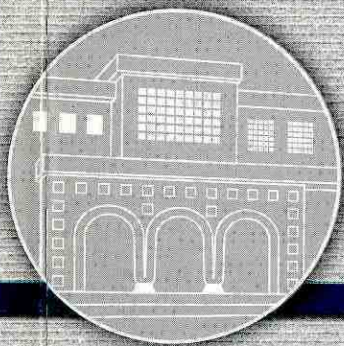


Universidad de Cuenca

Universidad de Cuenca



Facultad de

r e v i s t

ciencias químicas

Facultad de  
ciencias químicas



1985

Revista de la Facultad de Ciencias Químicas  
Publicada por la Facultad de Ciencias Químicas  
Calle 10 de Agosto, No. 1000, Guayama, P.R.  
Caja Postal 1000

DIRECCIÓN  
Sra. Gladys Rodríguez

Asesoramiento  
Jorge C. Muñoz-Jiménez

PREPARACIÓN  
María Concepción López  
Diana Rodríguez

DISEÑO Y MAQUETACIÓN  
Eugenia Martínez

## REVISTA

de la Facultad de Ciencias Químicas

Nº 3

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

540.5

Revista de la Facultad de Ciencias Químicas/  
 Facultad de Ciencias Químicas. nº 3 (2004).  
 Cuenca: Universidad de Cuenca, 2004.  
 ISSN 13901869

DECANA SUBDECANO:  
 Sivana Larriva González Jaime Cordero Jaramillo

COORDINACION: DIAGRAMACIÓN:  
 Manuel Quesada Orellana Eugenia Washima Z.  
 Eliana Coello Pons

**EDITADA POR:**

Facultad de Ciencias Químicas  
 Universidad de Cuenca  
 Casilla 168  
 Telefax 881308  
 Teléfono 831688 Ext. 235  
 Email: slarriva@ucuenca.edu.ec  
 Cuenca - Ecuador

Revista	Nº 3	Universidad de Cuenca	Febrero 2004	ISSN 13901869
---------	------	-----------------------	--------------	---------------

## HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO

Ing. Silvana Larriva González

**Decana**

Dr. Jaime Cordero Jaramillo

**Subdecano**

Dra. Ruth Rosas Castro

Dr. Jaime Ulloa Campoverde

**Vocales Docentes Principales**

Dr. Luis Cuesta Alcívar

Dr. Eduardo Sánchez Sánchez

**Vocales Docentes Suplentes**

Srta. María Cristina Acosta Garrido

Srta. Maritza Ochoa Castro

**Vocales Estudiantiles**

Dra. Graciela Chérrez Verdugo

**Directora de la Escuela de Bioquímica y Farmacia**

Dr. Miguel Carrión Calderón

**Director de la Escuela de Ingeniería Química**

Ing. Ruth Cecilia Álvarez Palomeque

**Directora de la Escuela de Ingeniería Industrial**

Maritza Martínez León

Fernando Cordero Pinos

Cristian Zamora Matute

**Presidentes de Asociación Escuela**

Srta. Lorena Cordero Maldonado

**Representante al Consejo Universitario**

Dra. Diana Astudillo Neira

**Fiscal**

Dr. Iván Cuesta Robalino

**Secretario Abogado**

## Índice

**7**

**Presentación**

JAIME CORDERO JARAMILLO

**9**

**Alejandro Onitchenko Antonenko**

ELIANA COELLO PONS

**21**

**La innovación tecnológica desde la revolución industrial hasta el presente**

GALO GALLEGOS HERMIDA

**47**

**Evaluación Docente de la Escuela de Bioquímica y Farmacia**

GRACIELA CHÉRREZ VERDUGO

**53**

**¿Por qué hablar de Física?**

SILVANA LARRIVA GONZÁLEZ

**65**

**Salud y Fármacos**

EDUARDO SÁNCHEZ SÁNCHEZ

**67**

**Los Lácteos: riesgos, procesamiento y conservación**

ADELINA ASTUDILLO MACHUCA

**79**

**Post-pasteurización de productos cárnicos**

EDGAR ÁLVAREZ CARRIÓN

**85**

**Distribución y cadena de suministros**

JAMES ARIAS CISNEROS

**Contaminación atmosférica de origen vehicular: monóxido de carbono**

RUTH ROSAS CASTRO

**97**

**Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales**

EFRÁIN VIVAR CRESPO

**101**

**Compuestos Raros**

JUAN PARRA ALBARRACÍN

**107**

**¿Vino de banana?**

DIEGO LEÓN ULLAURI

**113**

**Industrialmente Hablando**

JUAN CARLOS ROMERO INGA

**117**

**Determinación de microorganismos que alteran el pH vaginal, aumentando el riesgo de parto pretérmino**

SOFÍA ORDÓÑEZ VINTIMILLA / AGUSTÍN VEGA CRESPO

**121**

**Estudio de la eficiencia del cultivo en el aislamiento de helicobacter pylori en relación a la clínica del paciente**

MARÍA FERNANDA UGUÑA ROSAS

**125**

**La Identidad Nacional**

CRISTIAN ZAMORA MATUTE

## Presentación

El incontenible y continuo avance científico y tecnológico del pasado y presente siglo, hace que logros gigantescos pasen a ser tecnologías en desuso en poquísimos meses, diríamos en pocos meses. Esto conduce a que la investigación científica-tecnológica sea dinámica, profunda y constante, obligando consiguientemente a preparar personas que puedan asumir los inmensos retos que impone este progreso.

Nunca como ahora, los centros de educación superior se han visto obligados a emprender la ardua y responsable tarea de preparar investigadores en todas las ramas del conocimiento que cubran la demanda de las industrias y las empresas.

Los grandes centros de investigación publican permanentemente sus avances científicos y tecnológicos, y lo hacen a través de revistas o "journals", medios que se adelantan mucho a publicaciones bibliográficas y contienen toda la información "de punta" en las diferentes áreas del conocimiento.

La Facultad de Ciencias Químicas es de las más involucradas en el reto mundial de la investigación, en campos como la Física, la Química, la Biología, la Ecología y el medio ambiente, ciencias eminentemente investigativas, que requieren del personal altamente cualificado y equipos, así mismo con tecnologías de vanguardia.

Un país es lo que son sus Universidades, se ha dicho en múltiples ocasiones, es decir de la preparación de sus profesionales dependerá su progreso o su estancamiento.

En los últimos años la Facultad de Ciencias Químicas, ha dado pasos muy significativo para tratar de acortar la gran brecha tecnológica-científica que nos separa de los países del primer mundo, evidentemente nuestro progreso no es de la magnitud que quisiéramos, debido principalmente a la insuficiencia de recursos económicos, que nos impide implementar y acreditar los diferentes laboratorios y ponerlos al servicio tanto de la Universidad como de la industria; sin embargo podemos enorgullecernos de la preparación de los docentes muchos de los cuales tienen títulos de cuarto nivel y muy pronto muchos obtendrán doctorados en diversos especializaciones.

Prueba de lo aseverado son los artículos que se publican en este tercer número de la revista de la Facultad de Ciencias Químicas que refleja tanto la variedad de temas tratados, como la profundidad de los mismos.

Esperemos que esta periódica publicación de la revista no se estanque, sino que más bien podamos publicarla con más frecuencia.

**Jaime Cordero Jaramillo**  
SUBDECANO DE LA FACULTAD

## **ALEJANDRO ONITCHENKO ANTONENKO**

**ELIANA COELLO PONS**  
Profesora de Matemática



Cada día, por muchos años, al pasar frente al aula Q 205 de la Facultad de Ciencias Químicas, donde se imparte la cátedra de Análisis Cualitativo, me llama la atención una placa que dice "Aula ALEJANDRO ONITCHENKO", hasta que; decido dejar de postergar mi curiosidad e investigar sobre este personaje con la finalidad de compartir, sobre todo con los nuevos estudiantes de la Facultad.

Alejandro Onitchenko Antonenko<sup>(1)</sup> nació el 11 de diciembre de 1899, en la ciudad de Orechov, Kiev-Rusia. Sus primeros años los vivió en su ciudad natal junto a su única hermana. Abandonó el país a los doce años por el estallido de la Revolución Rusa, escapando de polizone en un barco que se dirigía a África, viajando posteriormente a Francia.

Cursó sus estudios secundarios en un colegio de la ciudad de Besançon, y luego sus estudios universitarios, graduándose de Ingeniero Químico, el 28 de julio de 1928, en la Universidad de Besançon.

En 1930 contrajo matrimonio con la Srta. Simona Haumont Ardison, en la ciudad de París.

<sup>(1)</sup> Datos bibliográficos y fotografía proporcionados gentilmente por su hija, Sra. Ana Onitchenko.

En un diario parisino leyó un anuncio en el cual se solicitaba un ingeniero químico, para desempeñarse como profesor en la Universidad de Cuenca del Ecuador. Se interesó y emprendió el viaje en barco, llegando luego de casi seis meses, el 1º de enero de 1935.

Desde Libertad viaja en chiva hasta Durán y luego en tren hasta Tambo, donde fueron recibidos por una delegación de cuencanos, entre ellos el Dr. Francisco Cisneros, Barcenas (el único que hablaba francés en Cuenca); el Rector de la Escuela Superior de Minas: Padre Semanate y Don José María Cisneros, conductor del auto que los trajo a Cuenca.

Según refiere su hija, Alejandro Onitchenko aprendió el español durante el viaje.

Se establecieron en Cuenca, viviendo en diferentes casas, hasta el año de 1940, en que construyeron su propia casa; y aunque pensaban quedarse en la ciudad pocos años -por lo menos hasta que la Guerra Mundial terminara, debido a que su esposa extrañaba mucho su país, Francia- terminaron viviendo en Cuenca hasta su muerte. Procrearon dos hijas: Elena y Ana.

Alejandro Onitchenko trabajó en la Escuela de Minas, "cuyas actividades académicas se iniciaron en enero de 1935 en nuestra Universidad. Entonces el Señor Rector 'pone en conocimiento que los profesores señores Nicolás Reformaski y Alejandro Onitchenko se encuentran en esta ciudad al servicio de la Escuela de Minas, en virtud de la autorización que dio el Consejo Universitario para su venida'.<sup>(2)</sup>

Desgraciadamente la escuela de Minas sufrió una serie de vicisitudes, ya porque el Estado intervino separándola de la Universidad, a la que luego retornó, ya porque los profesores extranjeros establecieron condiciones económicas verdaderamente inaceptables, ya porque finalmente, ante su resistencia para colaborar, no

<sup>(2)</sup> Libro de actas del H. Consejo Universitario, 1934-1935.



Laboratorio de Física en la Universidad de Besançon. El Dr. Onitchenko, junto a sus compañeros.

se contó con el personal técnico nacional capaz de sacarla adelante.

En sesión secreta del 6 de mayo de 1936, el Rector Remigio Crespo Toral da a conocer el siguiente telegrama recibido: 'Sírvese Ud. proceder inmediata entrega mobiliario, libros y demás útiles a la Escuela de Minas, mismos encuéntranse poder Universidad. Estimaré darme aviso. Atento. Ing. Federico Páez, Encargado Mando Supremo República'. Ante esta perentoria disposición, el Rector respondió que de acuerdo con el Consejo Universitario, se procedía a la entrega de los muebles pertenecientes a la Escuela de Minas.

Luego de una larga negociación con los profesores extranjeros, que llevó algunos años, en el Rectorado de Octavio Díaz (1941), el Decano de la Facultad de Ciencias informa que 'habiéndose entendido con los profesores extranjeros no ha podido conseguir

*llegar a arreglo alguno que satisfaga a los intereses de la Universidad y de los estudiantes de Minas'.*

Ante estas circunstancias la Escuela terminó cerrándose. Los alumnos que habían iniciado su preparación fueron becados por el Gobierno Nacional y la Universidad de Cuenca, a fin de que terminen sus estudios, en Universidades de Chile.

Contribuyeron a la constitución de la escuela de Minas el Dr. Paul Rivet, quien realizó los contactos en Europa con los profesores que habrían de venir a fundarla, y el Padre Dominicano Alberto Semanate, autor del primer plan de estudios de la escuela y su primer Director".<sup>(3)</sup>

Así entonces, el Dr. ALEJANDRO ONITCHENKO trabajó en dicha Escuela hasta el día en que esta cerró sus puertas, también lo hizo, en la Escuela de Química y Farmacia perteneciente en ese entonces a la Facultad de Ciencias Médicas.

"Se consigue estructurar definitivamente la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, sobre la base de la Escuela de Minas. Esta facultad debía contar con las Escuelas Superiores de Agrimensura, Arquitectura, Ingeniería Civil, de Minas y de Química industrial. Fue elegido primer decano el Dr. Manuel María Ortiz. Pero, de todas estas Escuelas, nos dice Lloré Mosquera, la única que se pone en marcha es la de Ingeniería Civil.

En el tercer rectorado de Carlos Cueva Tamariz (10 de junio de 1952 a 15 de junio de 1956) la región azuayo-cañari está sometida a una severa recesión económica, por el derrumbe de las exportaciones del sombrero de paja toquilla.

Frente a esta cruda realidad comienzan a gestarse propuestas de modernización, basadas en las teorías cepalinas de industrialización, sustitutivas de importaciones y de recuperación de la agroin-

<sup>(3)</sup> CARRASCO Vintimilla, Manuel. Capítulo II. Impacto de la Revolución Liberal y el movimiento j uliano (1895-1944). En: CÁRDENAS, Ma. Cristina, et. al. Historia de la Universidad de Cuenca, 1867-1997, Universidad de Cuenca. 2001. Pág. 128-129.

dustría tradicional... Se crea el Instituto de Recuperación Económica del Azuay y Cañar, encargado de planificar de la manera más amplia la rehabilitación de la región. Para promocionar el desarrollo industrial en la región se expide una ley especial de fomento industrial en 1954, que exoneraba del pago de todos los tributos fiscales, por espacio de 10 años, a toda industria que se instale en las provincias de Azuay y Cañar.

En el ámbito nacional, José María Velasco Ibarra es nuevamente elegido presidente de la República, para el período 1952-56 que coincide con la tercera administración del Dr. Carlos Cueva Tamariz, como rector de la Universidad de Cuenca...

En el ámbito internacional, se incrementan las bases militares de EE.UU. en Europa y Japón; se da el Pacto de Varsovia en oposición a la OTAN, como expresión de la guerra fría; concluye la guerra de Corea con la conformación de dos estados; se inicia la lucha guerrillera en Cuba comandada por Fidel Castro; gobiernos populares y nacionalistas como el de Jacobo Arbenz en Guatemala, son derrocados con el apoyo armado de los EE.UU".<sup>(4)</sup>

Con la mención anterior de la aproximación al contexto histórico pasamos a conocer sobre la creación de la Escuela de Química Industrial y posteriormente de la Facultad de Ciencias Químicas; hechos que se suscitaron de la siguiente manera:

"La ideología de la industrialización y de la modernización del aparato productivo regional, encontró también inmediata respuesta en la Universidad, que aunó esfuerzos con diversas instituciones públicas, para emprender el proceso de diversificación productiva de la región. Esto requería una transformación en el campo de la formación profesional, orientada hacia la preparación de personal técnicamente preparado para laborar en el proceso de industrialización que se pretendía impulsar.

<sup>(4)</sup> ESPINOSA, Leonardo. Capítulo III. Diversificación Profesional y Edificación Universitaria (1867-1895). En: CÁRDENAS Ma. Cristina, et. al., op. cit., pág. 175,176.



La Universidad de Cuenca y el Instituto de Recuperación Económica aúnan esfuerzos, para crear la Escuela de Química Industrial a partir del año 1953-1954, con el fin de formar profesionales técnicos para la ejecución de los proyectos industriales en gestación...

La justificación de su creación y la formalización de su programa académico, se encomiendan inicialmente a la Facultad de Ciencias Médicas, en especial a su Escuela de Química y Farmacia, los mismos que son conocidos por el Consejo Universitario, que gestiona su aprobación ante el Ministerio de Educación Pública, Ministerio que inicialmente realiza una serie de objeciones académicas y organizacionales para permitir su funcionamiento. El Consejo Universitario al conocerlas, dispone que sean estudiadas por una comisión integrada por docentes de las Facultades de Medicina y Matemáticas, la misma que entrega un informe ratificando la importancia y necesidad de creación de la nueva Escuela, en beneficio del desarrollo industrial del Austro, resolviendo además de que en caso de que no se dé el decreto de autorización para el funcionamiento de la escuela de Química Industrial, hasta el 30 de Agosto, la Universidad se acogerá al decreto de creación de la Escuela de Minas, para que comience su funcionamiento a partir del próximo año lectivo 1953-1954.

En conocimiento de esta decisión y del Informe de la Comisión, el Ministro expide el 14 de septiembre de 1953, la resolución autorizando su funcionamiento como Escuela adscrita a la Facultad de Ciencias Médicas. Por motivos de orden técnico y pedagógico, la Escuela de Química Industrial es anexada a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, mediante resolución del Consejo Universitario, en sesión de 20 de octubre de 1953.

El Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas, en sesión del 27 de octubre de 1953, resuelve designar al Dr. ALEJANDRO ONITCHENKO como primer director de Escuela, encomendándole su organización académica. El Dr. ONITCHENKO vinculado a la Universidad desde cuando había sido catedrático de la Escuela de Minas, acepta el cargo y con mucho empeño y conocimientos enrumba a la naciente Escuela...

A poco tiempo de funcionamiento de la naciente Escuela de Química Industrial, las Asociaciones Escuelas de Química y Farmacia y Química Industrial y la FEUE solicitan al Consejo Universitario la creación de la Facultad de Ciencias Químicas.

El Consejo Universitario en sesión del 6 de abril de 1954, resuelve designar una Comisión conformada por los decanos de Ciencias Médicas y Matemáticas, los Directores de las dos Escuelas de Química y el Presidente de la FEUE para que estudien la petición e informen al respecto. La Comisión presenta un informe favorable el cual es aprobado por el Consejo Universitario el 1 de junio, sin embargo su ejecución se retarda, ante lo cual los estudiantes vuelven a insistir sobre la creación de la Facultad.

En el debate sobre este tema se manifiesta que el funcionamiento requiere de un justificativo presupuestario y de objetivos que deben ser puestos en consideración del Ministerio de Educación Pública, el cual tiene la facultad legal para decretar su funcionamiento, resolviéndose el 23 de noviembre de 1954 que la misma Comisión elabore los informes justificativos. Al día siguiente los estudiantes de las Escuelas de Química se toman la Universidad en señal de protesta por el no funcionamiento de la Facultad, obligando al Consejo Universitario a una sesión extraordinaria, en la que se aclara que la petición fue acogida favorablemente, pero que se tiene que cumplir con los trámites correspondientes.

Enviados los justificativos al Ministerio de Educación, se autoriza su funcionamiento, y el Consejo Universitario decreta la creación de la facultad de Ciencias Químicas, el 14 de diciembre de 1954, con las Escuelas de Química y Farmacia y Química Industrial. Conforme a la resolución expedida por el Consejo y para facilitar la organización legal de la naciente facultad, el Rector convoca a los catedráticos a que elijan sus dignatarios y miembros del Consejo Directivo, resultando electo decano el Dr. Alejandro Onitchenko, el 7 de enero de 1955<sup>(5)</sup> para el bienio 1955-57.

<sup>(5)</sup> ESPINOSA, Leonardo. Capítulo III. Diversificación Profesional y Edificación Universitaria (1867-1895). En: CÁRDENAS Ma. Cristina, et. al., op. cit., pág. 177,178, 179.

"El 8 de Octubre de 1956 es reelegido como decano para el bienio 1956-1958 y continúa como primera autoridad hasta 1959"<sup>(6)</sup>

"...Continuaba vigente la disposición estatutaria de designación de los docentes del Plantel por el Consejo Universitario, en base a las ternas respectivas presentadas por los Consejos Directivos de las Facultades. Salvo casos excepcionales se volvía a elegir a los profesores que venían ejerciendo la docencia en el período anterior. Uno de esos casos fue la situación del Primer Decano de la Facultad de Ciencias Químicas, que desde la creación de la Escuela ejercía la cátedra, pero que en esta ocasión no fue designado por el Consejo Universitario, en particular por el rechazo de la representación estudiantil, argumentando que uno de los alumnos de la Facultad había sido amenazado injustificadamente con pérdida de año por el profesor.

Esta separación por parte del Consejo fue objetada por directivos y docentes de las facultades de Ciencias Médicas, Matemáticas y Químicas, exigiéndose se reconsiderara la resolución, la misma que es tramitada en sesión del 2 de julio de 1960, obteniendo amplia mayoría en el Consejo, y así es restituido en su cátedra..."<sup>(7)</sup>

Haciendo un paréntesis de su vida universitaria, la inquietud del Dr. ALEJANDRO ONITCHENKO lo llevó a crear una pequeña fábrica de jabones, más tarde de fulminantes; contando con la ayuda de un maestro de esa época Don Vicente Árbito, construyó sus propias máquinas.

Del árbol de Sinchona que se conoce como Quina de Loja o Cascarilla, materia prima de la que el Dr. ALEJANDRO ONITCHENKO extrajo la quinina, que exportaba a los Estados Unidos como base para la fabricación del alcaloide utilizado, como único antimalárico o para la cura del paludismo, en la Guerra del Pacífico que Estados Unidos sostenía con el Japón.<sup>(8)</sup>

<sup>(6)</sup> Ibidem, pág. 190,191.

