtener los resultados esperados, pero sin que esos cambios afecten, inconscientemente, otras partes del producto, que no necesitan o, incluso, no deben ser alteradas. En ocasiones se corre el riesgo, incluso, de que cualquier modificación inadecuada sobre las líneas de código, pueden dejar sin funcionalidad parte o la totalidad del programa. Esta situación no ocurre únicamente al momento de la codificación del programa, sino que puede producirse con sólo alterar alguno de los archivos de configuración del sistema. Es por ello que de alguna manera se necesita conocer con precisión qué componente del producto debe modificarse para obtener el cambio de funcionalidad requerida ante una solicitud de mantenimiento. El modelo inicial debe contemplar esta adaptabilidad a los cambios, sin perder su claridad. Se hace mención a un modelo inicial, porque, es a partir de dicho modelo, que se produce una evolución gradual del software que fomenta la adopción o transformación de nuevos modelos, cada uno de los cuales debe ser coherente a la carga y necesidad de información que se desea procesar por medio del producto.

En síntesis, la propuesta presentada parte de la necesidad de crear aplicaciones informáticas donde se requiere la intervención de programadores de distintos niveles, a los cuales se les asigne responsabilidades bien definidas (estos son los hechos).

Entre los problemas que ocurren cuando se decide iniciar un proyecto informático, está la dispar experiencia que existe entre los desarrolladores, lo que, en sistemas altamente acoplados, origina que los errores provocados por la incorrecta implementación de los programadores menos experimentados, repercuta en el trabajo de los otros, produciendo incrementos en los costos de desarrollo.

Este modelo pretende entre otras cosas adaptarse a los requerimientos del usuario final, al tiempo que intenta evitar que los cambios en dichos requerimientos y las modificaciones en algunas partes del sistema impacten fuertemente sobre otras partes del mismo, produciendo alteraciones inesperadas en el comportamiento final del producto.

Además se desea que desde un inicio y en todas las fases, el proyecto muestre funcionalidad y que esta no se pierda en ningún momento del desarrollo, pese a los cambios que puedan presentarse.

El modelo por sí sólo, no basta, aunque es parte de la solución a lo expuesto, pues es necesario una buena administración sobre los cambios a realizarse, especialmente en lo relacionado con el momento y la duración de los mismos. Con respecto a esta observación, nuestra propuesta constituye el modelo base a partir del cual se realizarían transformaciones sucesivas siguiendo una arquitectura dirigida por modelos (Model Driven Architecture) [2]. Nuestra propuesta, basada en el lenguaje PHP, es un modelo dependiente de la plataforma (PSM), que ha sido resultado de la evolución de un modelo independiente de la plataforma (PIM) y que a su vez, parte de requerimientos genéricos. Cabe recalcar que de ninguna manera pretende declarar o hacer ver como caducas las

bases del desarrollo de software tradicional pues es de dichas bases que recibe su sustento, sino más bien, intenta verificarlas, confirmarlas y adaptarlas a un contexto específico, dentro de nuestro medio, para hacer más claras las experiencias obtenidas de dicha ciencia y poder utilizarlo como herramienta de investigación, antes que como solución comercial [3]. Es importante indicar que el presente modelo no utiliza frameworks [4], sino que aprovecha las capacidades del lenguaje. Pero evidentemente es requerido que cualquier framework o protocolo pueda con facilidad integrarse al producto cuando se requiera, pues estos añaden potencia y funcionalidades a las aplicaciones de acuerdo al contexto en el cual se necesite su uso. Por ejemplo como parte de la evaluación de esta característica en el modelo se incorpora el uso del protocolo NuSoap [5] que puede ser sustituido por la implementación de SOAP [6] propia de PHP. Aunque en este caso no incluimos inicialmente más de este tipo de componentes o ayudas pues se desea mantener un buen grado de simplicidad, que permita evaluar de mejor manera la evolución del modelo sobre el lenguaje en el cual se prueba. En lo referente a lo alcanzado hasta el momento, se puede afirmar que la evolución del modelo presentado sigue su curso según lo esperado, se adapta a nuevas necesidades, sin mayor dificultad. Permite un desarrollo orientado exclusivamente a la lógica del negocio, que se refleja en cada componente del software con bajo acoplamiento y dependencia, permitiendo la modularidad de sus componentes. La vista se adapta fácilmente a las solicitudes y necesidades de los usuarios gracias a la flexibilidad de los lenguajes HTML5 (HyperText Markup Language versión 5) y CSS3 (cascading style sheets versión 3) [7], y también es adaptable gracias a la implementación de dichas tecnologías sobre los navegadores de última generación. La funcionalidad está presente en todo momento, pues los cambios se originan en la lógica del negocio, es decir, en el modelo, mientras las alteraciones de la vista no modifican dicha lógica, aunque pueden requerir una adaptación del controlador. Adicionalmente la propuesta permite el fácil uso de bibliotecas que manejan ciertas capacidades, como por ejemplo la utilización de Web Services [8] en distintas implementaciones.