<sup>(7)</sup> Ibidem, pág. 215.

<sup>(8)</sup> Entrevista al Dr. Fausto Sánchez Valdivieso.

Amó a Cuenca con toda su alma, conociéndola en toda su extensión. Viajó a caballo por cerros y montañas, siempre en busca de minas para explotar. Tuvo la oportunidad de conocer nuestro maravilloso oriente ecuatoriano, ya que fue contratado por la Llantera para buscar caucho, para la fabricación de llantas.

La caza, al igual que la Química, eran su pasión, fue un gran cazador, tenía amigos, entre los cuales estaban Don Cornelio Vintimilla, Arturo Vintimilla, Dr. Pepe Orellana, el Sr. Miller, un amigo entrañable fue el Checoslovako que también se quedó toda su vida en Cuenca, el Padre Emilio Crespo Revilla; con quienes salía de cacería, frecuentemente a Cumbe, La Ramada, Gañadel, El Cajas.

Fue afecto a la búsqueda de entierros, los cuales nunca encontró, a pesar de utilizar un detector de metales.

Pero en definitiva, lo que más le gustó fue enseñar. Era muy estricto, ya que tenía un sentido increíble de la rectitud, lo que le causó más de un problema con sus alumnos.

También el Dr. Fausto Sánchez Valdivieso lo recuerda como "un hombre serio, recto; hablaba muy bien el español que hasta nos corregía las faltas de ortografía. Fuera de la clase era un excelente amigo, disfrutábamos del chiste, la camaradería, la alegría y compartíamos la afición por la música rusa."

Entre sus primeros estudiantes podemos citar a varios como: Rómulo Sánchez, Miguel Ángel González, Rodrigo Crespo, Fidel Arévalo.

Entre sus alumnas podemos mencionar a: Flor María Salazar, Ruth Guambaña, Inés Garate, Ana María Torachi, Rosa Manzano, Rosa Beltrán. También les recordó siempre con gran cariño a los Doctores: Alejo Maldonado, Simón Astudillo, Galo Molina, entre otros.

De su pasado nunca le gustó hablar mucho, ya que fue bastante triste por haber tenido que dejar a su madre, hermana, familiares y patria. Su vida fue Cuenca, la Universidad, a la que dedicó los mejores años de su vida.

En su casa lo recuerdan siempre en su estudio, estudiando, corrigiendo, preparando sus clases con su inseparable cigarrillo.

Fue un lector insaciable, traducía del inglés, del ruso, del francés, ya que en esos tiempos no existían muchos textos en español.

Sus horarios eran terribles, ya que vivía en y para la Facultad, llegando esta a convertirse en su segundo hogar. Por eso; cuando tuvo que abandonar la Universidad por la ingratitud de los propios profesores que él mismo formó desde sus primeros años, esto le provocó una gran amargura.

Amó al Ecuador como a su propio país, tanto lo amó que se naturalizó ciudadano ecuatoriano, abandonando la idea de regresar a Europa, ya que consideraba que aquí vivían en el Paraíso.

Era un hombre de carácter muy reservado y hasta un poco frío, sin embargo, "fue un buen esposo y un maravilloso padre".

En sus últimos años ayudó al Padre César Cordero a fundar la Universidad Católica, con quien mantuvo una gran amistad. Siempre los sacerdotes encontraron en él un gran amigo, esto era considerado muy extraño en esos años, especialmente porque el Dr. ALEJANDRO ONITCHENKO era de religión Ortodoxa. Fue también gran amigo del Padre Crespi y de muchos sacerdotes italianos que llegaron a Cuenca.

Otra de sus cualidades era que a través de su vida, ayudó a cuanto migrante llegara a Cuenca, no solo brindó apoyo moral sino también apoyo económico. En esto fue muy especial, ya que para él, el dinero no tenía mucha importancia.

El Dr. ALEJANDRO ONITCHENKO falleció el 12 de Noviembre de 1972, afectado por cáncer pulmonar. Se mantuvo activo hasta sus últimos días, siempre pensando en qué hacer, si unos vinos, arreglar alguna cosa, y practicando el cálculo infinitesimal hasta un día antes de morir.

En el Colegio de Químicos y Farmacéuticos del Azuay se otorga

desde 1990 a los mejores trabajos de investigación científica: una presea y un pergamino que lleva el nombre de ALEJANDRO ONITCHENKO. Entre los profesionales que lo han recibido podemos mencionar a: Dra. Cecilia Arteaga M. en 1990, Dr. Eduardo Sánchez S. y Dr. Diego Vázquez M. en 1996, Dra. Isabel Wilches A. en 1998, y Dra. M. Sc. Adelina Astudillo M. en 2002, profesores de nuestra Facultad que han sido acreedores a tan alta distinción por sus trabajos de Investigación.

GALO GALLEGOS HERMIDA  
Profesor de Ciencia de los Materiales

### Bibliografía:

CÁRDENAS R., María Cristina, CARRASCO V. Manuel, ESPINOSA, Leonardo: Historia de la Universidad de Cuenca: 1867-1997. Cuenca. Universidad de Cuenca. 2001.

ONITCHENKO HAUMONT, Ana: Documentos y Entrevista. 2003.

SÁNCHEZ VALDIVIESO, Fausto: Entrevista. 2003.

ELIZALDE RAAD, Yolanda: Entrevista. 2003.

JARAMILLO MORALES, Marco: Entrevista. 2003.



# LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DESDE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL HASTA EL PRESENTE

GALO GALLEGOS HERMIDA  
Profesor de Ciencia de los Materiales

## Introducción

Los impetuosos cambios de orden político y social ocurridos en la última década del siglo XX, llevaron a proclamar tanto el "fin de la historia" como el inevitable inicio de un proceso de globalización mundial. El entusiasmo en torno a la primera proclama se apagó tempranamente, no así el de la segunda: cada día se enfatiza más y con mayor fuerza la 'obligación' de todos los países de 'subirse al tren de la globalización', so pena de ser arrastrados por ésta. Para la joven generación casi ha perdido su sentido el término 'revolución', tan de moda desde los tiempos de la Revolución Industrial, hasta los de la 'Revolución de las Conciencias', sin que a cambio termine de aclararse y comprenderse que significa definitivamente la 'globalización'. No es nuestra intención entrar al debate sobre temas tan profundos y complejos, queremos simplemente señalar las líneas maestras y los hitos que marcaron casi trescientos años de la historia de la sociedad, con la premisa de permitir a los jóvenes profesionales entender la sucesión de cambios ocurridos en el ámbito de la ciencia, la tecnología, los métodos de trabajo, los transportes, las relaciones sociales, las relaciones internacionales, las comunicaciones... e intentar lanzar una mirada al futuro inmediato.

## 1. La Revolución Industrial

La expresión 'revolución industrial', desde que comenzó a utilizarse en los primeros años del s. XIX, para explicar los cambios

ocurridos con el desarrollo del maquinismo y de la concentración obrera que tenían lugar desde mediados del siglo anterior, ha sido siempre fuente de polémica. De un lado han estado quienes prefieren hablar de un "aceleramiento de la evolución" o como Cameron que rechaza el término y prefiere la definición de "nacimiento de la industria moderna", con una serie de características concretas que la diferencian de la "industria premoderna", y de otro, quienes como Marx afirman que "el vapor y la maquinaria revolucionaron (...) la producción industrial". El problema evidentemente no es semántico, su esencia radica en cómo entender las causas, el propio desarrollo industrial y, sobre todo, las consecuencias de este proceso en el devenir social.

### 1.1. Antecedentes

El final del largo período del medioevo está marcado por dos hechos históricos trascendentales: el descubrimiento de América y la circunnavegación de África. El s. XVI se inicia con un incesante proceso de la ampliación del mercado, de la navegación y, finalmente el gran impulso a la industria. Hasta entonces, la 'industria' se caracteriza por los talleres artesanales, en los que el productor es el dueño de las herramientas, en tanto la producción industrial se concentra en la textil, a partir de la lana, y la fundición del hierro; la producción agrícola se basa en la rotación trienal de las tierras de cultivo y se produce básicamente trigo y avena; el transporte utiliza la fuerza animal y de la naturaleza; y, su mayor progreso técnico se expresa en la utilización del molino de agua y el timón de codaste. En el s. XVII y la primera mitad del s. XVIII tienen lugar importantes movimientos sociales en Europa, particularmente en Inglaterra, protagonizados por campesinos, villanos libres y colonizadores, cuyos efectos más notorios son un nuevo reordenamiento en la propiedad de la tierra, el crecimiento de la población urbana y la que sería la primera expresión de la globalización del mercado. El aumento de la población consumidora demanda una mayor producción y ésta, una renovación de las técnicas agrícolas e industriales. Se suceden, comenzando por Inglaterra, las revoluciones agrícolas y burguesas. De la rotación de las tierras de cultivo se pasa a la rotación de los cultivos, incorporando las culturas provenientes del Nuevo Continente. De

las viejas monarquías van surgiendo las repúblicas parlamentarias.

Pero este período es también una época de renacimiento de la ciencia, la cultura y las artes, que finalmente van a replantear de raíz los conceptos hasta entonces vigentes sobre el hombre y la naturaleza. Es la época de Copérnico (1473-1573), Galileo (1564-1642) y Newton (1642-1727), quienes revolucionaron todo el conocimiento acerca del sistema solar, sentaron las bases de la moderna astronomía e iniciaron a la física como rama independiente de la ciencia.

### 1.2. Transformaciones fundamentales

Para mediados del s. XVIII, los primeros síntomas de la Revolución Industrial comienzan a manifestarse y aceleran el proceso de transformaciones que, partiendo de Inglaterra, avanzan hacia la Europa continental y los Estados Unidos. El artesano se transforma en obrero, lo que significa que como productor ya no es dueño de las herramientas ni de su obra, no trabaja en su casa ni vende por sí mismo las piezas elaboradas; ahora trabaja por cuenta ajena, en locales que comparte con muchas otras personas que realizan labores mecanizadas, similares o complementarias a las suyas. Cada invento plantea nuevos problemas que son resueltos por nuevas máquinas que a su vez eliminan puestos de trabajo, aumentando el 'ejército de desocupados' y la consecuente desvalorización de su mano de obra. Sin embargo el progreso mecánico continúa y se concreta principalmente en las máquinas para hilar y tejer, en la obtención del hierro en base a la utilización del carbón de piedra, y en la invención de la máquina de vapor.

La ampliación del mercado, demanda una mayor producción de textiles, lo cual no es posible sin una innovación de los métodos de producción, en este caso, el perfeccionamiento de los procesos de hilado y tejido. El diseño de la lanzadera volante y de la "jenny", bastidor que permitía que un solo obrero moviera hasta 80 husos simultáneamente, se producen con un intervalo de tres décadas y obligan al cambio de materia prima, pues las nuevas máquinas rompen la lana y ésta es sustituida por el algodón pro-

veniente de Norteamérica. Para 1770 ya existían máquinas produciendo y su empleo se extiende a medida que se perfeccionan hasta llegar al telar automático de vapor en 1787. Para 1830, en Gran Bretaña, ya no quedaban telares manuales: habían sido sustituidos por los telares mecánicos.

El desarrollo de la industria requiere del perfeccionamiento de las máquinas: reducir sus voluminosas dimensiones, abaratar sus costos, mejores rendimientos. El invento de la máquina de vapor es, a criterio de muchos, la clave de la Revolución Industrial. Su primera versión, la "bomba de fuego", creada por Thomas Newcomen en 1705, era ya utilizada para extraer el agua de los pozos de las minas y proveer el líquido vital a la creciente población urbana, subiéndola desde los ríos. En 1769, James Watt realizó una primera mejora a la bomba de Newcomen y finalmente en 1782 terminó construyendo una máquina que funcionaba únicamente con carbón y agua, utilizable tanto en la industria como en el transporte. Para 1785, la máquina de Watt podía encontrarse en las minas, en los altos hornos, en la metalurgia, en el servicio de aguas de las ciudades, en las industrias azucarera y harinera y en las hilanderías.

Pero este desarrollo de la máquina de vapor no hubiera sido posible sin el concurso de nuevos materiales y combustibles. La madera, el material de los antiguos molinos, fue sustituida por el hierro y el carbón vegetal por el mineral. De hecho, el hierro no era desconocido, sin embargo se requería para la construcción de las máquinas un material, con mejores características de resistencia y más barato, que adicionalmente no dependa para su fundición de la madera, puesto que los astilleros y la población de las ciudades requerían cada vez de más madera, para la construcción de las naves y para leña, respectivamente, situación que amenazaba la deforestación de los bosques. La utilización del coque en la fundición del hierro, resolvió el problema energético, pero el hierro así obtenido era demasiado quebradizo, por ello tuvo que complementarse con el pudelado, método por el cual se elimina en la fundición parte del carbono y de las impurezas, dándole al material mejores características de maleabilidad. Simultáneamente, entre los años 1750-70, se había desarrollado una técnica para

producir acero, pero habría que esperar casi un siglo, hasta lograr un método eficaz para su producción.

También la química aportó a este inicio del desarrollo industrial, en particular a la industria textil. Se inventaron procedimientos para blanquear las telas, sin necesidad de recurrir a las cenizas ni la leche agria, y los colorantes para el estampado que complementaron el procedimiento mecánico de imprimir colores en 1783.

### 1.3. El papel de la Ciencia y la Tecnología

El s. XVIII, es 'El Siglo de las Luces' o de 'La Ilustración', es decir, se inicia una época en que el racionalismo debe "disipar las tinieblas de los siglos anteriores dominados por la fe y la tradición"<sup>1</sup>. En efecto, luego de los aportes hechos por los griegos en el campo del conocimiento y de la ciencia, poco es lo que se había avanzado en Europa durante casi diez siglos, por ello se habla de una 'recuperación de la antigua Grecia', en alusión a que la ciencia (en concreto las ciencias naturales) estuvo prácticamente dominada por la teología. En el período previo al Siglo de las Luces, período caracterizado por Newton y Linneo, las ciencias naturales se encontraban en "un nivel de cierta perfección"<sup>2</sup>, gracias a los aportes en el campo de la mecánica de los cuerpos terrestres y celestes del primero de los nombrados, y del segundo, en el campo de la botánica y la zoología, complementados con los aportes de Descartes, Néper y Leibniz, en el desarrollo de los métodos matemáticos esenciales y de Kepler en la astronomía del sistema solar. La química apenas se había emancipado de la alquimia gracias a la teoría del flogisto.

Lo que caracteriza particularmente a este período anterior al Siglo de las Luces, es la concepción de la absoluta inmutabilidad de la naturaleza y a ella deben enfrentarse los descubrimientos en el campo de las ciencias naturales de inicios del s. XVIII, para demostrar la validez de las leyes generales del movimiento de la

<sup>1</sup> HISTORIA UNIVERSAL MARÍN. Ed. Marín, Barcelona, 1979, T.4, pág.332.

<sup>2</sup> ENGELS F., DIALÉCTICA E LA NATURALEZA, Ed. Cartago, Buenos Aires, 1975, pág. 29.

materia. Sin embargo, y a pesar de que hacia finales del s. XVII se habían logrado importantes avances científicos, es indudable que la técnica avanzó más que la ciencia. En la práctica, cada invento y cada esfuerzo por perfeccionar las máquinas, obligaban a encontrar una explicación científica del funcionamiento de tales mecanismos o de los resultados obtenidos.

La naciente industria tenía como objetivo la producción y aplicación diversificada de la fuerza expansiva del vapor, la nueva energía motriz generada por la máquina de vapor. Esto suponía mejorar la resistencia de los materiales para que soportasen mayores esfuerzos, y la técnica y métodos de trabajo para poder manejarlos. Pero tampoco en esto la naciente industria solicitó el concurso de la ciencia. Las sucesivas mejoras establecidas en la máquina de vapor hasta llegar a la turbina de vapor de finales de siglo, fueron resueltas antes en la práctica que en la teoría. Las aportaciones más notables de las ciencias físicas en el XIX, la teoría de la conservación de la energía y la intercambiabilidad de la energía en sus distintas formas, termodinámica y electrodinámica, se inspiran en el estudio de las fuentes utilitarias de energía y nacen de las necesidades del transporte y de las comunicaciones; se derivaron pues de los intentos realizados en la práctica para la comprensión y mejora de los primeros artificios de impulsión motora, en especial la máquina de vapor.

Puede afirmarse, y no solo para este período de la Revolución Industrial, sino en general para el desarrollo tecnológico, que:

1ª La interrelación entre ciencia y tecnología no es un proceso de dirección única, sino una interrelación dialéctica y reversible; y,

2ª La interrelación entre ciencia y tecnología, posiblemente ni siquiera pueda ser reducida a un proceso único, sino que forma parte de un sistema más amplio, un conjunto de procesos socioeconómicos en el que las mediaciones suelen ser las más variadas: desde el gusto intelectual de algunos científicos por resolver rompecabezas o problemas meramente formales hasta la inclinación de otros por servir a la humanidad, tratando de mejorar las condiciones de vida por resolución de problemas eminen-

temente prácticos, pasando por un número variable de combinaciones entre ambas actitudes.

#### 1.4. Características esenciales

En el marco de lo que se llama la Primera Revolución Industrial, en referencia a la primera etapa de este proceso que se ubica entre los años 1760 y 1870, es posible destacar los siguientes aspectos:

- **En la Industria:** v se sustituye la artesanía por las máquinas y el consecuente uso extensivo de la maquinaria; v concentración de la industria (antes dispersa) y de la población en las ciudades; v introducción de nuevas fuentes de energía inanimadas, especialmente los combustibles fósiles, uso generalizado de materiales que normalmente no se encuentran en la naturaleza;
- **En la Agricultura:** la revolución de la agricultura se caracteriza fundamentalmente por la supresión de la rotación trienal y en la desaparición de los barbechos; la innovación fundamental es la alternancia de cereales con plantas destinadas en general al ganado; se produce una disminución del papel de la agricultura, aunque su producción aumenta debido a la introducción de mejoras en ella: maquinaria, obreros...;
- **En los Transportes:** período 1750-1820 - se intenta mejorar los medios de transporte que se conocen, haciéndose numerosos ensayos de adaptación de la máquina de vapor a los transportes terrestres, sin ningún éxito; 1825-1850 - se observa una gran abundancia de inventos, lo que permite hablar de revolución en varios ámbitos: a) en la navegación, tras los intentos infructuosos del s. XVIII, habrá que esperar a comienzos del siglo XIX para encontrarnos con Fulton, quien crea una embarcación a vapor para la navegación, no sólo por río sino también por mar; la aplicación del hierro terminaría por revolucionar la navegación (en 1832 se prueba en el Canal de la Mancha el primer buque de este tipo; y en 1838 se pone en servicio el primer paquebote); b) los ferrocarriles (creado por

Robert Stevenson; el éxito de la línea Liverpool-Manchester desencadenará una fiebre en la construcción y de especulaciones); estos nuevos avances permitirán a la agricultura ampliar los mercados y vender a distancia mercancías frágiles, a las ciudades alimentarse sin crisis de abastecimiento, a los industriales concentrar sus empresas, pues en adelante los suministros de carbón y materia primas se realizarán en forma regular y a bajo precio; se aumenta el número de viajeros y se reducen los pasajes; al mismo tiempo, los ferrocarriles absorben gran cantidad de hierro, madera y carbón;

- **En lo Laboral:** el productor no es dueño de las herramientas y del producto acabado; se produce una gran concentración obrera; se transforman las relaciones de producción;
- **En lo Económico:** se plantea el problema de los capitales y los empresarios;
- **En lo Social:** se inician profundas transformaciones, como consecuencia de la concentración de la población en las ciudades, las nuevas relaciones de producción; las nuevas condiciones de vida y la transformación del marco institucional.

## 2. La Segunda Revolución Industrial

“La historia de la puesta en marcha de un sistema técnico moderno, el que está acabando actualmente, no se ha estudiado seriamente... Los historiadores de la época parecen haber sido, de alguna manera, cegados por la revolución industrial del siglo XVIII inglés: esfuerzos parecidos no se han intentado para poner en relieve la importante mutación técnica, ocurrida en la segunda mitad del siglo XIX”<sup>3</sup>. Sin embargo, si bien el período iniciado en Inglaterra en 1760 y que se desarrolla hasta el s. XX tiene un hilo conductor en la mecánica, es decir en la utilización del movimiento en sus diferentes variantes y en la expansión de la industria

<sup>3</sup> B. Guille, *Histoire des techniques*, cit. Por Smaïl Aït-El-Hadj, *Gestión de la Tecnología La Empresa ante la mutación tecnológica*. Addison-Wesley Iberoamericana, Argentina, s/f, pág.41.

(Marx habla del “modo industrial de producción” antes que del “modo de producción capitalista”), abarca dos etapas que se diferencian claramente entre sí. La primera, caracterizada por el llamado sistema “hierro-vapor-textil” y que ha sido sintetizado en líneas anteriores, y la segunda, perteneciente al sistema “electromecánico-químico”, ubicada entre los años 1860 y 1914.

### 2.1. Las nuevas condiciones del desarrollo industrial

**2.1.1.** El paso de un sistema a otro está marcado, en primer lugar, por la disponibilidad de un nuevo material: el acero, cuyas propiedades mecánicas de resistencia y maleabilidad lo convierten en el material por excelencia para la fabricación de máquinas, herramientas y motores más pequeños y más ligeros, pero al mismo tiempo más rígidos, precisos y rápidos. Este material, que ya era conocido mucho tiempo atrás, debe su rápido ascenso a las posibilidades de su producción en masa, a bajo costo y al perfeccionamiento de los procedimientos para producirlo. El acero, además, conlleva a la producción de las aleaciones, no sólo del hierro y del carbono, sino también de las no ferrosas, en particular del aluminio, el cobre y el manganeso.

Paralelamente, en la construcción civil, surge el cemento con la innovación del horno rotativo; se inicia también la era de las resinas artificiales como la bakelita, y también del celuloide y las primeras fibras textiles artificiales (viscosa y fibrana).

**2.1.2.** La generalización de la utilización del acero y de los aceros especiales abre el camino a una nueva generación de máquinas herramientas y de máquinas mecánicas, destinadas al gran público, poseedoras de tres características: precisión, incremento del rendimiento de trabajo y sustitutivas de la intervención humana en los procesos del trabajo. Esta innovación dentro de la industrialización sólo fue factible gracias a la resolución de los problemas que afrontaba el funcionamiento de los mecanismos: la invención del rodamiento de bolas y el nacimiento de un nuevo campo técnico: la lubricación. Entre los artefactos de uso doméstico están: las armas de repetición, la bicicleta, las máquinas de escribir y de coser y, sobre todo, el automóvil. Los procesos de fabrica-



ción han entrado ya a una nueva fase de desarrollo, cuyos parámetros son la estandarización, la fiabilidad y la automatización, que garantizan la producción en serie y, consecuentemente, el consumo de masas. Corolario de este período será el avión, que revolucionará tanto la construcción de máquinas, el perfeccionamiento de los materiales y los procesos de producción, como el transporte.

**2.1.3.** En segundo lugar, de acuerdo a lo expresado por Smaïl Aït-El-Hadj en la obra citada, en esta nueva etapa se asistirá "...a una verdadera profusión de dispositivos de producción, de transformación y de transporte de la energía. Sus principales manifestaciones serán: la regeneración de la máquina de vapor de turbina, los diferentes procedimientos de motores de combustión interna, la electricidad y los diferentes sistemas hidráulicos y neumáticos".<sup>4</sup> La electricidad, ya conocida desde la antigüedad, se convierte en la principal innovación de finales del s. XIX, por su transportabilidad -posibilidad de transmisión a grandes distancias- y flexibilidad - posibilidad de conversión a tres formas de energía: calor, luz o movimiento, o de mantenerse en su forma inicial y producir fuerza electromagnética; más aún, la posibilidad de transporte a largas distancias vincula su producción a la energía hidráulica y el aprovechamiento de los saltos de agua, procesos relacionados con la turbina-. Debe agregarse a esto, el descubrimiento de los procedimientos para generarla y transmitirla mediante el acumulador, la dínamo y el motor eléctrico, inventos que corresponden a Volta (siglo XVIII) Siemens (hacia 1860) respectivamente.

**2.1.4.** El desarrollo de la industria textil confiere importancia a la química, no sólo desde el punto de vista industrial como tecnología autónoma, sino más aún como ciencia desarrollada. Para 1870, la creciente demanda de sosa encuentra en el procedimiento Solvay una solución más productiva y económica, menos contaminante, y desfasa totalmente al procedimiento Leblanc para inicios del s. XX. El desarrollo de la química de síntesis orgánica es la respuesta a la demanda de productos de tinte para la industria textil, así como de la "química del celuloide: explosivos como el

<sup>4</sup> Op.Cit., pág.47.

fulmicotón, las lacas y los productos fotográficos, el celuloide, las fibras artificiales como la seda artificial, la viscosa y toda la familia de los celófanos"<sup>5</sup>; y con la baquelita se inicia la química de las resinas sintéticas.

## 2.2. Un nuevo sistema en formación

El mundo forjado por la Revolución Industrial durante siglo y medio, ha sido testigo del surgimiento de nuevas tecnologías y al mismo tiempo de su agotamiento y su obligada sustitución por otras más avanzadas. C. Marx, ya en la segunda mitad del s. XIX, observando este inevitable proceso señaló en El Capital: "Considerada exclusivamente como medio de abaratamiento del producto, el límite de aplicación de la maquinaria reside allí, donde su propia producción cuesta menos trabajo que el trabajo que su empleo viene a suplir"<sup>6</sup>. Esta afirmación nos permite constatar que el sistema tecnológico, en este caso el establecido por la Revolución Industrial, implica un conjunto de situaciones y de relaciones que lo definen y que, como todo en la naturaleza y la sociedad, está sujeto a movimiento, es decir a cambios. La permanente búsqueda por satisfacer a menor 'costo' las necesidades de la industria y de la sociedad misma, lleva a reducir el tiempo necesario de producción, producir mejores materiales para soportar los esfuerzos y características específicas del trabajo, atender superiores exigencias de precisión (metrología) y, consecuentemente, alcanzar una mejor organización del proceso de producción. En el transcurso de aproximadamente medio siglo, se configuran las características que la Segunda Revolución Industrial imprimen al desarrollo del sistema de producción vigente:

- **Coherencia tecnológica.**- ajuste entre las velocidades de trabajo de las máquinas, la dureza de los materiales, la finura de los mecanizados o de las transformaciones, el nivel de las temperaturas y de las presiones alcanzadas, la resistencia a la agresión química; aumenta la precisión de la medida del tiem-

<sup>5</sup> Idem., pág.-52.

<sup>6</sup> Marx C., El Capital, cit. por Marchuk G. en *Hacia las tecnologías del futuro*, Ed. Progreso, Moscú, 1987, pág. 29.

po, necesario para medir los movimientos o las reacciones, capacidad de pesada mucho más precisa; precisión necesaria para medir las masas en toda la industria química.<sup>7</sup>

- **Relación ciencia - tecnología** - si en el primer período de la Revolución Industrial la ciencia marchó a la zaga de la técnica, hacia finales del s. XIX ya no era admisible el tratamiento empírico, en la resolución de los problemas planteados por el desarrollo industrial; las necesidades industriales basadas en la electricidad y la química obligan a la abstracción científica y al desarrollo de métodos de investigación científica, para descubrir las leyes que explican los fenómenos naturales y se materialicen en conocimiento científico, como base de la construcción de las nuevas máquinas, los nuevos materiales y los nuevos procesos de producción; se reorganiza el sistema de enseñanza -se implanta la obligatoriedad de la educación escolar- y se puntualiza el rol profesional del ingeniero;
- **La organización del trabajo** - a partir de los estudios realizados por A. Smith y C. Marx, la antigua organización del trabajo es replanteada en base a la división del trabajo cuya base es la actividad -operación- realizada por cada trabajador en el proceso de producción y el tiempo necesario para cumplirla, y por el diseño de la cadena de producción ideada por F. Taylor y puesta en práctica por Ford; la moderna organización científica del trabajo se define por los siguientes parámetros:
  - a) División del trabajo y medición de tiempos de producción,
  - b) Control de la regulación y del ritmo del proceso de producción,
  - c) Reorganización del taller y de la fábrica.

### 2.3. La industria moderna

Desde el punto de vista de los logros industriales, podría resumirse la 'industria moderna' como caracterizada por los siguientes parámetros:

<sup>7</sup> Smaïl Aït-El-Hadj, op.cit., pág.52.

**Los hidrocarburos.** El petróleo y el gas natural son parte natural de los cambios industriales del siglo XX, como fuente de energía y materia prima de donde se obtienen nuevos productos.

Las investigaciones sobre columnas de destilación y sobre química orgánica aplicada al petróleo, permitieron la obtención de una amplia gama de productos: asfalto, parafina, butano entre otros, así como permitieron la aparición de nuevas industrias, como la de los plásticos o las fibras textiles.

**Los nuevos medios de transporte.** El petróleo y la electricidad propiciaron el desarrollo de nuevos sistemas de transporte y renovaron los antiguos. La creación de instalaciones que fabricasen los nuevos aparatos fue el resultado industrial más inmediato.

El éxito del automóvil estriba en la utilización del motor de explosión (creado por Daimler y Benz en 1882), el uso de la gasolina como combustible y su carácter de transporte privado en sustitución del coche de caballos. La formación de una industria que permitiese, mediante las cadenas de montaje, una producción relativamente barata, lanzó definitivamente al mercado este bien de consumo característico de nuestra época. La producción de automóviles de turismo, comerciales y de transporte ha ejercido un efecto multiplicador muy importante sobre otras ramas industriales, cuyos productos consume (caucho, vidrio, materiales eléctricos, textiles y siderurgia).

El avión se convierte en una industria poderosa en la década de los veinte, aunque se inicia a partir de las experiencias de 1908 y de la Primera Guerra Mundial, y su consagración data de la Segunda Guerra Mundial.

La construcción naval se renueva a partir de la incorporación de la turbina y de los nuevos combustibles. El perfeccionamiento de los cascos de buques de mayor tamaño y más veloces. La especialización del tipo de barcos ayuda a la ampliación de las flotas mercantes, que se organizan en casi todos los países en este período de principios de siglo. La internacionalización del comercio,

la apertura de los canales interoceánicos de Suez y Panamá, y el crecimiento de las mercancías en circulación son aspectos a tener en cuenta en la pujanza de esta rama industrial.

En cuanto a los ferrocarriles, se substituyen paulatinamente las locomotoras de vapor por otra que utilizan hidrocarburos, o se electrifican las redes.

Esta evolución en los transportes corresponde, en suma, a una nueva sociedad mercantil que ha industrializado el comercio.

**El desarrollo industrial.** Como consecuencia de lo anterior, da lugar a una estructura del sistema productivo industrial diferente del anterior en esencia y eficacia. Esto se refleja en lo siguiente:

1) En el modo de incorporar la cantidad y calidad de trabajo a los productos terminados a lo largo del proceso productivo, como resultado de la superación de la mecanización con la especialización del trabajo dentro de la fábrica, la automatización, con importante ahorro de mano de obra, y la automatización, con la generalización de las máquinas de transferencia y el uso de clasificadores electrónicos. Todo ello supone un elevado incremento de la productividad o rendimientos por unidad de trabajo.

2) En el método de preparación profesional de obreros y técnicos, con un alto índice de especialización.

3) En la proporción entre la población industrial indirecta y directamente productiva, esto es, entre los obreros y los empleados administrativos y cuadros directos. La eficiencia y productividad de los nuevos sistemas permitirá producir cuantiosas series de bienes a precios reducidos (producción en masa) que a su vez genera un consumo en masa, a causa del incremento del nivel de vida que proporciona la mejora de los salarios, conseguida gracias al incremento del nivel de vida que proporciona la mejora de los salarios, conseguida gracias al incremento de la productividad. Y al revés, la mayor demanda impulsará también el aumento de la producción, de tal modo que el consumo se convierte en un motor de la economía industrial, provocando un crecimiento

general en los países capitalistas, con cuatro importantes consecuencias:

- 1ª. La expansión de la industria de equipamiento orientada a las que fabrican bienes de consumo, estableciéndose una interrelación entre todas las ramas y sectores que constituye a la vez la fuerza y la debilidad el sistema, puesto que lo mismo encadena el crecimiento que la crisis.
- 2ª. Las dificultades que tienen las empresas para planificar su producción a largo plazo.
- 3ª. El deseo de influir en el consumidor mediante la propaganda y el control de mercado, lo que ha supuesto una importante terciarización del sector secundario, con la adición de empleados de marketing.
- 4ª. El desigual reparto mundial de la población, como consecuencia del desigual poder de compra de la población, aunque éste no sea el único factor que influye en ello.

#### 2.4. El desarrollo de las ramas industriales

**El crecimiento de las Ramas Industriales.** En el momento de expansión de los diferentes sectores industriales no ha sido coincidente, puesto que en cada caso ha dependido de una combinación favorable de factores técnicos y económicos. Así en la primera etapa de la industrialización, las industrias laneras y algodoneras, la siderurgia y algunas ramas de la química iniciaron un despegue en flecha con tasas de crecimiento muy elevadas que todavía se mantienen en 1914. Pero a partir de ese momento nuevos productos se ponen en fabricación superando los ritmos de los tradicionales.

Estas diferencias se mantienen aún después de la Segunda Guerra Mundial, de modo que el crecimiento medio de la industria tiene tasas entre 2 y 4, a las que responden el acero, la industria de la construcción, algunas químicas, el cemento y la pasta de madera. Otros sectores saltan por encima de esos coeficientes,

como el aluminio, con 10, los abonos nitrogenados con 4, 6, y los plásticos. En contraste la metalurgia no ferrosa, excluyendo al aluminio, y los textiles naturales, no alcanzan el 1.

Esto nos permite hablar en cada momento de industrias en expansión "en flecha" o "en punta" según su ritmo de crecimiento y su incorporación de novedades tecnológicas, industrias "maduras", con un crecimiento lento y sostenido, e industrias "en crisis" que precisan de una reestructuración o cuyos bienes tienden a caer en desuso.

## 2.5. Desarrollo cíclico

**El crecimiento cíclico industrial.** El crecimiento general que la industria como conjunto ha mantenido a lo largo del siglo, paralelo al del consumo, no está exento de crisis que provocan un desarrollo cíclico, cuyo origen es diverso, pero cuyo síntoma es siempre una retracción de la demanda. Cuatro son los momentos críticos por los que ha pasado la historia económica del mundo actual: las dos guerras mundiales, la depresión de 1929 y la crisis de 1973 a raíz de la elevación de los precios del petróleo. Los dos períodos bélicos mantuvieron el crecimiento de determinados sectores industriales, vinculados a la industria de la guerra, como el metalúrgico o algunos textiles, explosivos y conservas alimenticias, pero retrasaron otros, de tal modo que en la economía mundial se reflejó una recesión del crecimiento. Los primeros años de la posguerra son de estancamiento o retroceso, particularmente en los países más destruidos durante las conflagraciones, cuyo peso económico en el mundo es tan grande que hicieron descender la tasa de crecimiento general.

## 2.6. Desarrollo desigual

**Desigual industrialización y desarrollo en el mundo.** El análisis del hecho industrial muestra que al finalizar el siglo XIX, sólo una pequeña parte de la humanidad quedaba indirectamente afectada por esta nueva actividad. En el resto del mundo, aunque indirectamente se apreciaron los efectos de la industrialización, los sistemas de producción y la organización social y política seguían

siendo tradicionales.

Los países de industrialización precoz o los que a principios del siglo XX consiguieron incorporarse al proceso y mantener un fuerte dinamismo de crecimiento, pertenecen al sistema político-económico capitalista, han generado bienes y riquezas con efecto multiplicador, que a su vez ha proporcionado más puestos de trabajo, más bienes y más riquezas, en la clásica espiral de las economías de escala, alcanzando altos niveles de desarrollo. Los países retrasados en el establecimiento de industrias y en su equilibrio sectorial, países que son con frecuencia colonias políticas o económicas, han mantenido un crecimiento lento y dependiente en sus economías, y por lo tanto de su desarrollo, y se encuentran hoy a distintos niveles entre el despegue y el subdesarrollo más profundo.

## 3. De la Revolución en las Ciencias Naturales a la Revolución Científico-Técnica

Si durante la etapa de la primera fase de la revolución industrial la ciencia apenas trataba de explicar los avances técnicos, producidos por la invención y el desarrollo de las máquinas, durante la llamada Segunda Revolución Industrial, los descubrimientos científicos requieren de tiempos más o menos largos para ser materializados en proyectos técnicos e industriales. Sin embargo, el acelerado proceso de industrialización a nivel mundial, que tiene lugar particularmente en la segunda postguerra, convierte a la Investigación y Desarrollo -I&D- en elemento de primer orden para el sector industrial en el que participan no sólo las propias empresas, sino también el Estado, a través de las instituciones de educación superior, y los investigadores privados. Sólo entonces, cuando cada una de las esferas logra demostrar su capacidad de influencia positiva sobre la otra, comienza el impetuoso proceso de interpenetración entre la ciencia y la producción, proceso de elaboración de un lenguaje común y de métodos comunes.

Hasta ahora, corrientemente se ha hablado de ciencia fundamental (o ciencia pura) como la "sistematización determinada de los conocimientos sobre uno u otros objeto o sobre un círculo de fe-

nómenos"<sup>8</sup>, sin considerar la aplicación de estos conocimientos en la práctica. La investigación aplicada es el papel que desempeña la ciencia, convertida en investigaciones científicas de tipo concreto y que cumplen un papel histórico en el desarrollo del progreso tecnocientífico, transformando las nuevas ideas y los nuevos conocimientos de la naturaleza en esquemas y construcciones de nuevos dispositivos técnicos que posteriormente se encarnan en la industria, el transporte, las comunicaciones y otros dominios de la economía.

La Revolución Científico-Técnica tomada en su conjunto, como proceso mundial en la presente etapa, se expresa en los siguientes indicadores, rasgos o parámetros principales:

1. La ciencia pasa a ser el factor rector del progreso técnico, del desarrollo de la producción y el perfeccionamiento administrativo, se acelera y profundiza el proceso de transformación de la ciencia en fuerza productiva directa;
2. La expansión de la ciencia a diversas esferas de la práctica social como la organización y administración, la actividad científica adquiere un carácter de masas y provoca cambios en la estructura del empleo en la producción social, equivalen a una nueva división social del trabajo;
3. Creación de nuevos tipos y fuentes de energía, materiales artificiales con propiedades prefijadas y producción automatizada;
4. Transformación de todos los elementos del trabajo productivo -objetos del trabajo e instrumentos y medios de producción-;
5. Cambios en el carácter y el contenido del trabajo a medida que la producción se convierte "de simple proceso laboral,

<sup>8</sup> Kédrov B.M., *Clasificación de las Ciencias*, T.1, Ed. Progreso, Moscú, 1974, pág.7.

en proceso científico"<sup>9</sup> con transferencia al sistema de máquinas no sólo de las operaciones físicas, sino también las de control y lógicas;

6. Se establecen las premisas materiales y técnicas para superar la contradicción entre el trabajo intelectual y el físico, entre las esferas de bienes inmateriales y de producción, así como las diferencias sustanciales entre el campo y la ciudad;
7. Elevación de los niveles de instrucción general, especialización y cultura de los trabajadores;
8. Significación social y económica de la actividad informativa para sentar sobre bases científicas el control y gestión de la producción social, automatizar el control y la dirección del proceso productivo;
9. Desarrollo colosal de los medios de comunicación de masas;
10. Mayor importancia de la interacción de las ciencias, del estudio integral de los problemas complejos y las ciencias sociales;
11. Aceleración vertiginosa del desarrollo social e internacionalización de la actividad humana a escala planetaria (globalización);
12. Formación y aumento de la tecnósfera como 'segunda naturaleza', se eleva la influencia de la actividad humana al nivel de las fuerzas geológicas y regulación de la interacción naturaleza-sociedad, utilización racional y restitución de las riquezas naturales, protección de los recursos vegetales y animales para hacer más productivas la flora y la fauna, se prueban métodos de simulación global y regulación de los procesos globales;

<sup>9</sup> Marx C., *Manuscritos Económicos de 1857-1859*, cit. por Gvishiani D.M. et al., *La intelectualidad científica en la URSS*, Ed. Progreso, Moscú, 1981, pág. 15.

13. El hombre rebasa los límites de la Tierra, investigación directa del Cosmos y desde allí la Tierra;

14. Puesta en servicio de los recursos del océano Mundial y protección de éste.

#### 4. Las tecnologías del futuro

De las entrañas del sistema 'electro-mecánico-químico', hacia los años cincuenta del s. XX, ha ido surgiendo uno nuevo en base a los materiales sintéticos, la energía nuclear, la tecnología espacial y, principalmente, a la electrónica y la informática. Los primeros años de la segunda postguerra, si bien fueron dedicados fundamentalmente a la reconstrucción de la infraestructura industrial destruida, se aprovecharon para en base a los nuevos conocimientos e investigaciones perfeccionar la construcción y los procesos productivos, y dar un nuevo impulso a la propia investigación. La energía nuclear, cuyo debut en Hiroshima y Nagasaki es una de las mayores tragedias de la humanidad, debía ser reorientada hacia usos pacíficos como la nueva fuente de energía. La producción de materiales sintéticos tiene ahora grandes perspectivas gracias al desarrollo de nuevos métodos para alcanzar altas y bajas temperaturas, grandes niveles de compresión, capaces de alterar las estructuras cristalográficas y los niveles energéticos del átomo, incluso esta realidad permite un nuevo tratamiento a materiales tan antiguos como el hierro y el acero.