Adicionalmente, la corta implementación presentada en este documento, ha sufrido varias modificaciones como parte de su evolución a base de requerimientos reales de usuarios institucionales, que pueden confirmarse en la dirección web del proyecto: <http://saccec.com>. Sin embargo, el modelo ha permanecido invariante, esto quiere decir que la lógica de programación representada por el diagrama UML (*Unified Modeling Language*) [9] que se expone para explicar el diseño, confirma su validez, al menos en un período de treinta días de desarrollo, esto es lo que se ha podido observar. Dado que es un proyecto de investigación, su utilización y desarrollo están restringidos a nivel académico y de enseñanza de la asignatura de programación, pero está orientado a integrarse a sistemas populares basados en PHP (Hypertext Pre-processor) a través de sus interfaces externas, para interactuar y automatizar procesos administrativos sobre dichas plataformas. En otros documentos similares se podrá añadir, más adelante, nueva información sobre el alcance de esta propuesta. Por ahora es todo lo que se puede afirmar según lo evaluado.

**Palabras clave:** PHP, MVC, Formularios, Programación

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. Pavón, «Universidad Complutense Informática,» 09 2008. [En línea]. Available: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.MVC.pdf>. [Último acceso: 11 11 2015].
- [2] V. S. Meaurio y E. Schmieder, «La Arquitectura de Software en el Proceso de Desarrollo: Integrando MDA al Ciclo de Vida en Espiral,» *Revista Latinoamericana de Desarrollo de Software*, vol. 1, nº 4, pp. 142-146, 2012.
- [3] H. Antillanca Espina y G. Cerda Neumann, «Propuesta Metodológica para el Desarrollo de Software de Investigación,» 10 2012. [En línea]. Available: <http://sitios.diinf.usach.cl/kddp/files/2012/10/Paper-Propuesta-de-M%C3%A9todo-para-Sw-de-Investigaci%C3%B3n-Infonor-2010.pdf>. [Último acceso: 09 11 2015].
- [4] J. Gutiérrez, «Lenguajes y Sistemas Informáticos.- Universidad de Sevilla,» [En línea]. Available: [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf). [Último acceso: 11 11 2015].
- [5] F. Corno y D. Bonino, «e-Lite,» 02 04 2009. [En línea]. Available: <http://elite.polito.it/files/slide/Computers/Programming/Languages/PHP/php-nusoap.pdf>. [Último acceso: 02 11 2015].
- [6] M. Gudgin, M. Hadley, N. Mendelsohn, J.-J. Moreau, H. F. Nielsen, A. Karmarkar y Y. Lafon, «w3c,» 27 abril 2007. [En línea]. Available: <http://www.w3.org/TR/2007/REC-soap12-part2-20070427/>.

## *INTEGRACIÓN DE COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES AL ANÁLISIS DE CLIMA.*

**Solano-Quinde Lizandro\*; Gualan-Saavedra Ronald\***

*\*Universidad de Cuenca, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, Cuenca, Ecuador e-mail: lizandro.solano@ucuenca.edu.ec, ronald.gualan@ucuenca.edu.ec*

### **RESUMEN:**

Durante las últimas décadas la computación científica ha posibilitado el avance en la investigación en varias áreas del conocimiento. En esta dirección, la complejidad de los algoritmos y el volumen de datos requeridos han ido incrementando, abriendo nuevos campos de investigación en las áreas de análisis y optimización de algoritmos y de hardware. Esta investigación ha resultado en la constante innovación a nivel de arquitecturas de hardware y paradigmas de programación. Computadores con mayores capacidades computacionales se han desarrollado para dar respuesta a las necesidades de computación y procesamiento, de esta manera en la actualidad se cuentan con equipos que incorporan cientos de miles de procesadores [1], llegando a proporcionar capacidades computacionales máximas en el orden de los TeraFLOPS (10<sup>15</sup> Operaciones en Punto Flotante por Segundo). Para explotar la capacidad de procesamiento de estos equipos de computación de altas prestaciones, se han desarrollado nuevos paradigmas de programación, en particular paradigmas de programación paralela. Modelos de programación basados en Memoria Compartida y Memoria Distribuida se han desarrollado, ejemplos de lenguajes de programación desarrollados basados en estos paradigmas son: i) para sistemas con memoria compartida: SSD (Streaming SIMD Extensions), para plataformas con procesadores con extensiones vectoriales, OpenMP (OPEN Multi-Processing), para plataformas con procesadores con múltiples núcleos, CUDA (Compute Unified Device Architecture), para plataformas con aceleradores Nvidia y OpenCL (OPEN Compute Language), para memoria compartida; y ii) para sistemas con memoria distribuida: MPI (Message Passing Interface), que se ha convertido en un estándar de facto [7].

Sin embargo, a pesar de la disponibilidad de herramientas de programación que posibilitan expresar algoritmos que se ejecuten en arquitecturas paralelas, en general, los algoritmos necesitan ser optimizados para obtener el máximo rendimiento posible. Evidentemente estas optimizaciones implican modificaciones a las aplicaciones de software. Las optimizaciones a realizar dependerán de varios factores, tales como: el algoritmo en cuestión, la plataforma de hardware utilizada, y, en ciertos casos, los datos de entrada [2, 3]. Por lo expuesto, se puede inferir que no existe una optimización universal para todas las plataformas de hardware.

Weather Research & Forecasting (WRF) es una herramienta de software que implementa modelos numéricos que da soporte a la investigación en el área de clima [4]. WRF permite realizar análisis y proyección de clima, y en la actualidad es de uso generalizado tanto por institutos de investigación como por instituciones de gobierno alrededor del mundo. En el caso de la Universidad de Cuenca, la herramienta ha sido usada satisfactoriamente por el personal del Departamento de Recursos Hídricos - DRH.

Debido a su uso generalizado, WRF ha sido adaptado para trabajar en clústeres. Sin embargo, en estudios de rendimiento de la herramienta WRF a nivel de clúster, se ha determinado que WRF tiene problemas de escalabilidad, dado que al incrementar el número de nodos del clúster, el rendimiento de la aplicación comienza a degradarse rápidamente [11]. Esta degradación en el rendimiento ha imposibilitado el análisis climático en áreas extensas o con granularidad fina. El análisis climático en áreas con extensión reducida no permite un entendimiento global de las interacciones de diferentes zonas climáticas y su efecto en el clima. Asimismo, la imposibilidad de realizar análisis climático con granularidad fina, introduce la necesidad de interpolar datos climáticos, lo que produce imprecisiones en el análisis y proyección de clima. Estas imprecisiones, pueden llevar a conclusiones erróneas, por lo que no son deseables.

Los estudios de análisis de rendimiento de la herramienta WRF han concluido que la razón para este deterioro en el rendimiento es (i) el incremento de tráfico en la red debido al intercambio de información entre los nodos, (ii) el tamaño de los datos de ingreso, y (iii) la falta de optimización/soporte para arquitecturas de hardware basadas en procesadores con múltiples núcleos (multi-core processors) y/o aceleradores (many-core processors) [11].

Por lo tanto, es importante realizar un análisis de WRF con el objeto de determinar con certeza los cuellos de botella, para de esta manera estudiar técnicas y algoritmos que permitan eliminar estos cuellos de botella, lo que permitiría optimizar la aplicación y permitir una mejor escalabilidad. En adición, a la eliminación/reducción de cuellos de botella en el rendimiento, es importante y necesario optimizar la herramienta para dar soporte a arquitecturas basadas en procesadores con múltiples núcleos y con aceleradores, y de esta manera reducir el tiempo de ejecución de la aplicación.