El año 1957 marca un hito en la historia del hombre: el lanzamiento del primer satélite artificial de la Tierra inicia la conquista del espacio, lo cual significa una nueva perspectiva para el desarrollo de los materiales, del funcionamiento y equipamiento de las naves cósmicas, y el estudio de la vida en el espacio circunterrestre. Los problemas de la información y el cálculo, tan antiguos como el hombre, comienzan a tener un nuevo enfoque con el desarrollo de la electrónica, que permite el paso de las máquinas mecánicas al surgimiento de las máquinas electromecánicas, cuyos resultados son el aumento de la velocidad de información y cálculo, pero aún incapaces de almacenar la información. La electrónica posibilita el radio y el radar hasta la construcción de la primera 'calcu-

ladora' electrónica en 1945, para finalmente llegar al microprocesador y las posibilidades de una generalización del tratamiento artificial de la información, en prácticamente todos los campos de actividad, convirtiéndose en fundamento de la nueva tecnología genérica por excelencia.

##### 4.1. La tecnología de la información

El nacimiento del microprocesador en 1971, permite un desarrollo de las potencias totales, por el aumento de la velocidad de tratamiento que se cuenta, inicialmente, en número de operaciones por segundo, luego, de millares por segundo, y sin que este aumento pueda tener un límite previsible por el momento. El aumento de las potencias permite la generalización de enormes ficheros y la implantación de la informática en todos los ámbitos de la actividad productiva y de investigación científica; la simulación de situaciones reales o de las escasas probabilidades; el desarrollo de la inteligencia artificial; simultáneamente, permite también la miniaturización y la generación del microprocesador.

##### 4.2. La hiper-elección de materiales

Si la época de la Revolución Industrial se puede identificar por un material, el acero, a finales del s. XX, la construcción en general disponen aproximadamente de 80.000 materiales, que obliga ingenieros diseñadores y constructores a un dominio cada vez más creciente de la ciencia de los materiales, para poder optar por la variante que responda más adecuadamente a las exigencias de la demanda, es decir, del comportamiento del material.

##### 4.3. Las biotecnologías

"La biotecnología puede fácilmente definirse a partir de dos elementos: la vida, lo que la distingue del conjunto de las demás técnicas basadas en la estructuración de elementos inertes; lo infinitamente pequeño que la distingue justamente de las tecnologías más tradicionales de lo vivo: agricultura y ganadería"<sup>10</sup>. El desarrollo de la biotecnología incluye cien-

<sup>10</sup> Smaïl Aït-El-Hadj, op.cit., pág. 101.

cias fundamentales como la Biología, la Bioquímica, la Microbiología, la Enzimología y la Genética, relación que lleva a la definición presentada en un informe presentado ante el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas: "Las biotecnologías cubren las técnicas que utilizan las potencialidades de los micro-organismos, de las células vegetales o animales o de los fragmentos bioquímicamente activos que conllevan"<sup>11</sup>.

#### 4.4. La Energía

El dominio mono-energético ejercido por el petróleo (y los hidrocarburos en general) a lo largo del s. XX, demostró ser vulnerable por dos aspectos: no es inagotable y está supeditado al control geopolítico de las potencias industriales y económicas. Tampoco es posible por ahora llegar a sustituirlo por otro energético como la electricidad. Frente a ello, se plantea la necesidad de una solución multi-energética, que considere la energía nuclear y las energías renovables: eólica, geotérmica y la biomasa.

### 5. ¿Se agota el "modo industrial de producción"?

En el largo camino recorrido por la Revolución Industrial, la humanidad ha podido observar profundas transformaciones en todos los ámbitos del quehacer humano. Surgieron y se desarrollaron nuevas tecnologías que tuvieron que ceder su puesto a procedimientos tecnológicos capaces de abaratar la producción y volverlas obsoletas a sus predecesoras; se perfeccionaron los materiales que el hombre conocía desde la antigüedad y se descubrieron nuevos que no existen normalmente en la naturaleza pero cuyas propiedades, físicas químicas y mecánicas, resolvían más satisfactoriamente las demandas técnicas de la producción. A su vez estos nuevos materiales abrían espacio a las nuevas tecnologías, con el surgimiento de nuevas necesidades. Los cambios sufridos en los procesos de producción plantearon nuevos problemas al desarrollo de las ciencias naturales y los nuevos conocimientos permitieron nuevos avances tecnológicos. Como resultado de todo

<sup>11</sup> Idem., pág. 102.

este proceso, ocurrieron cambios en la estructura social, no solamente en cuanto a la relación del hombre frente a la máquina, sino también en la propia organización del trabajo y de la sociedad y el Estado.

Los conceptos que predominaban antes del 1760 sobre la naturaleza, quedaron pulverizados ante la profundización de su conocimiento y del comportamiento de los fenómenos naturales; la ciencia mismo no sólo que creció en cuanto al volumen de los conocimientos científicos, sino que éstos condujeron al surgimiento de nuevas ramas científicas, y luego, a la comprensión de las relaciones entre estas ramas. Si el descubrimiento de las leyes de la mecánica dio base al inicio de la Revolución Industrial, cuando el hombre fue capaz de entender y controlar el movimiento, la química no tardó en contribuir con su propio desarrollo como ciencia, al desarrollo de las tecnologías químicas y, posteriormente, a la comprensión la biología y la propia vida animal y vegetal. Hoy, una nueva rama se desarrolla, la bioquímica física y nos permite profundizar en el movimiento molecular y el desarrollo de tecnologías que revolucionarán -ya están revolucionando- el ámbito de la producción material.

A mediados del s. XIX, C. Marx afirmaba, al referirse a la historia de la sociedad, que "cada época se diferencia de otra no por lo que produce, sino cómo lo produce", y en base a sus estudios y análisis sobre el modo de producción iniciado por la Revolución Industrial, lo llamó "modo industrial de producción". Las características de este modo de producción, nacen de la condición del trabajador y del dueño del capital y de los medios de producción, de la relación que se establece entre éstos, de la posición del trabajador frente a la máquina, de la diferencia entre el trabajo intelectual y el trabajo manual, de las diferencias entre la ciudad y el campo, básicamente.

El agotamiento del 'modo industrial de producción', como hoy lo reconocen diferentes investigadores, se expresa principalmente porque todo este conjunto de relaciones sociales de producción están cambiando aceleradamente. La propia mecánica ha cedido espacio a la química y a la bioquímica, el obrero va perdiendo el

control de las operaciones del proceso mecánico de la producción a favor de los sistemas informáticos, así como de sus regulaciones; la concentración industrial que caracterizó el inicio de la Revolución Industrial, tanto en lo referente a la infraestructura como de los trabajadores y la población, es suplantada por los procesos de desconcentración de la industria, en tanto acelera los procesos de globalización del capital y la mano de obra, promovida ésta por los desplazamientos migratorios de la fuerza de trabajo. No es aventurado entonces afirmar que están surgiendo nuevas relaciones de producción, que obligadamente están removiendo las estructuras sociales construidas por el sistema de producción en agotamiento.

¿Cuál es el nuevo sistema? Indudablemente en este nuevo sistema, el trabajo físico cederá espacio al trabajo intelectual, lo cual ha sido una vieja aspiración de la humanidad ya enunciada por la Grecia Antigua. Pero por ahora, no nos atrevemos a anticipar más sobre el futuro que, paradójicamente, ya estamos viviendo.

## Glosario

**Bakelita**, nombre dado a los productos de condensación de los fenoles con formaldehído.

**Barbecho**, tierra labrantía que no se siembra durante uno o más años.

**Burgués**, natural o habitante de un burgo; ciudadano de clase media.

**Celófanos**, perteneciente a las películas transparentes, fuertes y flexibles, resistentes a las grasas, aceites y aire, que se fabrican con celulosa a partir de madera, por el procedimiento de la viscosa.

**Celuloide**, se prepara a partir de alcanfor y nitrocelulosa; masa incolora amorfa; tiende a descomponerse espontáneamente, inflamable; soluble en acetona, se reblandece con agua hirviente

**Codaste**, madero grueso puesto verticalmente sobre el extremo de la quilla.

**Flogisto**, principio imaginado para explicar los fenómenos caloríficos, y que suponía formar parte de la composición de todos los cuerpos, desprendiéndose de ellos durante la combustión.

**Paquebote**, embarcación de pasajeros.

**Procedimiento Leblanc**, método para producir sosa por vía seca.

**Procedimiento Solvay**, procedimiento industrial para la preparación de carbonato sódico a partir de soluciones de cloruro sódico, amoníaco y dióxido de carbono.

**Pudelado**, procedimiento para transformar el hierro en hierro dulce.

**Villano**, vecino del estado llano de una villa.

**Viscosa**, solución de celulosa obtenida tratando la pulpa con sosa y sulfuro de carbono.

## Bibliografía

AÏT-EL-HADJ SMAÏL: *Gestión de la tecnología*. Addison-Wesley. Argentina. Iberoamericana. s/f.

ASKELAND, D. R.: *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. México. ITE. 1998.

BARCELÓ, J. R.: *Diccionario Terminológico de Química*. Madrid. Ed. Alambra. 1976.

COTTA, S.: *El desafío tecnológico*. Buenos Aires. Ed. Universitaria. 1970.

DUCASSÉ, P.: *Historia de las técnicas*. Buenos Aires. Ed. Univer-



sitaria. 1961.

ENGELS, F.: *Dialéctica de la Naturaleza*. Buenos Aires. Ed. Cartago. 1975.

GVISHIANI, D. M. et al.: *La intelectualidad científica de la URSS*. Moscú. Ed. Progreso. 1980.

EDITORIAL MARÍN: *Historia Universal Marín*. Barcelona. Ed. Marín. 1979.

KEDROV, B. M.: *Clasificación de las ciencias*. Moscú. Ed. Progreso. 1976.

MARCHUK, G.: *Hacia las tecnologías del futuro*. Moscú. Ed. Progreso. 1987.

## EVALUACIÓN DOCENTE DE LA ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

GRACIELA CHÉRREZ VERDUGO

Directora de la Escuela de Bioquímica y Farmacia

La función de todo proceso evaluativo dirige el mejoramiento de la calidad de la educación y en ella la de sus docentes. De ahí que La ausencia de programas de evaluación docente ha sido uno de los factores que ha influenciado de una manera muy significativa en la educación del país.

Existe en nuestra Universidad la decisión de iniciar procesos de cambio, orientados a su mejoramiento y uno de los caminos para conseguirla, es la existencia de un verdadero proceso de evaluación, particularmente para el sector docente, sobre todas las actividades que constituyen la parte fundamental de su desempeño.

Estamos concientes de que las teorías del aprendizaje influyen en todos los aspectos del proceso pedagógico y de una manera particular en la evaluación. Por lo que es necesario recordar ciertos principios de la evaluación educativa que deben ser considerados en todo proceso evaluativo:

"La evaluación no es un fin en sí misma, sino un medio, un recurso para la efectividad institucional".

"Debe ser un proceso continuo e integral que permita comparar la realidad educativa con los objetivos propuestos".

"Es un proceso permanente y dinámico que promueve la participación, la autocrítica y el compromiso de todos los participantes en el programa, para que se esfuercen y fortalezcan su propia capacidad de acción".

"La evaluación no tendrá un sentido punitivo, represivo, de castigo; sino que tendrá el sentido de aprendizaje, y por lo tanto será un instrumento para mejorar".

En vista de la importancia de la evaluación en la actividad educativa, el Consejo Académico de la Escuela de Bioquímica y Farmacia y la Directiva de Asociación de Estudiantes, conscientes de que la educación requiere de un proceso continuo, de actualización científica, técnica y pedagógica de los docentes y que dicha preparación debe reflejarse en la actividad educativa, ha considerado a la evaluación como una parte importante de este proceso.

Así en julio de 2003, se realizó la primera Evaluación Docente, por parte de los estudiantes, con la finalidad de conocer la realidad en cuanto al desempeño de los docentes y motivar a los mismos, a mejorar su preparación académica o su relación con los alumnos tendientes a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que la evaluación en el sentido amplio, da al profesor los elementos básicos para la replanificación.

Se estructuró un formulario de evaluación, que fue revisado y aprobado inicialmente por las Juntas de Curso y posteriormente por el H. Consejo Directivo de la Facultad, en el que constaban preguntas encaminadas a determinar: Programas y Conocimientos, Responsabilidad, Metodología, Actitud del profesor, Evaluación, Bibliografía y Recursos, y Sugerencias de parte de los alumnos. Se propuso una valoración de 1 equivalente a deficiente, 2 a regular, 3 a buena, 4 a muy buena y 5 excelente.

La evaluación se realizó la última semana de clases del ciclo marzo-agosto de 2003, con la participación de prácticamente todos los alumnos que evaluaron a todos los profesores del ciclo de estudios respectivo. Los datos fueron procesados en el período vacacional, luego de los exámenes finales y tabulados posterior-

mente. Los resultados se dieron a conocer a los docentes en forma personal al inicio del presente ciclo, con las sugerencias que los estudiantes hacían en cada asignatura.

Se evaluaron 48 asignaturas y en general los resultados son satisfactorios y comparables entre los datos obtenidos por un promedio de todas las calificaciones asignadas en cada pregunta, y de acuerdo a la nota que el alumno le adjudicaba a su criterio a cada profesor.

En el primer caso (Cuadro N°1 y Gráfico N° 1) tenemos los siguientes resultados: 12 profesores tienen una nota de 4, 18 tienen una nota hasta de 4, 5 y 8 un valor superior a 4,5. Lo cual nos da un total de 38 docentes que tienen un valor superior a 4, equivalente a muy buena. Nuestra preocupación se orienta a la minoría que tiene una nota inferior a 3,5 que son 7 profesores que tienen un promedio de hasta 3,5 y de 3 profesores que tienen un valor inferior a 3, nuestro interés es motivar a estos docentes a que mejoren su actividad académica para obtener mejores resultados, que deberán reflejarse en los procesos de evaluación que se realicen posteriormente.

En el segundo caso, según las calificaciones asignadas directamente por los alumnos (Cuadro N° 2 Gráfico N° 2) tenemos los siguientes resultados: 11 profesores con la nota de 4, 16 con la nota de 4,5 y 8 profesores con una nota superior a 4,5. Lo cual nos da un total de 35 docentes con una calificación superior a 4 equivalente a muy buena. De acuerdo a esta evaluación 13 docentes tienen un valor inferior a 4; 7 profesores con una nota de hasta 3,5 y 6 con un valor inferior a 3.

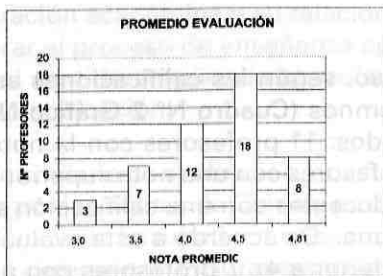
Los resultados de los dos tipos de tabulación son bastante aproximados y comparables, lo cual hemos considerado en el Consejo Académico, que la evaluación fue realizada por los alumnos de una manera muy objetiva. La contribución de los alumnos de la enseñanza superior es valiosa en ese proceso, aunque sea cuestionada por algunos profesores, no se puede dudar de la competencia de la mayoría de ellos y no hay como negar que son los más indicados para opinar sobre la actividad del docente.

Estamos concientes de que esta evaluación al ser una primera experiencia sobre este tema, tendrá muchos aspectos que mejorar y, como todo proceso, debe ser revisado y optimizarlo; el formulario aplicado será sometido a una nueva revisión por parte de docentes y estudiantes, incorporando las sugerencias que nos han hecho las juntas de Curso, pero estos resultados obtenidos son de mucha validez y nos marcan un punto de partida para trabajos posteriores que deben ser aplicados para obtener respuestas más aproximadas a la realidad.

**Cuadro N° 1**

Nº PROFESORES	NOTA	% PROFESORES
3	3.00	6.2%
7	3.50	14.5%
12	4.00	24.9%
18	4.50	37.4%
8	4.81	16.6%

**Gráfico N° 1**



**Cuadro N° 2**

Nº PROFESORES	NOTA	% PROFESORES
6	3.00	12.4%
7	3.50	14.5%
11	4.00	22.8%
16	4.50	33.2%
8	4.93	16.6%

**Gráfico N° 2**



**Bibliografía**

LOBO, Eloisa: Evaluación del trabajo. 2001.

Estamos concientes de que la Física es una ciencia que ha avanzado mucho en los últimos años, pero que aún queda mucho por descubrir y por enseñar. Por eso, en este curso, queremos que los estudiantes no solo aprendan los conceptos básicos, sino que también desarrollen su capacidad de análisis y síntesis, y que aprendan a aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.

Nota	Nº Profesores	% Profesores
3.00	3	6.2%
3.50	7	14.3%
4.00	12	24.5%
4.50	19	37.7%
5.00	9	17.3%

Nº PROFESORES	NOTA	% PROFESORES
3	3.00	6.2%
7	3.50	14.3%
12	4.00	24.5%
19	4.50	37.7%
9	5.00	17.3%

Gráfico Nº 1



Cuadro Nº 2

Nº PROFESORES	NOTA	% PROFESORES
3	3.00	6.2%
7	3.50	14.3%
12	4.00	24.5%
19	4.50	37.7%
9	5.00	17.3%

## ¿POR QUÉ HABLAR DE FÍSICA?

SILVANA LARRIVA GONZÁLEZ  
Profesora de Física

En el principio creó Dios los cielos y la tierra.

Y la tierra estaba desordenada y vacía, y las tinieblas moraban sobre la faz del abismo, y el espíritu de Dios se movía sobre las aguas. Y dijo Dios: Haya luz; y hubo luz.

Y Dios vio que la luz era buena; y apartó Dios la luz de las tinieblas. Y llamó Dios a la luz día, y a las tinieblas llamó noche. Y fue la tarde y la mañana del primer día.

(Libro del Génesis Cap. 1)

La Física abarca lo grande y lo pequeño, lo viejo y lo nuevo, desde el átomo hasta las galaxias, desde los circuitos eléctricos hasta la aerodinámica, la Física es parte integral del mundo que nos rodea.

Sorprenderse ante cosas comunes no es una característica de personas poco inteligentes. Los grandes inventores y descubridores han sido por lo general, personas que se asombraban ante lo que los rodeaba. Hace ya más de dos mil años un filósofo griego dijo que la admiración es la madre de la sabiduría, pues para aprender algo nuevo es necesario antes saber qué se ignora. Ante los hechos desconocidos, el hombre inteligente siente asombro primero, y curiosidad después.

Pero no hay que pensar que las cosas raras se encuentran en continentes lejanos, ni en tierras exóticas, ni en otros planetas. Lo curioso, lo absurdo, lo portentoso, nos rodea por todas partes, y

justamente pasan inadvertidos cuando nos son cercanos y familiares.

Desde niños nos dicen que la Tierra es una esfera, lo que significa que si nosotros estamos con la cabeza arriba, los habitantes de la China estarán con la cabeza abajo; he aquí un hecho asombroso y por esto la gente se detiene a pensar en él. Hay algo más extraño todavía: los chinos dicen que ellos están cabeza arriba, y que nosotros estamos cabeza abajo. ¿Quién tiene razón? Y además, el que está cabeza abajo -sea quien fuere- ¿por qué no cae a los abismos intersiderales?

¿De qué está hecho el mundo? ¿Cuáles son los constituyentes fundamentales de la materia? Los filósofos y científicos se han preguntado esto por lo menos durante 2500 años. No tenemos aún nada que pueda llamarse una respuesta final, pero hemos avanzado mucho.

La idea de que el mundo está hecho de *partículas fundamentales*, tiene una larga historia. Unos 400 años antes de la era cristiana, los filósofos griegos Demócrito y Leucipo sugirieron que la materia estaba formada por partículas indivisibles a las que llamaron *átomos*, (de *a* = no, y *tomos* = cortar o dividir, es decir "indivisible"). Esta idea permaneció dormida hasta 1804, cuando el científico inglés John Dalton (1766-1844), llamado el padre de la Química moderna, descubrió que muchos fenómenos químicos podían explicarse considerando los átomos de cada elemento, como los bloques indivisibles constituyentes de la materia.

Las partículas fundamentales no son entidades permanentes: pueden ser creadas y destruidas. El desarrollo de los aceleradores de partículas de alta energía y los detectores asociados han sido esenciales para nuestro incipiente entendimiento de las partículas. Podemos clasificar las partículas y sus interacciones de varias maneras en términos de leyes de conservación y simetrías, algunas de las cuales son absolutas y otras se cumplen solo en ciertos tipos de interacciones.

Aristóteles creía que toda la materia del universo estaba compuesta

por cuatro elementos básicos: tierra, aire, fuego y agua. Estos elementos sufrían la acción de dos fuerzas: la gravedad o tendencia de la tierra y del agua a hundirse, y la ligereza o tendencia del aire y del fuego a ascender. Esta división de los contenidos del universo en materia y fuerzas aún se sigue usando hoy en día.

También creía Aristóteles que la materia era continua; es decir que un pedazo de materia se podía dividir sin límite en partes cada vez más pequeñas: nunca se tropezaba uno con un grano de materia que no se pudiera continuar dividiendo. Sin embargo, unos pocos sabios griegos, como Demócrito, sostenían que la materia era inherentemente granular y que todas las cosas estaban constituidas por un gran número de diversos tipos diferentes de átomos.

Durante siglos, la discusión continuó sin ninguna evidencia real a favor de cualesquiera de las posturas, hasta que en 1803, el químico y físico británico John Dalton señaló el hecho de que los compuestos químicos siempre se combinaban en ciertas proporciones, podía ser explicado mediante el agrupamiento de átomos, para formar otras unidades llamadas moléculas. No obstante, la discusión entre las dos escuelas de pensamiento no se zanjó de modo definitivo a favor de los atomistas, hasta los primeros años del siglo xx.

Una de las evidencias físicas más importantes fue la que proporcionó Einstein. En un artículo escrito en 1905, unas pocas semanas antes de su famoso artículo sobre la relatividad especial, Einstein señaló que el fenómeno conocido como movimiento browniano el movimiento irregular, aleatorio de pequeñas partículas de polvo suspendidas en un líquido, podía ser explicado por el efecto de las colisiones de los átomos del líquido con las partículas de polvo.

En aquella época ya había sospechas de que los átomos no eran, después de todo, indivisibles. Hacía varios años que un J. J. Thomson, había demostrado la existencia de una partícula material, llamada electrón, que tenía una masa menor que la milésima parte de la masa del átomo más ligero. Él utilizó un dispositivo

parecido al tubo de un aparato de televisión: un filamento metálico incandescente soltaba los electrones que, debido a que tienen una carga eléctrica negativa, podían ser acelerados por medio de un campo eléctrico hacia una pantalla revestida de fósforo. Cuando los electrones chocaban contra la pantalla, se generaban destellos luminosos. Pronto se comprendió que estos electrones debían provenir de los átomos en sí. Y, en 1911, el físico británico Ernest Rutherford mostró finalmente, que los átomos de la materia tienen verdaderamente una estructura interna: están formados por un núcleo extremadamente pequeño y con carga positiva, alrededor del cual gira un cierto número de electrones. Él dedujo esto analizando el modo en que las partículas  $\alpha$ , que son partículas con carga positiva emitidas por átomos radioactivos, son desviadas al colisionar con los átomos.

Todos estos son enigmas que se plantean en cuanto miramos el mundo de las cosas que nos rodean.

Se nos enseña que la Tierra gira alrededor del Sol. La distancia a este astro es de 150 millones de kilómetros y nuestro planeta describe aproximadamente una circunferencia de unos 900 millones de kilómetros de longitud.

Un simple cálculo nos revela que para hacer ese recorrido en un año, la Tierra debe correr en su órbita a razón de 100000 km/h. Cuando en automóvil pasamos los 100 km/h, no es raro que temamos por nuestras vidas. ¿Cómo es posible que viajando por los espacios a razón de 100000 km/h no suceda ninguna catástrofe?

Hay días serenos en que no se mueve una sola hoja, ni se nota la más ligera brisa; ¿cómo es posible que en ese mismo instante la Tierra viaje a velocidad tan enorme? He aquí nuevos enigmas que se refieren a hechos familiares.

Es muy fácil decir que vivimos en un planeta esférico y que ese planeta da vueltas alrededor del sol. ¿Cómo asombrarnos ante hechos tan familiares? Hallar el misterio en todas partes, preguntar continuamente y sorprenderse ante el mundo que nos rodea: esas son características sobresalientes de los más grandes genios

que la humanidad ha conocido.

Cuando frota sus zapatos en un tapete y luego toca la perilla metálica de la puerta, usted recibe una descarga de electricidad estática. ¿Por qué pasa esto y por qué es más probable que ocurra en un día seco que en uno húmedo? Los átomos en su cuerpo se mantienen unidos y no se rompen, aunque las partículas que los constituyen pueden estarse moviendo a muy altas velocidades. ¿Por qué? ¿Qué pasa realmente en un circuito eléctrico? ¿Cómo funcionan los motores y los generadores eléctricos?

Las respuestas a todas esas preguntas las proporciona una rama fundamental de la Física conocida como *electromagnetismo*, que es el estudio de las interacciones eléctricas y magnéticas. Esas interacciones implican partículas con una propiedad llamada *carga eléctrica*, un atributo de la materia que es tan fundamental como la masa. La carga eléctrica está cuantizada y que obedece a un principio de conservación. Las interacciones de cargas eléctricas que están en reposo en nuestro marco de referencia, llamadas interacciones *electrostáticas*, mantienen unidos a los átomos, a las moléculas y a nuestros cuerpos, y tienen numerosas aplicaciones tecnológicas. Las interacciones electrostáticas están regidas por una relación sencilla conocida como *ley de Coulomb* y se describen usando el concepto de *campo eléctrico*.

### ¿Pero qué es la carga eléctrica?

Solo podemos describir sus propiedades y su comportamiento. Los antiguos griegos descubrieron alrededor del año 600 A.C. que al frotar ámbar con un trozo de lana, el ámbar podía atraer a otros objetos. Actualmente sabemos que el ámbar ha adquirido una carga eléctrica neta o que se ha *cargado*. La palabra "eléctrica" se deriva de la palabra griega *electron* que significa ámbar. Al restregar sus zapatos sobre una alfombra de nylon, usted se carga eléctricamente y puede cargar entonces un peine al pasarlo por su cabello seco.

Hacia fines del siglo XIX se supo que los átomos *no* son indivisibles. La existencia de espectros atómicos característicos de los elemen-

tos sugirió que los átomos tienen una estructura interna, y el descubrimiento por J. J. Thomson en 1897 del *electron*, mostró que los átomos pueden subdividirse en partículas cargadas. El núcleo del hidrógeno se identificó como un *proton*, y en 1911 se midieron los tamaños de los núcleos en los experimentos de Rutherford. Durante los siguientes 15 años floreció la mecánica cuántica, incluida la ecuación de Schrodinger. Los científicos estaban en vías de entender los principios que subyacen a la estructura atómica, aunque quedaban muchos detalles por aclarar.

### ¿Qué es la luz?

Desde pequeños nos acostumbramos a recibir con naturalidad la claridad del día y la oscuridad de la noche; nos criamos en habitaciones donde con una simple llave encendemos la lámpara y tenemos a nuestra disposición tanta luz como en pleno día y no nos ocupa este milagro.

Su reflejo en el espejo, la observación de la luna con un telescopio, las configuraciones de un caleidoscopio, son todos ejemplos de *imágenes*. En cada caso, el objeto que usted está observando parece estar en un lugar diferente de su posición real; su reflejo está del otro lado del espejo, la luna parece estar mucho más cerca cuando se ve con un telescopio, y los objetos vistos en un caleidoscopio parecen estar en muchos lugares al mismo tiempo.

En cada caso, los rayos de luz que provienen de un punto en un objeto son desviados mediante reflexión o refracción (o una combinación de las dos), de modo que convergen en un punto, o parecen divergir de él, llamado *punto imagen*.

Maxwell, Hertz y otros investigadores establecieron firmemente que la luz es una onda electromagnética. Los fenómenos de interferencia, difracción y polarización, atestiguan también la *naturaleza ondulatoria* de la luz.

Y sin embargo, ¿qué extraña y misteriosa es la luz!

Si al golpear una campana, el aire cercano vibra y esa vibración

se propaga en forma de ondas y llega a nuestros oídos. Pero, por lo menos en ese caso hay *algo* que vibra y que conduce la perturbación. Pensar qué ocurre con la luz del sol. Para llegar a la Tierra debe atravesar 150 millones de kilómetros, espacio donde no hay *nada*, ni siquiera aire. ¿Cómo puede ser esto? Se dice que la luz, como el sonido, es también un fenómeno ondulatorio; pero entonces podemos preguntar ¿qué es lo que ondula? ¿la nada? Y luego nos enteramos de que luz se propaga con una velocidad de 300 000 km/s, y que solo tarda 8 minutos para llegar desde el sol a la Tierra. Éste es otro hecho que debe maravillarnos.

Estos interrogantes son algunos de los que hacen apasionante el estudio de la Óptica o Ciencia de la Luz.

Pero es Newton quien formula la primera hipótesis seria sobre la naturaleza de la luz. Supuso que estaba formada por pequeños corpúsculos que salían del cuerpo luminoso y que al herir el ojo permitían la observación de los objetos de donde habían partido. Así explicaba el comportamiento de la luz al reflejarse en los espejos y al pasar de un medio transparente.

### ¿Cómo se producen los campos magnéticos?

Sabemos que los imanes permanentes en las corrientes eléctricas de los electroimanes producen campos magnéticos, si una carga produce un campo eléctrico y que un campo eléctrico ejerce una fuerza sobre una carga. Pero un campo *magnético* solo ejerce una fuerza sobre una carga en *movimiento*. ¿También es cierto que una fuerza eléctrica produce un campo magnético solo si está en movimiento?

Sin embargo, muchos fenómenos, particularmente aquellos que tienen que ver con la emisión y absorción de la radiación electromagnética, muestran un aspecto de su naturaleza completamente diferente. Encontramos que la energía de una onda electromagnética está *cuantizada*; es decir, es emitida y absorbida en paquetes tipo partícula con energía específica, llamados *fotones* o *cuantos* (*quanta*, en latín). La energía de un fotón es proporcional a la frecuencia de la radiación.

La energía asociada con el movimiento interno en los átomos también está cuantizada. Para una clase dada de átomos, la energía no puede tener cualquier valor, solo valores discretos llamados *niveles de energía*.

Un gran avance en la comprensión de la estructura atómica comenzó en 1924, aproximadamente diez años después del modelo de Bohr, con una proposición hecha por el físico francés Louis de Broglie. Su razonamiento fue el siguiente: La luz es dual en su naturaleza, ya que se comporta en algunos casos como ondas y en otros como partículas. Si la naturaleza es simétrica, su dualidad debe reflejarse también en la materia. Los electrones y protones que usualmente imaginamos como *partículas*, en algunas situaciones deben comportarse como *ondas*.

### ¿Qué son los espectros?

Podemos usar un prisma o una rejilla de difracción para separar las diversas longitudes de onda en un haz de luz y formar un espectro. Si la fuente de luz es un sólido (como el filamento de una bombilla) o un líquido caliente, el espectro es *continuo*; hay luz de todas las longitudes de onda. Sin embargo, si la fuente es un gas que porta una descarga eléctrica (como en un anuncio de neón) o una sal volátil calentada en una llama (como cuando la sal de mesa se arroja sobre una fogata), solo aparecen unos cuantos.

### ¿Está el Universo en expansión?

Hasta los primeros años del siglo XX se suponía que el universo era *estático*; se aceptaba que las estrellas se movían una respecto a las otras, pero no se pensaba que hubiese una expansión o contracción de conjunto. Sin embargo, las estrellas sufren atracciones gravitatorias. Si todo está inicialmente quieto en el universo, ¿por qué la gravedad lo aglutina todo en una gran masa? El mismo Newton reconoció la seriedad de esta interrogante.

Las mediciones iniciadas en 1912 por Vesto Slipher en el Observatorio Lowell, en Arizona, y continuadas en la década de 1920

por Edwin Hubble con la ayuda de Milton Humason en Mount Wilson, California, indicaron que el universo *no* es estático. Los movimientos de las galaxias respecto a la Tierra pueden medirse observando los desplazamientos de las longitudes de onda de sus espectros. Para las galaxias distantes, esos desplazamientos son siempre hacia longitudes de onda mayores, por lo que aparecen alejándose de nosotros y también entre ellas.

La naturaleza de esta materia ausente es actualmente un misterio. Los neutrinos con masa son una posibilidad, los agujeros negros es otra y las WIMP (partículas masivas de interacción débil) es una tercera posibilidad. La presencia de materia oscura, también es sugerida por mediciones recientes del desplazamiento Doppler de los lados opuestos de galaxias en rotación. Se requiere casi diez veces más masa que la visible para proporcionar la fuerza gravitatoria que mantiene a las galaxias unidas, así que puede decirse que la naturaleza de la mayor parte de la materia de nuestro universo, sigue siendo un misterio para la ciencia.

Algunas de las teorías actuales sobre la historia más temprana del universo y su relación con las interacciones entre partículas fundamentales. Veremos que es sorprendente la cantidad de cosas ocurrieron en el primer segundo.

Es notable que existan tales relaciones íntimas entre la Física a la más pequeña escala explorada experimentalmente hasta la fecha (el intervalo de la interacción débil, del orden de  $10^{-18}$  m) y la Física a gran escala (el universo mismo, del orden de por lo menos  $10^{26}$  m).

El universo temprano era extremadamente denso y extremadamente caliente; las energías de las partículas promedio eran inmensas todas con muchos órdenes de magnitud más allá de cualquier cosa que existe en el universo actual.

El término *agujero negro* tiene un origen muy reciente. Fue acuñado en 1969 por el científico norteamericano John Wheeler, como la descripción gráfica de una idea que se remonta hacia atrás un mínimo de doscientos años, a una época en que había dos teorías



sobre la luz: una, preferida por Newton, que suponía que la luz estaba compuesta por partículas, y la otra que asumía que estaba formada por ondas. Hoy en día, sabemos que ambas teorías son correctas. Debido a la dualidad onda corpúsculo de la mecánica cuántica, la luz puede ser considerada como una onda y como una partícula. En la teoría de que la luz estaba formada por ondas, no quedaba claro como respondería esta ante la gravedad. Pero si la luz estaba compuesta por partículas, se podría esperar que estas fueran afectadas por la gravedad del mismo modo que lo son las balas, los cohetes y los planetas. Al principio, se pensaba que las partículas de luz viajaban con infinita rapidez, de forma que la gravedad no hubiera sido capaz de frenarlas, pero el descubrimiento de Roemer de que la luz viaja a una velocidad finita, significó el que la gravedad pudiera tener un efecto importante sobre la luz.

Bajo esta suposición, un catedrático de Cambridge, John Michell, escribió en 1783 un artículo en el *Philosophical Transactions the Royal Society London* en el que señalaba que una estrella que fuera suficientemente masiva y compacta tendría un campo gravitatorio tan intenso que la luz no podría escapar: La luz emitida desde la superficie de la estrella, sería arrastrada de vuelta hacia el centro por la atracción gravitatoria de la estrella, antes de que pudiera llegar muy lejos. Michell sugirió que podría haber un gran número de estrellas de este tipo. A pesar de que no seríamos capaces de verlas porque su luz no nos alcanzaría, sí notaríamos su atracción gravitatoria. Estos objetos son los que hoy en día llamamos agujeros negros, ya que esto es precisamente lo que son: huecos negros en el espacio.

Una sugerencia similar fue realizada unos pocos años después por el científico francés Marqués de Laplace, parece ser que independientemente de Michell. Resulta bastante interesante que Laplace solo incluyera esta idea en la primera y la segunda ediciones de su libro *El sistema del mundo*, y no la incluyera en las ediciones posteriores. Quizás decidió que se trataba de una idea disparatada (hay que tener en cuenta también que la teoría corpuscular de la luz cayó en desuso durante el siglo XIX; parecía que todo se podía explicar con la teoría ondulatoria, y, de acuerdo con

ella, no estaba claro si la luz sería afectada por la gravedad).

De hecho, no es realmente consistente tratar la luz como las balas en la teoría de la gravedad de Newton, porque la velocidad de la luz es fija. Una bala disparada hacia arriba desde la Tierra se irá frenando debido a la gravedad y, finalmente, se parará y caerá; un fotón, sin embargo, debe continuar hacia arriba con velocidad constante.

¿Cómo puede entonces afectar la gravedad newtoniana a la luz? No apareció una teoría consistente de cómo la gravedad afecta a la luz, hasta que Einstein propuso la relatividad general, en 1915. E incluso entonces, tuvo que transcurrir mucho tiempo antes de que se comprendieran las implicaciones de la teoría acerca de las estrellas masivas, aceleradores de partículas en un futuro previsible. Las etapas iniciales del universo, sin embargo, fueron un ruego en el que tales energías tuvieron que haberse dado. Hay una gran probabilidad de que el estudio del universo primitivo y las exigencias de consistencia matemática nos conduzcan a una teoría unificada completa dentro del período de la vida de alguno de los que estamos hoy aquí, siempre suponiendo que antes no nos aniquilemos a nosotros mismos.

¿Qué supondría descubrir realmente la teoría última del universo, nunca podríamos estar suficientemente seguros de haber encontrado verdaderamente la teoría correcta, ya que las teorías no pueden ser demostradas. Pero si la teoría fuese matemáticamente consistente e hiciese predicciones que concordasen siempre con las observaciones, podríamos estar razonablemente seguros de que se trataría de la correcta. Llegaría a su fin un largo y glorioso capítulo en la historia de la lucha intelectual de la humanidad por comprender el universo. Pero ello también revolucionaría la comprensión de las leyes que lo gobiernan por parte de las personas corrientes.

En la época de Newton, era posible, para una persona instruida, abarcar todo el conocimiento humano, al menos en términos generales. Pero, desde entonces, el ritmo de desarrollo de la ciencia lo ha hecho imposible. Debido a que las teorías están siendo modi-

ficadas continuamente para explicar nuevas observaciones, nunca son digeridas debidamente o simplificadas de manera que la gente común pueda entenderlas. Es necesario ser un especialista, e incluso entonces solo se puede tener la esperanza de dominar correctamente una pequeña parte de las teorías científicas. Además, el ritmo de progreso es tan rápido que lo que se aprende en la escuela o en la universidad está siempre algo desfasadas. Solo unas pocas personas pueden ir al paso del rápido avance de la frontera del conocimiento, y tienen que dedicar todo su tiempo a ello y especializarse en un área reducida.

Quedarán sueltos numerosos cabos y muchas preguntas se dejarán sin respuesta. Después de todo, esta es una de las fronteras de la física teórica y cada día aparecen nuevas teorías, descubrimientos y preguntas.

### **Bibliografía**

ALVARENGA y MÁXIMO: Física. México. Edit. Harla. 1983G

GINACOLI, Douglas: Física. Principios y Aplicaciones. 4ª edición. 1997

HAWKING, Stephen: La Historia del Tiempo. Barcelona. Grijalbo. 16ª edición. 1999

MAISTEGUI-SÁBATO: Física General. Buenos Aires. Kapelusz. 7ª edición. 1972

SEARS, Francis W., SEMANSKY, Mark. W.: Física. México. Universitaria Pearson Freedman. 9ª edición. 1998

## **SALUD Y FÁRMACOS**

**EDUARDO SÁNCHEZ SÁNCHEZ**  
Profesor de Análisis Bromatológico

“Tantas enfermedades... y una sola salud” cita un antiguo proverbio que nos habla del dolor y la tragedia que significa supervivir en un competitivo mundo, en el cual la vida es el fruto de una constante evolución filogénica, los microbios nos atacan todos los días y los predadores cumplen con su misión, de suerte que el fenómeno vital resulta de una constante superación.

La salud es el estado variable, fisiológico-ecológico de equilibrio y de adaptación de todas las posibilidades y capacidades humanas, frente a su ambiente. Es un estado de bienestar completo, físico, psíquico y social; no es solo la simple ausencia de enfermedad o de invalidez.

La salud es un concepto que engloba no solamente el aspecto clínico del funcionamiento orgánico sino aspectos de índole subjetiva como el bienestar mental y espiritual y objetivos como la capacidad para la función correcta del organismo, además de aspectos sociables como la adaptación y desarrollo de un trabajo socialmente productivo y una buena relación con el medio ambiente. Muchas ocasiones a la salud no se la valora, en tanto no se la pierde.

Biológicamente, el adquirir una enfermedad tolerable y sobre todo pasajera es bueno, es decir significa entrenarle al organismo al desarrollo de los sistemas de autodefensa y supervivencia, y por

ende viene bien otro adagio "enfermarse de vez en cuando... es signo de buena salud".

El problema se complica cuando debemos aceptar que no existe enfermedad grata, un simple dolor de muela nos recuerda además del padecimiento, aquellas clásicas herramientas del dentista, o lo más grave la ausencia de cura para el mal adquirido y algo crítico y censurable como es el encarecimiento de una medicina que cada día pierde sus cualidades sociales y humanísticas con las obvias excepciones que confirma la regla, y en esto también es Cuenca la ciudad más cara.

Otro amargo capítulo corresponde al "trust" del mundo de los fármacos, de lo complejo que resulta para la mayoría de los ecuatorianos el enfermarse, precisamente por la carestía de las medicinas, muchas de ellas inalcanzables para el común de los bolsillos. La medicina social que se brindó en las casas "asistenciales o de salud" ya es un asunto pretérito, hoy existe la tendencia a la privatización, lo cual suena a sinónimo de negocio, de seguro, de pago anticipado, de exagerado lucro, etc., etc.

Los medicamentos son el fruto de largas investigaciones por parte de multinacionales dedicadas a este billonario negocio y como es de esperarse, el lucro es espectacular, se estima que el costo de producción incluyendo rédito significa el 25% del precio de venta al público, en virtud de los gastos que significan la mercadotecnia de los mismos, proceso agresivo en encarecimiento que implica viajes, cenas, invitaciones, obsequios y exigentes metas con la asistencia de una poderosa red de mercadeo.

Y ¿quién vigila la calidad de los fármacos?, hoy con un registro sanitario que tiene un período de vida de diez largos años, en donde no conocemos si hay controles biológicos de biodisponibilidad y bioequivalencia. Así también, la pugna de los que llevan marca comercial y aquellos conocidos como genéricos, nombres ambos que deben constar en la receta galénica, de suerte que el enfermo tenga la opción de escoger de acuerdo a su capacidad.