En este trabajo, basado en el análisis de escalabilidad de WRF para clústeres con redes Giga-Ethernet, se concluye que existe una reducción en el tiempo de ejecución de la aplicación paralelizada hasta llegar a 24 procesos MPI, lo que corresponde a dos nodos de cómputo del clúster utilizado. A partir de tres nodos de cómputo, se observa un incremento en el tiempo de ejecución de WRF, lo cual, a través de un análisis más profundo, se observa que a pesar que el tiempo de computación efectivo disminuye en cada uno de los procesos MPI, el tiempo necesario para intercambiar información, entre los procesos MPI, a través de la red giga-ethernet, incrementa.

En adición, para dar soporte como se indicó anteriormente, en este trabajo se pretende optimizar la herramienta WRF para dar soporte a plataformas basadas en procesadores con múltiples núcleos y con aceleradores. En este contexto se realizó un benchmarking de WRF para determinar las subrutinas que tienen mayor impacto sobre el tiempo de ejecución de WRF, luego de lo cual se seleccionó la subrutina que realiza la operación de Difusión Horizontal para realizar optimizaciones para arquitecturas basadas en procesadores con múltiples núcleos y con aceleradores. Las optimizaciones realizadas, a la subrutina seleccionada, en plataformas con procesadores con múltiples núcleos, usando OpenMP, permitieron una mejora en el rendimiento de aproximadamente 3.6x. Asimismo, se realizó un estudio para optimizar la subrutina seleccionada en plataformas basadas en aceleradores, para lo cual se utilizó un acelerador Nvidia, obteniéndose una mejora en el rendimiento de aproximadamente 100x. Sin embargo, esta mejora en el rendimiento no considera los tiempos requeridos para transferir los datos a la memoria local del acelerador, lo cual es aceptable considerando que una versión completa de WRF para aceleradores requeriría transferir la información solamente al inicio y fin de la ejecución.

**Palabras clave:** WRF, Analisis Climatico, GPU, Procesadores MultiCore, Aceleradores NVidia, Intel Xeon Phi, OpenMP, CUDA, OpenCL.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] "Top500 SuperComputers", online: [www.top500.org](http://www.top500.org)
- [2] Chai, L., Gao, Q., Panda, D. Q., "Understanding the Impact of Multi-Core Architecture in Cluster Computing: A Case Study with Intel Dual-Core System"
- [3] Savashiv, N., Kumar, S. M. D., "Cluster, Grid and Cloud Computing: A Detailed Comparison"
- [4] Michalakes, J., Hacker, J., Loft, R., McCracken, M. O., Snavely, A., Wright, N. J., Spelce, T., Gorda, B., Walkup, R., "WRF nature run," In Proceedings of the 2007 ACM/IEEE conference on Supercomputing (SC '07), 2007, ACM, New York, NY, USA, , Article 59 , 6 pages.  
DOI=10.1145/1362622.1362701
- [5] "Synopsis of Primary Modules Used by Program WRF", online:  
[http://www.mmm.ucar.edu/wrf/WG2/software\\_2.0/modules.pdf](http://www.mmm.ucar.edu/wrf/WG2/software_2.0/modules.pdf)
- [6] Kirk, D. B., Hwu, W. W., "Programming Massively Parallel Processors",2011 [7] Pacheco, P., "Parallel Programming with MPI", 1986
- [8] Hugues, C., Hugues, T., "Professional Multi-Core Programming", 2006
- [9] Bakshi, K., "Considerations for big data: Architecture and approach," Aerospace Conference, 2012 IEEE , vol., no., pp.1,7, 3-10 March 2012, doi: 10.1109/AERO.2012.6187357
- [10] Kaisler, S.; Armour, F.; Espinosa, J.A.; Money, W., "Big Data: Issues and Challenges Moving Forward," System



# REDU

RED ECUATORIANA DE UNIVERSIDADES Y ESCUELAS  
POLITÉCNICAS PARA INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