## LOS LÁCTEOS: RIESGOS, PROCESAMIENTO Y CONSERVACIÓN

ADELINA ASTUDILLO MACHUCA  
Profesora de Microbiología de Alimentos

La leche contiene los nutrientes esenciales, en las proporciones adecuadas, para brindar sustento a los mamíferos jóvenes, en las primeras etapas de su vida. Constituye una buena fuente de carbohidratos, grasas y proteínas, así como de muchas vitaminas y minerales. La leche es un alimento completo, ella sola es capaz de nutrir y hacer crecer a un bebé, por lo que es considerada fundamental en la etapa infantil.

La leche es uno de los productos alimenticios más equilibrado y debido a esta característica, se convierte en un alimento altamente PERECEDERO, es decir se contamina fácilmente y permite el desarrollo rápido de una amplia gama de microorganismos, ya sea de procedencia intrínseca o extrínseca, es decir su manejo implica altos riesgos, por lo que la leche requiere de alguna forma de procesamiento, para prolongar su periodo de conservación, es decir, debe transformarse en diferentes productos que permitan ampliar sus posibilidades de comercialización, además de generar ingresos.

El procesamiento de la leche en productos lácteos la vuelve más estable y la hace apta para mayores períodos de almacenado. En las zonas tropicales, donde se registran temperaturas muy elevadas y los sistemas de refrigeración no se hallan fácilmente disponibles, la leche puede concentrarse por medio del hervido o convertirse en mantequilla, manteca clarificada u otros productos que permitan un mayor grado de preservación a la temperatura am-

biental. Allí donde el abastecimiento de productos lácteos es abundante, pueden no resultar prioritarios el almacenado y la comercialización, lo que necesariamente conducirá a una pérdida de los productos. El procesamiento contribuye a disminuir los niveles de desperdicio, además de proporcionar un valor agregado al alimento.

El consumo de productos fermentado como queso y yogur, en los que la lactosa se convierte en ácido láctico, ha contribuido a reducir el problema de la intolerancia a la lactosa. La dificultad de contar con un mercado limitado para el consumo de leche, puede remediarse incrementando la demanda por el consumo de productos lácteos. El procesamiento de productos lácteos en centros comunitarios representa una buena fuente generadora de empleo, mientras que la producción doméstica proporciona un ingreso adicional a la familia.

## RIESGOS

La leche es aceptada por la población como el alimento básico, independientemente de la edad de los consumidores. Pero este producto no está exento de riesgos, ya que puede contaminarse en cada uno de los múltiples pasos que van desde la secreción de la vaca hasta su consumo. Los factores de riesgo principales a los que se expone la leche y por tanto el consumidor son: biológicos, químicos y físicos.

**Biológicos:** producida por las bacterias patógenas, sus toxinas, virus o huevos de parásitos, así como los venenos provenientes del forraje.

**Químicos:** Por error o descuido pueden llegar junto con la leche sustancias químicas como son detergentes, insecticidas, sustancias venenosas que se manejan en el establecimiento de ordeño o restos de medicamentos tales como los antibióticos.

La presencia de estos medicamentos en los alimentos se debe a los tratamientos preventivos de la mastitis en el ganado vacuno y este es un grave problema, porque restos de antibióticos se segregan junto con la leche y pueden causar problemas de resis-

tencia a los antibióticos, tales como la penicilina, tetraciclinas, betalactámicos o sulfas. También pueden sensibilizar a las personas alérgicas causando erupciones cutáneas, indisposición y malestares en general. Además se pueden producir mutantes bacterianos patógenos cuyo tratamiento se vuelve más costoso.

En las leches destinadas a la producción de quesos o leches fermentadas tiene un efecto inhibitorio del crecimiento de los fermentos lácticos.

**Físicos:** cuando accidentalmente en la leche han caído pedazos de vidrio o metal, pequeñas piedrecillas, grapas, cabellos o cualquier materia extraña.

A continuación describiremos los riesgos biológicos y especialmente los contaminantes microbiológicos, por ser los más peligrosos y frecuentes.

## Microbiología de la leche

La leche debido a su composición química y a su elevada actividad de agua, es un magnífico sustrato para el crecimiento de una gran diversidad de microorganismos. De entre los que se pueden encontrar en la leche, unos son beneficiosos (por ejemplo, bacterias lácticas), algunos son alterantes y otros son perjudiciales para la salud. Es importante tener un conocimiento básico de la microbiología de la leche, cuando se planea introducir alguna mejora en su procesamiento.

### Leche cruda

Por su alto contenido de humedad, su abundante suministro de nutrientes -combinados con un grado de acidez neutral (pH de 6,7)- y su temperatura, la leche cruda es un medio propicio para la proliferación de microorganismos, incluyendo los que causan intoxicación alimentaria y los que producen cambios enzimáticos, como aquellos que provocan la rancidez de la grasa de la leche.

Los microorganismos susceptibles de desarrollarse en la leche pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- Los que causan la descomposición de la leche.
- Los que originan infecciones en las personas, llamados patógenos.
- Los beneficiosos, como aquellos que causan la fermentación natural de la lactosa en ácido láctico. Éstos son utilizados por quienes procesan la leche para elaborar productos tales como queso o yogur.

### Fuentes y formas de contaminación

Los microorganismos pueden encontrarse en todo lugar: en los animales, en la gente, en el aire, en la tierra, en el agua y en la leche. Una leche de buena calidad, segura para consumo humano, es el resultado de reconocidas prácticas sanitarias observadas a lo largo de todas las etapas del proceso, desde la extracción de la leche de las ubres, hasta su envasado.

El número de bacterias presentes en el producto final, refleja las condiciones sanitarias bajo las cuales la leche ha sido procesada y permite determinar el periodo de preservación de esta o de sus derivados. Las principales fuentes de contaminación en la leche cruda por presencia de microorganismos están constituidas por superficies, tales como las ubres del animal y los utensilios.

Durante el manipuleo, las manos también portan bacterias a la leche. Por ello, resulta sumamente importante lavar cuidadosamente las manos y las superficies con agua limpia. Las mejoras en las prácticas sanitarias durante el manipuleo y el procesamiento tradicional de la leche pueden no ser bien recibidas, debido a las creencias culturales o, simplemente, a la falta de tiempo. Se requiere desarrollar talleres de capacitación, para demostrar en la práctica el efecto de las buenas técnicas sanitarias en la calidad del producto final.

Si se conoce el modo en que se puede contaminar la leche, se pueden tomar las medidas higiénicas durante el ordeño, el transporte y recibir en las fábricas un producto menos contaminado,

cuyo proceso requiera menor esfuerzo para eliminar la cantidad de microorganismos y entregar al consumidor un producto de buena calidad.

### Los microorganismos de la leche

La contaminación de la leche ocurre ya, en las zonas inferiores del interior de la ubre y cuando el producto abandona esta, la leche está expuesta a múltiples contaminaciones externas. Actualmente la contaminación que alcanza más relevancia es la del utillaje de lechería. (ordeñadoras, tanques, cisternas, transportadoras, tuberías, silos, etc.).

La recogida, almacenamiento y transporte de la leche son operaciones que deben realizarse con la máxima higiene posible para conseguir una leche cruda de gran calidad microbiológica. Es necesario que llegue a la industria en el tiempo más corto y a la temperatura de refrigeración más baja posible (máximo a 4°C).

La microflora que cae en la leche durante el ordeño, se llama microflora primaria. El conocimiento de esta microflora permite al profesional conocer la composición microbiana de la materia prima y catalogar las condiciones higiénicas de ordeño, almacenamiento y transporte.

Los grupos microbianos más importantes en lactología pueden dividirse, desde un punto de vista funcional, en:

1. Bacterias lácticas.
2. Bacterias esporuladas.
3. Bacterias psicrotofas.
4. Grupo misceláneo: bacterias de origen fecal y microorganismos patógenos

### Bacterias lácticas

La importancia de las bacterias lácticas ha de contemplarse desde dos puntos de vista totalmente opuestos, ya que pueden comportarse como microorganismos alterantes o beneficiosos. La ac-

ción negativa se debe a que metabolizan la lactosa, produciendo ácido láctico que al acumularse en la leche la altera. Normalmente la leche cruda es el producto más afectado. En la leche cruda es necesario pues, detener la multiplicación de las bacterias lácticas, lo que se consigue eficazmente mediante la refrigeración, ya que son bacterias mesófilas o termófilas y dejan de multiplicarse activamente por debajo de los 8-10°C.

Los efectos beneficiosos de las bacterias lácticas radican principalmente en tres acciones:

- Atacan la lactosa produciendo ácido láctico.
- Participan en las degradaciones proteicas que acontecen durante los procesos madurativos.
- Compuestos que dan sabor y olor.

### **Bacterias esporuladas**

Entre la microbiota de la leche pueden existir formas esporuladas, principalmente del género *Bacillus* y *Clostridium*. Las esporas son destruidas sometiendo la leche a un tratamiento térmico superior a los 100°C.

En relación con los quesos duros y semiduros, las esporas que adquieren mayor importancia son las de ciertas especies del género *Clostridium*. La pasterización de la leche no destruye las formas esporuladas, por lo que, si están presentes en ella, van a pasar al queso. En ciertas condiciones pueden germinar y multiplicarse generando gas como uno de los productos de su metabolismo. Este gas produce un hinchamiento que es perjudicial para el queso. Este efecto es particularmente importante en quesos duros y semiduros.

### **Bacterias psicrotrofas**

Las bacterias psicrotrofas han adquirido una gran importancia. Los actuales métodos de recogida de la leche en las granjas en tanques refrigerantes (<5°C), su transporte a las centrales lecheras en cisternas isotermales, y su mantenimiento en las centrales,

bajo refrigeración también durante horas, ha hecho posible aumentar la vida útil de la leche cruda en unos días antes del tratamiento térmico. No obstante, la aplicación de frío ha acarreado otros tipos de problemas graves derivados de la oportunidad que se les presenta a las bacterias psicrotrofas para multiplicarse, pudiendo alcanzar unos niveles tales que llegan a producir, por ellas mismas y, sobre todo por sus enzimas extracelulares, efectos no deseables.

### **Bacterias de origen fecal y otros microorganismos patógenos**

La presencia de tasas elevadas de bacterias fecales en la leche cruda, constituye un índice de obtención y manipulación de la leche en condiciones higiénicas deficientes. Junto con los coliformes caen en la leche bacterias butíricas, psicrotrofas, *Pseudomonas fluorescens*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *herbícolas*, *Bacilos subtilis* y *mesentéricus*, bacterias lipolíticas.

Los efectos que producen son:

- Alteran la leche acidificándola.
- Dan a la leche mal aspecto y sabor.
- La leche se convierte en vehículo de especies patógenas como salmonea.

### **Enfermedades que se transmiten mediante la leche**

La leche, antes de su ordeño, si el animal está sano y bien alimentado, es estéril en el interior de la ubre. Sin embargo, después de su ordeño, tiene una contaminación que puede superar un nivel de 100.000 microorganismos por mililitro. Esta contaminación es debida a la manipulación por personas enfermas o al contacto con las superficies, utensilios, tuberías, agua no tratada, etc. Si entre estos microorganismos se encuentran patógenos, el riesgo para la salud de los consumidores puede ser importante.

Debido a que se trata de un producto de amplio consumo, nutritivo y agradable para la mayoría de las personas, el control sanitario de la leche y de sus productos derivados ha sido uno de los

más estudiados, y de los que más interés despierta por parte de los investigadores y de los consumidores.

Estas enfermedades se pueden dividir en dos grupos:

- a) Enfermedades de los animales que son infecciosas para el hombre y los microorganismos causantes, pasan a la leche de las glándulas o de distintos lugares tales como heces fecales, orina, etcétera.
- b) Enfermedades del hombre que se transmiten mediante la leche; por ejemplo la fiebre tifoidea, disentería, escarlatina, difteria, poliomielitis, cólera, angina y otras.

#### **Enfermedades en los animales que se transmiten mediante la leche**

Es importante destacar que hay algunos microorganismos que afectan al ganado vacuno y a otros animales lecheros como ovejas y cabras, y al hombre. De entre estos patógenos llaman especialmente la atención los agentes responsables de la tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis* y *Mycobacterium bovis*) y de la brucelosis o fiebres de malta (*Brucella abortus bovis*, *Brucella abortus melitensis*, *Brucella spp.*). Son patógenos que han estado implicados, a lo largo de la historia, en procesos infecciosos de gran importancia. En los países desarrollados, el control de estas infecciones se basó, desde hace tiempo, en la eliminación de estos patógenos en el ganado y especialmente en los alimentos de origen animal.

Otro causante de trastornos graves es el Antrax o Carbunco, se transmite al hombre a través de las esporas que se mantienen por largos períodos en el suelo y pasan a los animales mediante el forraje.

#### **Enfermedades en el hombre que se transmiten mediante la leche**

Para mencionar las más frecuentes son: las intoxicaciones causadas por *Estafilococo aureus*, fiebres tífica y para tíficas, disentería bacilar, el cólera.

Otro producto que preocupa, desde el punto de vista sanitario, es el queso fresco. Es un producto poco madurado, en el que pueden crecer muchos microorganismos patógenos. Entre ellos, hay que destacar especialmente la presencia de *Listeria monocytogenes*. Se trata de un microorganismo que afecta a niños y persona mayores y a mujeres embarazadas (provoca abortos). Para evitar riesgos, los quesos frescos han de ser elaborados extremando las condiciones de higiene y han de mantenerse en condiciones extremas de refrigeración (no romper la cadena de frío y mantener por debajo de 6°C). En este producto, la contaminación es por manipulación deficiente y por instalaciones que no se limpian y desinfectan de forma adecuada.

Como consecuencia, del calentamiento, tanto suave (pasteurización) como intenso (esterilización) de la leche, se ha logrado garantizar la seguridad de este producto y ha ayudado a la erradicación de enfermedades infecciosas de especial importancia para el hombre.

#### **MÉTODOS GENERALES PARA PROCESAMIENTO DE LECHE**

Si bien existen muchos métodos para el procesamiento de la leche que difieren en los detalles, estos pueden agruparse en tres, según sus características generales. Estos tres métodos pueden, a su vez, superponerse, y utilizando una combinación de dos de ellos, es posible obtener un producto con mayor grado de preservación.

**El primer método**, involucra aumentar el grado de acidez de la leche (o bajar su pH). Esto previene o disminuye el crecimiento de los microorganismos de la descomposición y la acción de las enzimas (sustancias naturales que producen cambios en el sabor). La acidez de la leche puede incrementarse mediante:

1. Transformación de la lactosa, con la ayuda de microorganismos beneficiosos, convirtiéndola en ácido láctico.
2. La adición de ácidos orgánicos o enzimas: vinagre, jugo de limón, cuajo que tienen por objeto producir la cuajada de la

leche, para luego retirando el suero o la parte acuosa, obtener productos como en el caso del queso.

**El segundo método**, involucra disminuir su contenido de humedad, a un nivel lo suficientemente bajo como para controlar el crecimiento de microorganismos y la acción de las enzimas, haciendo el producto más estable. El contenido de humedad puede reducirse de la siguiente manera: por evaporación del agua utilizando calor, como las leches evaporadas y concentradas. Añadiendo azúcar para concentrar parte del agua, como en la elaboración dulces de leche o las leches condensadas. Secando los productos mecánicamente, como en la producción de leche en polvo, utilizando secadoras a rodillo o atomizadores. Se pueden también utilizar métodos físicos para separar mecánicamente la grasa, batiéndola para convertirla en mantequilla.

También el secado de los productos al sol o al aire libre y el ahumado, como en el caso de la elaboración de quesos son procesos de eliminación de agua.

**El tercer método**, simplemente involucra su calentamiento para producir leche pasteurizada o esterilizada y lo detallamos a continuación.

## MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

Desde que Louis Pasteur (1822-1895) descubrió que cociendo los alimentos se destruían los microorganismos, causantes de su descomposición, **la pasteurización** ha sido aplicada profusamente en la industria láctea. En el proceso de pasteurización (calentamiento a 74°C durante 15 segundos, seguido de enfriamiento rápido a 4°C) se destruyen los microorganismos indeseables patógenos, pero también vitaminas y enzimas necesarias para la digestión de su alto contenido proteico y no liberan a la leche de los organismos causantes de la descomposición. Con este proceso la vida comercial del producto se incrementa, aunque de forma ligera (4 días en la leche pasteurizada frente a 24-48 horas en la leche cruda). Posteriormente, se desarrollaron sistemas de calentamiento

más intenso, denominados de esterilización (120 grados durante menos de 15 minutos) y más recientemente la esterilización UHT "ultrapasteurización" (ultra alta temperatura - 130°C durante pocos segundos). Esta tecnología permite mantener sin refrigeración los productos hasta por un lapso de seis meses. Estos tratamientos consiguen la eliminación de los microorganismos patógenos y los de alteración, una mayor temperatura, genera que los microorganismos que se siguen preservando o manteniendo aún después de la pasteurización ya no existan, incrementando así la vida comercial del producto.

Hoy en día la casi totalidad de la leche y de los productos lácteos, se someten a tratamientos por calor. El producto, por tanto, puede considerarse muy seguro y difícilmente está implicado en procesos de tipo microbiano. En este caso, los principales riesgos se asocian a la existencia de residuos de sustancias químicas que se acumulan en el producto. Como ejemplo, la existencia de residuos de antibióticos, que pueden hacer que determinados microorganismos adquieran resistencias a estos fármacos. Para evitar este riesgo, durante el tiempo que el animal está siendo tratado, la leche que produce no debe ser utilizada para el consumo humano.

El enfriamiento o refrigeración, manteniendo temperaturas menores a 10°C provoca que se detenga el desarrollo de los microorganismos o un retraso en su desarrollo, pero no se detienen los procesos enzimáticos.

En la leche existen sustancias naturales con efecto antibacteriano que contribuyen a su conservación por periodos cortos y son las Lacteninas L1 y L2 y las agluteninas, las cuales inclusive determinan la disminución del número de microorganismos durante las horas que siguen al ordeño.

La lactenina L1 es de naturaleza desconocida, actúa sobre el *Streptococo pyogenes* y se destruye por calentamiento a 70°C durante 20 minutos.

La lactenina L2 o lactoperoxidasa que se estudia con las enzimas



de la leche se muestra activa sobre los *Streptococcus pyogenes* y *agalactiae* y sobre los lactobacilos. Es un inhibidor más termorresistente que la lactenina L1 y que las aglutininas se destruye por calentamiento a 75°C por 30 minutos o a 82°C por 20 segundos.

Las aglutininas son anticuerpos capaces de aglutinar a las bacterias sensibles de una manera específica para estreptococos lácticos y lactobacilos. Existe una sustancia descrita como lactenina L3 y es específica contra *Streptococo cremoris*. No se destruye con la pasteurización clásica.

#### Bibliografía:

BAUDI DERGAL, Salvador: Química de los alimentos. México. Editorial Pearson Educación. 1999.

DESROSIER W., Norman: Conservación de alimentos. México. Compañía Editorial Continental. 26a. reimp. 2000.

FRAZIER, W.C.: Microbiología de los alimentos. Zaragoza. Editorial Acribia. 1976.

LABRADA PIOTO, Georgina: Microbiología de la leche. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 1986.

## POST-PASTEURIZACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS

EDGAR ÁLVAREZ CARRIÓN  
Profesor de Producción de Cárnicos

Se deben a L. Pasteur los principios del método de conservación que hoy lleva su nombre. Entre 1866 y 1876, estudiando las alteraciones del vino y de la cerveza, descubrió que un calentamiento moderado, sin sobrepasar los 60 Gr.C., era capaz de evitar algunas alteraciones de los alimentos al dificultar el desarrollo de los microorganismos que las producen. A partir de ese momento, la pasteurización se convirtió en un procedimiento de higienización capaz de garantizar la salud de los consumidores, frente a enfermedades transmitidas por alimentos contaminados.

La pasteurización persigue, por empleo apropiado del calor, destruir en los alimentos casi toda la flora banal y la totalidad de la flora patógena, procurando alterar lo menos posible las estructuras físico-químicas y las vitaminas.

En los procesos de pasteurización se aplican altas y bajas temperaturas de una manera rápida, creando así condiciones no favorables para la sobrevivencia de los microorganismos.

La post-pasteurización brinda una mejor calidad microbiológica y aumenta la conservación de los productos cárnicos.

En la industria la técnica se conoce con el nombre de post-pasteurización, puesto que se lleva a cabo cuando el producto cárnico ya está completamente procesado y envasado, tal como irá al consumidor.

Este proceso se puede aplicar de manera continua o por lotes a una gran cantidad de productos cárnicos, formados con músculo entero o seccionado, a masas de carne molida o emulsiones, ya sea en forma de piezas individuales o en conjunto de varias piezas.

### **La necesidad de aplicación**

Por décadas, los ejecutivos de la industria alimentaria y oficiales del gobierno de los Estados Unidos, creyeron que la Listeria monocytogenes estaba bajo control. Sin embargo, en agosto de 1998, investigadores del Centro para el Control de Enfermedades [CDC, por sus siglas en Inglés] identificaron el primer caso que involucraba una rara cepa de listeria. Se siguió investigando sobre este incidente y finalmente se llegó a la conclusión de que el producto contaminado con el microorganismo patógeno provenía de Bil Mar Foods, una planta de carnes procesadas del estado de Michigan, que a su vez pertenece a Sara Lee Corporation. En diciembre de 1998, esta última Empresa anunció la revocación de 6810 toneladas de salchichas y otras carnes procesadas que habían sido elaboradas en la planta de Bil Mar Foods. Hasta el primero de marzo de 1999, se habían registrado 20 muertes y por lo menos 97 personas infectadas en 22 estados, todos los casos ocasionados por productos contaminados de Bil Mar Foods.

El caso descrito fue el primero en despertar la inquietud de indagar sobre Listeria en alimentos listos para el consumo. De junio del 98 a abril del 99, por lo menos 12 empresas estadounidenses, también han tenido que revocar productos del mercado, debido a sospecha de contaminación con Listeria.

Después de estos hallazgos, la Fundación del Instituto Americano de la Carne [AMI Fundación] ha sugerido el uso de la post-pasteurización, como una medida más para retrasar el crecimiento o destruir microorganismos patógenos. Así mismo, el CDC y el USDA elaboraron un reporte en el cual se incluyeron recomendaciones para procedimientos en el procesamiento de las carnes. Una de esas recomendaciones fue el desarrollo y la implementación de la tecnología de post-pasteurización, ya sea por medio

de calor, irradiación u otros métodos.

En la mayoría de los países latinoamericanos las distancias entre los centros de producción, distribución y los centros de consumo, el manejo de temperaturas durante el almacenamiento y la distribución, así como las condiciones y el tiempo de exposición en los locales de venta, son situaciones que ponen en riesgo la calidad del alimento. Esto podría traer consecuencias fatales, como las ocurridas en los Estados Unidos.

La post-pasteurización es una forma de control efectivo del crecimiento de microorganismos patógenos, cuando se aplica en conjunto con otros parámetros de formación y de proceso.

De igual manera esta tecnología permite aumentar la vida de anaquel de los productos, hasta 5 veces más que en un producto no tratado. Se han registrado datos para varios productos que van desde un mínimo de 45 días, hasta un máximo de 90 días. Los beneficios prácticos de la aplicación del proceso se pueden deducir fácilmente por el ahorro que se logra en costos de transporte, facilidad de abastecimiento y reducción de devoluciones. Quizá, esta tecnología pueda beneficiar a las empresas que piensan exportar.

### **Productos candidatos para esta tecnología**

El primer juicio para decidir aplicar la post-pasteurización en un producto, es determinar si este ha sido manipulado después de su cocción y antes del envasado final. Después, existen tres factores importantes para determinar si el producto es candidato para la tecnología. El primero es la formulación, en donde se debe tener especial cuidado con la estabilidad de la emulsión, el contenido y tipo de grasa, y el contenido de colágeno.

También es necesario conocer la actividad acuosa ( $A_w$ ) y el pH del producto, para posteriormente determinar la intensidad de la aplicación de calor. El segundo factor de importancia es el material de envasado, el cual debe ser resistente a los cambios bruscos de temperatura y permeable al oxígeno. Además se debe

tener en cuenta la flexibilidad, contracción y deformación del material, así como la calidad de impresión que se pueda lograr en él.

El tercer factor, es el proceso térmico, el cual dependerá de la formulación del producto, del empaque, de la temperatura a la cual se pretende almacenar el producto, y de la vida útil que se desea alcanzar. El director de mercadeo de la empresa Alkar de los Estados Unidos, comenta que en algunos productos la aplicación de calor debe ser más severa; es decir, debe durar un tiempo más prolongado. Algunos productos como los que presentan superficies irregulares o aquellos que han sido cortados después del cocimiento, requieren de una penetración de calor que vaya más adentro de la superficie, digamos unos 3 milímetros.

La penetración de calor dependerá del nivel de seguridad que el procesador desee lograr en el producto y obviamente los parámetros que maneja el equipo tendrán que modificarse.

En productos grandes se recomienda monitorear la temperatura en la superficie, mientras que en los pequeños, en el centro de estos [ver Tabla 1]. La post-pasteurización proporciona una ventaja competitiva a los procesadores de carnes, pero la tecnología se debe aplicar de manera muy controlada, de lo contrario se tendrán efectos negativos en los productos, que disminuirán su calidad. En productos sometidos a temperaturas de 85 Gr.C., o más, se han observado alteraciones como formación de gelatina, aparición de jugo y grasa entre el producto y el empaque, pérdida de la textura del producto, pérdida de coloración externa, y alteraciones sensoriales del aroma y sabor.

Es importante mencionar que la post-pasteurización no mejorará los productos elaborados con materia prima de baja calidad, mal formulados o resultantes de fallas de los procesos de fabricación. Solamente con los productos de calidad adecuada, se pueden obtener resultados satisfactorios.

**TABLA 1. Tiempos estimados para post-pasteurización de varios productos**

Productos	Temperatura de la superficie °C	Calentamiento en agua 90.6 °C, en min.	Enfriamiento /Refrigerante - 8.9°C, en min.
Pechuga de pollo, pavo y jamón	73.9	2 min., 30 seg.	10 min.
Idénticos productos	76.7	3 min.	10 min.
Idénticos productos	82.2	5 min.	20 min.
Idénticos productos. Penetración 3 min.	73.9	8 min., 20 seg.	30 min.

**Nota:** los tiempos y temperaturas son solo ejemplos de procesos.

**Fuente:** Alkar, Lodi Wisconsin, E.U.A.

### Equipos y sistemas

La inclinación por los sistemas continuos, se está despertando con fuerza en algunos países de América Latina. Actualmente algunos procesadores de Méjico y Venezuela cuentan con equipos continuos, y otros de Chile, Argentina y Colombia están interesados en la implementación de los sistemas, principalmente porque los equipos continuos les dan una mayor capacidad de producción.

Existen equipos y sistemas de post-pasteurización con capacidades desde 200 hasta 5000 Kg/h, ya sea de funcionamiento por lotes o continuo, así como de diferentes formas de construcción. Estos equipos transportan los productos por medio de bandas en línea recta, horizontales o en espiral ascendente, o en contenedores individuales. Algunos utilizan la inmersión en agua caliente como medio de transmisión de calor; otros aplican una lluvia de agua caliente o asperjan vapor. La gran mayoría de equipos continuos tienen integrado un módulo de enfriamiento y secado, y poseen controles computarizados para programar tiempos de estancia y temperaturas, velocidad del proceso y otras variables. Así, con los sistemas continuos se puede modificar el tiempo de exposición y la temperatura, logrando la vida de anaquel deseada en cada producto.

Actualmente, los fabricantes de los equipos brindan una amplia variedad de opciones, para los procesadores interesados. Los equipos se diseñan en tamaño y funciones de acuerdo con las necesidades del cliente, sus productos y los mercados a los que llega o desea llegar. El objetivo principal es hacer esta tecnología más accesible en costo y operación a los procesadores de productos cárnicos.

### **Bibliografía**

CORETTI, Kornel: Embutidos: elaboración y defectos. España. Editorial Acribia. 1971

ROCHA, Ana Elia: Editora Administrativa, Revista Carnetec. Editada en México. 1999

## **DISTRIBUCIÓN Y CADENA DE SUMINISTROS**

JAMES ARIAS CISNEROS

Profesor de Operaciones Unitarias

Uno de los problemas en la actualidad, es la que poseen aquellas empresas en las que el tiempo de tolerancia del cliente, para recibir un producto es menor al tiempo de reabastecimiento que puede brindarle el vendedor.

Esto genera en la cadena de distribución un gran dilema: cuánto inventario tener, ya que un exceso de inventario trae consigo los problemas de obsolescencia de un producto y el costo asociado al mismo, y un defecto en inventario trae consigo el problema de ventas perdidas, por la no disponibilidad del mismo.

Bajo esta perspectiva, se hace necesario un sistema que me pueda responder, cuánto debo tener en mis puntos de venta, cuánto debo producir de cada producto, y cuándo debo efectuar despachos.

Por lo general siempre buscamos soluciones complejas para problemas complejos. Sin embargo, con la Teoría de las Restricciones (T.O.C.) y el Proceso de Pensamiento, abren las puertas a soluciones simples para estos problemas complejos.

El TOC propone un cambio del sistema, del tradicional "Push" (Empujar) a "Pull" (Halar), el mismo que busca consolidaciones a nivel de la cadena de suministros de manera que las desviaciones estadísticas acaben por emparejarse en promedio.

Entonces, **la primera pregunta** que debe responder el sistema es cuánto inventario tener en una bodega. Esto se lo realiza a través del cálculo del buffer, que consiste en una cantidad numérica referida en unidades, que representa el inventario necesario para proteger una venta.

El buffer (inventario controlado) se lo calcula a través de cuatro factores fundamentales de muy fácil obtención en una empresa:

**Primer Factor:** El Tiempo de Reabastecimiento o Transporte. Este se expresa en la unidad de tiempo y debe ser un dato confiable extraído de la experiencia con los ciclos productivos, las empresas de transporte y las aduanas.

Si es para la planta, el tiempo de reabastecimiento es el ciclo de producción de toda la gama de productos. Si es para las bodegas centrales, regionales o los puntos de venta, el tiempo de reabastecimiento contempla la sumatoria de los tiempos de transporte, más el intervalo entre envíos.

**Segundo Factor:** El consumo promedio, expresado en número unidades/tiempo, que consiste en un simple promedio aritmético de los consumos y/o ventas registradas, durante un tiempo determinado que puede ser de las últimas 12 semanas o de un lapso mayor.

**Tercer Factor:** Factor de seguridad, que es una cantidad adimensional que en todo sistema se suele colocar, debido a la presencia de Murphy. En este caso usted puede comenzar con un factor de seguridad de 1.5 y luego con su experiencia modificarlo.

**Cuarto Factor:** Factor de pico, que considera los picos de consumo y/o ventas que se generan, en relación con el promedio de los mismos. Mientras más cerca esté del cliente mayor será el factor de pico. Es decir, a nivel más alto la precisión es mínima (tiendas, puntos de venta directos), y a nivel más bajo la precisión es mayor (bodegas regionales, planta), debido a la consolidación de promedios.

Este factor es adimensional y se lo debe determinar en el último punto de la cadena; es decir, en las tiendas y/o puntos de venta; como recomendación se puede empezar con un factor de pico de 6; para las otras bodegas de la línea se debe utilizar la raíz cuadrada del factor de pico precedente.

Por ejemplo: supongamos una cadena de distribución con una bodega central, dos bodegas regionales y por cada bodega regional veinte puntos de venta directo al cliente. Los promedios en cada punto de venta es de 10 unds/semana. De la bodega central a las bodegas regionales se demora en reabastecerlas dos días, y de las bodegas regionales a los puntos de venta un día en la reposición.

Para calcular el buffer en un punto de venta, se tendría los siguientes datos:

Tiempo de Reabastecimiento: 0.2 semanas (si consideramos cinco días en la semana)

Consumo Promedio: 10 unds/semana.

Factor de Seguridad: 1.5

Factor de Pico: 6

Buffer=  $0.2 \times 10 \times 1.5 \times 6 = 18$  unds.

Para calcular el buffer en la bodega regional se tendría los siguientes datos:

Tiempo de reabastecimiento: 0.4 semanas

Consumo Promedio: 200 unds/semana, ya que se suministra a 20 puntos de venta.

Factor de Seguridad: 1.5

Factor de Pico: 2.4 (raíz cuadrada de 6).

Buffer=  $0.4 \times 200 \times 1.5 \times 2.4 = 288$  unds

Para calcular el buffer en la bodega regional, se necesitaría el ciclo de producción de la gama de productos, como tiempo de reabastecimiento para la misma, y como factor de pico se utilizaría la raíz cuadrada de 2.4.

Como podemos observar, la ventaja del buffer es que es un térmi-

no, cuyo resultado está en función del número de unidades y no de la unidad de tiempo, lo cual le proporciona una ventaja matemática en sí.

Bajo los mismos términos, también se puede tratar a las compras de suministros y productos químicos, con la única diferencia que el factor de pico se calcula sobre la base de los datos existentes de consumo.

**La segunda pregunta** que debe responder el sistema, es cuándo reponer si es una cadena de distribución, o cuándo comprar si es un sistema de compras.

Este se lo realiza a través de la gestión del buffer, que consiste en dividir al buffer en tres zonas, cada una de las cuales corresponde a un % del buffer, y genera un tipo de acción determinada:

**La zona 1** que puede contemplar hasta el 50% del valor del buffer (recomendación para empezar 33%). Si su nivel de inventario se encuentra en esta zona, usted debe expeditar, es decir intervenir directamente para apurar su reposición o llegada a la bodega.

**La zona 2** que puede contemplar hasta un 75 % del valor del buffer (recomendación 66%). Si su nivel de inventario se encuentra en esta zona, usted debe efectuar una reposición para una cadena de distribución, o solicitar la compra para un sistema de compras, en la cantidad necesaria para que alcance la zona 3, no necesariamente al tope.

**La zona 3**, que llega hasta el 100% del valor del buffer. Si su nivel de inventario se encuentra en esta zona no haga nada.

Este sistema se autoregula, una indicación de su buen funcionamiento es que su nivel de inventario fluctúe entre la zona 2 y la zona 3. Si solo pasa en zona 3 o en zona 1, significa que la gestión del mismo, es decir el modo de operación del sistema está fallando, o no se ha actualizado la información para su cálculo.

Por lo cual, es indispensable que el personal al cual se le va asignar el manejo de estos sistemas entiendan bien el concepto de buffer y su gestión.

Para el caso de una bodega regional, en la cual habíamos calculado un buffer de 288 unds, las zonas serían las siguientes:

Zona 1: de 0 a 95 unds (33% del buffer).

Zona 2: de 96 a 190 unds (66% del buffer).

Zona 3: de 191 a 288 unds.

Si mi nivel de inventario se encuentra por ejemplo en 120 unds, debo reponerlo en una cantidad suficiente que permita que pase de Zona 2 a Zona 3, no necesariamente al tope. Para el caso podría ser de unas 100 a 168 unds, usted decide la cantidad.

Como se puede observar el sistema es simple y de resultados rápidos. Maneja como concepto fundamental el que los inventarios no deberán mantenerse lo más cerca posible del mercado, sino por el contrario deben ser mantenidos según el impacto que puedan tener en el sistema.

Para implantarlo, pruebe una familia representativa de productos, haga el cálculo del buffer, reponga según las consideraciones expuestas, y compare con su sistema actual. No pierde nada con hacerlo.

Como experiencia fabril, Curtiembre Renaciente ha aplicado este sistema, tanto para su cadena de distribución, como para su sistema de compras.

La cadena de distribución maneja una bodega central y cinco bodegas regionales, tres de ellas a nivel internacional (Colombia, Perú y Venezuela). Los resultados han sido una mejora notable en el tiempo de entrega, una disminución del nivel de inventario total y un mejoramiento en el índice de rotación de los productos.

El sistema de compras importa de cinco países diferentes productos químicos y las compras locales. Su resultado ha sido una dis-

minución en el nivel de inventario, acompañada de la disminución de faltantes de productos.

## Bibliografía

Programa Jonah

## CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE ORIGEN VEHICULAR: MONÓXIDO DE CARBONO

RUTH ROSAS CASTRO  
Profesora de Toxicología

La contaminación del aire es un problema de salud pública, en la mayoría de las ciudades del mundo, por las enfermedades que produce y los costos económicos y sociales que de ella se derivan.

El desarrollo urbano no planificado, la insuficiente e inadecuada red vial y la existencia de industrias contaminantes en zonas pobladas, así como el acelerado incremento del parque automotor, son los principales factores responsables de la creciente contaminación ambiental.

El ser humano está expuesto en su ambiente a una amplia gama de contaminantes y a medida que aumenta la intensidad de actividades agrícolas e industriales y la magnitud del parque automotor, también se incrementan las posibilidades de exposición, particularmente en los países con falta de recursos, capacidad técnica, estabilidad política y voluntad de controlar la contaminación ambiental (McMichael, 1992).

El aire es un elemento indispensable para la vida, ya que el hombre intercambia aproximadamente 15 Kg. de aire al día, en comparación a 1,5 Kg. de alimentos y alrededor de 2,5 Kg. de agua. Distintas sustancias, sean sólidas, líquidas o gaseosas, pueden contaminar al aire, entre estas pueden señalarse el anhídrido sulfuroso, los óxidos de nitrógeno, el ozono, el monóxido de carbono, las partículas, los hidrocarburos, el polen, etc.

El aire de las grandes ciudades puede contaminarse principalmente por residuos químicos industriales y los gases de escape de los automóviles. Si consideramos que en las ciudades el incremento del parque automotor es muy importante, llegando en ciertos casos, a duplicarse en los últimos decenios (McMichael, 1992). La situación se torna preocupante.

Los contaminantes de mayor riesgo para el ambiente y la salud humana son:

Dióxido de azufre, es un gas irritante hidrosoluble. Como tal, es predominantemente un irritante de las vías respiratorias superiores que pueden estimular vasoconstricción y secreción de moco en diversas especies, incluso en el hombre.

Los óxidos de nitrógeno provocan irritación del árbol bronquial, aumento de la resistencia pulmonar e incremento de la susceptibilidad a infecciones respiratorias.

El plomo, disperso en el ambiente y hasta poco componente normal de las gasolinas, ocasiona anemia por inhibición de la síntesis del HEM, trastornos neurológicos, afectando incluso la inteligencia en los niños.

El ozono, que en el área urbana es generado en reacciones fotoquímicas entre hidrocarburos y óxidos de nitrógeno, causa también alteraciones respiratorias.

En el caso de las partículas aéreas, formadas mayoritariamente por material carbonáceo, partículas sulfatadas, humo del tabaco, emisiones de motores y calderas a diesel, alérgenos intra y extradomiciliario, pueden alcanzar las vías respiratorias inferiores y causar alteraciones.

El monóxido de carbono, a 100 - 150 ppm. concentración a la cual los seres humanos pueden quedar expuestos a partir de fuentes ambientales, como gases de combustión emitidos por automóviles, humo de tabaco y combustibles fósiles.

El monóxido de carbono es un gas producido por la combustión incompleta de materiales carbonosos (motores de explosión), incoloro, inodoro, no irritante, no modifica la función respiratoria, se inhala inadvertidamente desde la fuente de producción. Algo similar ocurre en las filas de automóviles detenidos con sus motores en marcha, los ocupantes aspiran los gases expedidos por los motores que los rodean, en mezcla saturada de monóxido de carbono, sobretodo si los aparatos calefactores toman el aire desde el frente y lo conducen directamente al interior del vehículo.

Fumar produce niveles altos de monóxido de carbono en la sangre. Un cigarrillo común produce 100 cc. de CO. Por lo tanto, el hábito de fumar induce a una intoxicación crónica de monóxido de carbono.

Los efectos tóxicos del monóxido de carbono se han atribuido a su interacción reversible con la hemoglobina. La carboxihemoglobina disminuye la capacidad acarreadora de oxígeno de la sangre y desvía la curva de saturación de oxígeno hacia la izquierda. Estas acciones hacen más difícil descargar oxígeno y a la postre causan anemia funcional, originada por disponibilidad reducida de oxígeno.

La afinidad de la hemoglobina por el monóxido de carbono es de 220 a 270 veces superior a la afinidad por el oxígeno. La formación de carboxihemoglobina, da lugar a dos características fundamentales de esta intoxicación: El color rosado intenso a rojo brillante de la sangre y de la hipoxia anémica provocada por el desplazamiento de la oxihemoglobina por la caboxihemoglobina.

La concentración normal de carboxihemoglobina (COHb) en la sangre de no fumadores, es de alrededor de 0,5%. Esto se atribuye a producción endógena de CO a partir del catabolismo del Hem. La captación de CO exógeno aumenta la COHb sanguínea, en función de la concentración en el aire, así como de la duración de la exposición y de la frecuencia de ventilación del individuo. Se dice que la captación está limitada por la ventilación, lo que indica que casi todo el monóxido que se inspira en una respiración se absorbe y se une a la hemoglobina disponible. La actividad física pue-



de acortar el tiempo necesario para que se alcance equilibrio.

No se han demostrado efectos manifiestos sobre la salud de los seres humanos, para concentraciones de COHb de menos del 2%. A cifras de 2,5 %COHb, originadas por alrededor de 90 minutos de exposición a concentraciones de 50ppm de CO, hay deterioro de la discriminación de tiempo, alrededor del 5% COHb, hay deterioro de otras facultades psicomotoras. También pueden producirse cambios cardiovasculares por exposiciones suficientes de CO que alcanzan valores superiores al 5 % COHb, se han registrado alteraciones de la función sensorial, de la atención y de la respuesta cerebral (OMS, 1979, Romieu, 1992). Con esas concentraciones también se ha reportado retardo en el crecimiento fetal e incremento de la mortalidad por infarto cardiaco.

En el Ecuador, se ha realizado estudios sobre el nivel de contaminación por plomo, en las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca, que por ser las más pobladas del Ecuador, son las que cuentan con un elevado parque automotor y parque industrial (Oviedo, 2000). El contaminante atmosférico mayor es el monóxido de carbono, que en 1989 constituyó el 76% de la carga contaminante y el 71% en 1991. Las emisiones vehiculares son la fuente de todo el monóxido de carbono y de la mayor parte de los hidrocarburos.

El efecto del plomo en los niños y el nivel presente en la sangre, han sido investigados en las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca (Oviedo, 1997), por Fundación Natura. Nuestra ciudad de Cuenca, tiene un alto flujo vehicular con la consiguiente contaminación ambiental por monóxido de carbono.

Al respecto en 1999 se realizaron determinaciones del porcentaje de saturación de la hemoglobina, con el monóxido de carbono en adultos que habitan, trabajan en las calles Vega Muñoz y Pío Bravo, por considerar calles de mayor flujo vehicular.

#### **Método:**

El monóxido de carbono por tratarse de un tóxico gaseoso y poseer una afinidad selectiva por el pigmento rojo la Hemoglobina,

en el torrente sanguíneo está en forma de carboxihemoglobina. Por lo tanto su extracción se realizó por Microdifusión con Cloruro de Paladio, como absorbente para una posterior determinación colorimétrica.

#### **Población:**

En las dos calles mencionadas, en todo su recorrido se tomaron 160 muestras de sangre y 40 muestras de la periferia exenta de flujo vehicular.

#### **Resultados:**

Se analizaron 85 casos en la calle Vega Muñoz, de los cuales el 62% están contaminados con CO, las COHb oscilan del 10 al 20 %, el 38 % de los casos se encuentran dentro de los límites tolerables, menor al 10% COHb.

En la calle Pío Bravo se analizaron 75 casos de los cuales 67 % con COHb entre 10 al 20 % COHb y un 33 % sanos.

Se analizaron además 40 muestras de adultos no expuestos a la contaminación, el 23 % están con niveles superiores a 5 al 15 % COHb y el 77 % se encuentran por debajo del 5% de COHb.

Los casos de intoxicación leve con CO, en estas calles se trata de amas de casa, empleados, dueños de negocios y choferes, el porcentaje de saturación de la Hb con el CO aumenta con el tiempo de exposición al aire contaminado (atmosférico). Un mayor grado de saturación se presenta en las amas de casa, seguido luego de los empleados y choferes.

En la actualidad, Gestión Ambiental del Municipio de Cuenca, se encuentra empeñada en realizar un estudio sobre si existe o no, una variación del grado de contaminación del monóxido de carbono en nuestra ciudad, en virtud, de que existe cambio de las unidades de transporte urbano (ecológicos) y una nueva distribución vehicular.

Es necesario por lo tanto determinar el impacto de la contaminación ambiental sobre la salud y sus consecuentes alteraciones respiratorias agudas y cardiovasculares, sobre los índices de ventilación pulmonar en niños escolares y adultos de zonas de mayor y menor contaminación ambiental, en base a las concentraciones de COHb en los niños escolares y adultos de zonas de distinto grado de flujo vehicular.

### Bibliografía

FUNDACIÓN NATURA: Incremento de enfermedades respiratorias en escolares. Quito. 2001

LOVINE SELVA: El Laboratorio en la clínica. Argentina. 3ª edición. Editorial Médica Panamericana. 1995

VEGA, V., LOJAN, P.: Trabajo de Tesis: Porcentaje de saturación de cargo xihemoglobina. Cuenca. 1998



## LOS ACCIDENTES DE TRABAJO Y LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES

EFRAÍN VIVAR CRESPO

Profesor de Seguridad e Higiene Industrial

La difusión de los conocimientos sobre los riesgos, para la seguridad y la salud de los trabajadores y la forma de prevenirlos, es posiblemente, la herramienta más poderosa y eficaz en la lucha contra los accidentes y las enfermedades derivadas del trabajo. El conocimiento crea cultura y la creación o incremento de la "cultura preventiva" entre los agentes sociales implicados, es uno de los deseos más frecuentemente expresados, como condición necesaria para el avance en este terreno.

La rápida evolución científica y técnica, convierte este conocimiento en algo continuamente cambiante, porque al tiempo que se superan muchos riesgos, aparecen otros; y porque también evolucionan los enfoques preventivos que tienen que ver, ineludiblemente, con la evolución social y de las ideas. Esto produce un paulatino, pero continuo, incremento de la información en esta materia que requiere ir revisando los contenidos, como los canales y las fuentes de información, a fin de mantener esta actualizada y de hacerla cada vez más accesible.

Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales constituyen la más aterradora tragedia de la industria moderna y una de las más importantes formas de quebranto económico. Las mejores estimaciones disponibles en la actualidad, a nivel mundial, determinan los siguientes datos:

Según la OIT, se salvarían unas 600.000 vidas humanas todos los años si se facilitase una información adecuada y se aplicasen las medidas de seguridad posibles. - Cada año se producen 250 millones de accidentes que son causa de un ausentismo laboral, equivalentes a una media de 685.000 accidentes por día, 475 por minuto y 8 por segundo. - Los trabajadores infantiles sufren cada año 12 millones de accidentes de trabajo, de los que 12.000 son mortales. - Cada día 3.000 personas mueren en el trabajo y, cada minuto fallecen DOS.

En algunos países altamente industrializados, los accidentes son responsables de una pérdida de jornadas laborales, cuatro o cinco veces superior a la derivada de los conflictos laborales. En ciertos casos, su costo es comparable al presupuesto de defensa nacional.

La carga económica sobre la comunidad, no puede expresarse únicamente en términos de costos de indemnización, sino que también, implica una pérdida de producción, la alteración de los esquemas productivos, los daños en los equipos de fabricación y -en el caso de accidentes a gran escala- inmensos desajustes sociales. Sin embargo, la carga económica no representa la magnitud total del costo humano.

La siniestralidad laboral -accidentes de trabajo y enfermedades profesionales- es sin lugar a dudas, la más negativa de las lacras que aún rodean al trabajo. El que un trabajador pueda perder su salud, incluso su vida, a causa del desempeño de una actividad productiva que ejecuta por cuenta ajena, evidencia la trascendencia del problema.

Empresarios y trabajadores son concientes de que los accidentes generan daños y pérdidas económicas, aunque suelen desconocer su verdadera magnitud. Hay empresarios que todavía no han asumido plenamente que unas buenas condiciones de trabajo, y en particular, la seguridad en el trabajo, repercute favorablemente en la productividad y en los beneficios económicos para la empresa. Por ello, las carencias en la formulación de políticas em-

presariales, con el compromiso de la dirección para la mejora de la seguridad y de las condiciones de trabajo, limitan la efectividad en el control de los riesgos.

La seguridad en el trabajo fue una de las ciencias pioneras, junto con la medicina del trabajo, para el control de los riesgos, y la reducción de los accidentes laborales. Las técnicas y procedimientos de actuación han evolucionado considerablemente junto al desarrollo tecnológico y la propia evolución en la gestión empresarial y en la organización del trabajo.

En muchos países se han superado los planteamientos tradicionales de una seguridad en el trabajo paternalista y de limitado rigor científico, para desarrollarse en la actualidad en la empresa moderna, bajo las siguientes concepciones:

- **Científica**, analizando en profundidad los factores causales de los riesgos de accidente, y evaluando su peligrosidad para poder seleccionar las medidas correctoras más adecuadas.
- **Interdisciplinaria**, asumiendo la intervención de las diferentes áreas del conocimiento, ante la diversidad y complejidad de variables que pueden condicionar la inseguridad de un puesto de trabajo.
- **Integral**, contemplando todos los riesgos, tanto los que generan daños directos como indirectos, siendo los accidentes de trabajo, junto a otros indicadores -averías, errores, desperfectos, etc.-, con los que están interrelacionados, objetivos colaterales de actuación.
- **Integrada**, comprometiéndose directivos, técnicos, empleados y trabajadores, en que para la realización correcta de cualquier trabajo o proceso productivo, deben aplicarse siempre criterios de seguridad.
- **Participativa**, asumiendo que los trabajadores deben participar activamente en la defensa de su salud, basados en los derechos que les corresponden.

Bajo una concepción de prevención en la que empleados y trabajadores en todos los ámbitos: empresas, instituciones, fábricas son sujetos activos de sus condiciones de trabajo, este corto artículo dirigido a estos empleados y trabajadores, a estudiantes de nuestra Facultad y todos los que se interesen por prevenir los accidentes y enfermedades profesionales, pretende ser un elemento para que su trabajo cotidiano sea cada vez más seguro, en un marco de progresiva preocupación por los problemas de salud y por la calidad de la vida laboral.

### Bibliografía

MINISTERIO DE TRABAJO. INSTITUTO NACIONAL DE PREVISIÓN: Enciclopedia de Medicina Higiene y Seguridad en el trabajo. Madrid. Sucesores de Rivadeneyra. 1974

LLANES, Luis Edgardo: Seguridad Industrial. México. Editorial Pax. 1994

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO: Convenios y Recomendaciones (Boletín Oficial). Ginebra. 2001

## COMPUESTOS RAROS

JUAN PARRA ALBARRACÍN  
Profesor de Síntesis Orgánica

### El descubrimiento de los gases raros

Varios nombres se han dado a los elementos del Grupo VIII: gases nobles, gases inertes, aerógenos.<sup>1</sup> El término "inerte" es inaplicable a todo el grupo, porque al menos tres miembros de la familia no son inertes. El término aerógeno tiene algún mérito, porque se parece a halógeno, calcógeno, etc., pero se usa muy poco. El nombre "gas noble" es mejor, porque implica repugnancia a reaccionar antes que una completa abstención; así, hay un paralelismo en el uso de este término, al describir la química de ciertos metales tales como el oro y el platino.

Los gases raros se descubren a finales del Siglo XIX.<sup>2</sup> En agosto de 1894, Ramsey y Raleigh anuncian el descubrimiento del argón (del griego *argos* = inerte, inactivo). En 1868, Janssen en la India durante un eclipse total del sol, hace un estudio espectroscópico de la cromósfera y anuncia la presencia de una línea amarilla que no coincidía con la línea D del sodio. El mismo año, Lockyer comprobó que sea línea amarilla no correspondía a ningún elemento conocido y por encontrarse en el espectro solar lo llamó helio (del griego *helios* = sol). Durante 25 años se pensó que este elemento

<sup>1</sup> Huheey J. E., 1978, Inorganic Chemistry. Principles of structure and reactivity, Harper and Row Publishers, New York, p. 652.

<sup>2</sup> Babor J. A. y J. Ibarz, 1979, Química General Moderna, Marín, Barcelona, pp. 606-607.

existía solo en el sol. En 1898, Travers y Ramsay anuncian el descubrimiento del kriptón (del griego *kryptos* = oculto, escondido), del neón (del griego *neos* = nuevo) y del xenón (del griego *xenos* = extraño, extranjero).

En 1900, Dorn descubre el radón. Se afirma en la Química General Moderna de Babor que estos gases "inertes" no forman compuestos<sup>3</sup>. Esta idea es generalizada entre los químicos y se deriva de la idea de que si los gases son inertes, de hecho no podrían reaccionar con otros elementos para formar compuestos. Además, debido a la estructura electrónica de los gases raros,<sup>4</sup> al tener los "orbitales de valencia" llenos, no sería posible que formen enlaces y por lo tanto compuestos. Sin embargo, como veremos más adelante existen "compuestos raros" formados entre gases raros y otros elementos.

### La química temprana de los gases nobles

Generalmente se asume que los gases nobles no tienen una química anterior a 1962.<sup>5</sup> Esto es cierto, si se restringe la definición de un compuesto a:

- 1 algo que contiene un enlace covalente o iónico "ordinario".
- 2 algo que puede ser aislado y colocado en una botella en el estante de los reactivos.

Si uno de esos dos criterios es descartado, mucha química importante puede reconocerse antes de la década 1960.

Si una solución acuosa de hidroquinona se enfría mientras está bajo una presión de varias atmósferas un gas noble [X = Ar, Kr, Xe], se obtiene un sólido cristalino de composición aproximada  $[C_6H_4(OH)_2]_3X$ . Estos sólidos son clatratos de b-hidroquinona donde los átomos del gas noble llenan la mayoría de las cavidades. Se conocen hidratos similares de gases nobles como los clatratos de hidratos de xenón.

<sup>3</sup> Ibid, p. 607.

<sup>4</sup> Para el helio  $1s^2$ , y  $ns^2np^6$  para los otros gases "inertes".

<sup>5</sup> Huheey J. E., op. cit., p. 653.

### El descubrimiento de compuestos de gases nobles estables y aislables

Aunque se había sugerido que algunos gases nobles podían formar compuestos, los intentos sin éxito, para oxidar kriptón y xenón con flúor en la década de 1930, pusieron un alto a especulaciones posteriores, especialmente en vista del éxito de la teoría de la valencia relacionada con los octetos llenos<sup>6</sup>. Esta adoración al octeto es sorprendente por el hecho de que ya se conocían compuestos con capas de valencia expandidas, para algo más de los dos tercios de los no metales.

En los años tempranos de la década de 1960, Neil Bartlett, mezcló xenón y hexafluoruro de platino, tuvo lugar una reacción inmediata con la formación de un sólido amarillo, para el que sugirió la fórmula  $Xe^+[PtF_6]$ . Sin embargo, la reacción no es tan simple y se formularon varios productos posibles. A pesar de las dificultades experimentales para caracterizar los productos de la reacción no hubo duda de que la reacción tuvo lugar y el mito de la inercia química de los gases nobles fue destrozado para siempre.

### ¿Compuestos del Helio?

El helio normalmente tiene valencia 0, pero parece que hay una débil tendencia a combinarse con ciertos elementos.<sup>7</sup> Se han estudiado maneras de preparar difluoruro de helio y se han investigado especies tales como HeNe y iones moleculares  $He_2^+$  y  $He_2^{++}$ .

### ¿Compuestos del Neón?

El neón es un elemento muy inerte, sin embargo, se ha dicho que forma un compuesto con flúor.<sup>8</sup> Aún es cuestionable si existen verdaderos compuestos del neón, pero es creciente la evidencia en favor de su existencia. Los siguientes iones se conocen de estudios ópticos y espectrometría de masas:  $Ne_2^+$ ,  $(NeAr)^+$ ,  $(NeH)^+$

<sup>6</sup> Ibid., p. 656.

<sup>7</sup> Weast R. C., Ed., 1976, Handbook of Chemistry and Physics, CRC Press, Cleveland, p. B-25.

<sup>8</sup> Ibid, p. B-33.

y (HeNe)<sup>+</sup>. El neón también forma un hidrato inestable.

### ¿Compuestos del Argón?

Se considera que el argón es un gas muy inerte<sup>9</sup> y no se sabe que forme verdaderos compuestos químicos, como lo hacen el kriptón, xenón y radón. Sin embargo, forma un hidrato y se han observado espectroscópicamente iones moleculares tales como (ArKr)<sup>+</sup>, (ArXe)<sup>+</sup> y (NeAr)<sup>+</sup>. El argón también forma un clatrato con b-hidroquinona que es estable y puede almacenarse por un tiempo considerable, pero no existe un verdadero enlace químico y el argón se mantiene unido mediante fuerzas de van der Waals.

### Compuestos del Kriptón

Se pensaba que el kriptón, como un gas raro, normalmente no se combina con otros elementos para formar compuestos, pero ahora parece que se ha establecido la existencia de algunos compuestos del kriptón.<sup>10</sup> El difluoruro de kriptón se ha preparado en cantidades del orden del gramo y puede obtenerse por varios métodos. Así, se obtiene cuando una descarga eléctrica se pasa a través de Kr y F<sub>2</sub> a -183 °C o cuando los gases son irradiados con electrones de alta energía o protones.<sup>11</sup>

Un fluoruro de kriptón, con el kriptón en un estado de oxidación más alto, y una sal de oxácido de kriptón también se han reportado.<sup>12</sup> Iones moleculares de ArKr<sup>+</sup> y KrH<sup>+</sup> se han identificado e investigado y hay evidencia para la formación de KrXe y KrXe<sup>+</sup>. Se han preparado clatratos de kriptón con hidroquinona y fenol.

### Compuestos del Xenón

El xenón reacciona directamente solo con fluor, pero se conocen compuestos donde el estado de oxidación del xenón es II, IV, VI y VIII, algunos de los cuales son extraordinariamente estables y se

<sup>9</sup> Id, p. B-9.

<sup>10</sup> Id., p. B-28.

<sup>11</sup> Cotton F. A. y G. Wilkinson, 1972, *Advanced Inorganic Chemistry*, Interscience Publishers, New York, p. 502.

<sup>12</sup> Weast R. C., Ed., op. cit., p. B-28.

obtienen en grandes cantidades.<sup>13</sup> Ejemplos de estos compuestos son: XeF<sub>2</sub>, XeF<sub>2</sub>·2SbF<sub>5</sub>, XeF<sub>4</sub>, XeOF<sub>2</sub>, XeF<sub>6</sub>, CsXeF<sub>7</sub>, Cs<sub>2</sub>XeF<sub>8</sub>, XeOF<sub>4</sub>, XeO<sub>3</sub>, y XeO<sub>4</sub>. Se conocen algunas propiedades físicas, parámetros termodinámicos y estructura cristalina de estos compuestos.

### Fluoruros.

Los estudios muestran de manera inequívoca que existen solo tres fluoruros<sup>14</sup>: XeF<sub>2</sub>, XeF<sub>4</sub> y XeF<sub>6</sub>.

El difluoruro de xenón se obtiene por interacción directa de F<sub>2</sub> y un exceso de Xe, a presiones altas y por otros métodos. Es soluble en agua dando soluciones 0,15 M a 0 °C, que evidentemente contienen moléculas de XeF<sub>2</sub>.

El tetrafluoruro de xenón, XeF<sub>4</sub>, es el fluoruro más fácil de preparar y se obtiene una conversión esencialmente cuantitativa, cuando se calienta una mezcla 1:5 de Xe y F<sub>2</sub> a 400 °C en un recipiente de níquel y alrededor de 6 atmósferas de presión, durante algunas horas.

El hexafluoruro de xenón requiere para su preparación condiciones más severas, pero a presiones (> 50 atm) y temperaturas (>250 °C) altas puede obtenerse en conversiones cuantitativas.

### Compuestos xenón-oxígeno<sup>15</sup>

El XeF<sub>4</sub> y el XeF<sub>6</sub> se hidrolizan violentamente con agua para dar Xe<sup>VI</sup>, evidentemente en la forma de XeO<sub>3</sub>. Se han obtenido soluciones acuosas, incoloras, inodoras y estables tan concentradas como 11 M en Xe<sup>VI</sup> que no son conductoras. Por evaporación se obtiene XeO<sub>3</sub>.

El trióxido de xenón es un sólido blanco delicuescente y peligrosamente explosivo; su formación es una de las principales razones por las que debe tenerse mucho cuidado de evitar el agua al estudiar el XeF<sub>6</sub>.

<sup>13</sup> Cotton F. A. y G. Wilkinson, op. cit., pp. 498-499.

<sup>14</sup> Ibid, p. 498.

<sup>15</sup> Id, p. 501.

El tetraóxido de xenón es un gas altamente inestable y explosivo formado por acción de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado sobre perxenato de bario,  $\text{Ba}_2\text{XeO}_6$ .

Los enlaces de xenón a elementos diferentes al flúor y al oxígeno son altamente inestables. Hay alguna evidencia para la existencia de dicloruro de xenón,  $\text{XeCl}_2$ , obtenido por acción de descargas eléctricas sobre una mezcla de  $\text{Xe}$ ,  $\text{F}_2$  y  $\text{CCl}_4$ .

### Compuestos del Radón

Se ha reportado que el flúor reacciona con el radón para formar fluoruro de radón. También se han reportado clatratos de radón.<sup>16</sup> Además, se ha encontrado que el radón reacciona con varios solventes de fluoruros de halógeno ( $\text{BrF}_3$ ,  $\text{BrF}_5$ , y  $\text{ClF}_3$ ) para formar una especie en solución que permanece cuando se evapora el disolvente.<sup>17</sup>

### Conclusión

De lo expuesto se puede ver que la química de los compuestos de los gases nobles, es más rica de lo que generalmente se piensa. Hay textos que dedican un capítulo entero a esta clase de compuestos<sup>18</sup> con temas tan específicos como enlace en los fluoruros de los gases nobles y fuerza de enlace en los compuestos de los gases nobles. Se estudian ahora un gran número de verdaderos compuestos de los gases nobles y también de complejos y aductos como los tan conocidos clatratos.

<sup>16</sup> Weast R. C., Ed., op. cit., p. B-42-43

<sup>17</sup> Huheey J. E., op. cit., p. 664.

<sup>18</sup> Por ejemplo, los citados: Huheey J. E., 1978, Inorganic Chemistry. Principles of structure and reactivity, Harper and Row Publishers, New York, y, Cotton F. A. y G. Wilkinson, 1972, Advanced Inorganic Chemistry, Interscience Publishers, New York.

## ¿VINO DE BANANA?

DIEGO LEÓN ULLAURI

Alumno de la Escuela de Ingeniería Química

¡Sabe un poco amargo! Fue uno de los comentarios de las personas encuestadas.

Licor de banana o vino de banana, vinificación realizada a partir de la fermentación del jugo de banana (mosto), con la levadura *Saccharomyces Cerevisiae* o levadura de panificación. Lo ideal hubiese sido fermentar el mosto usando *Ellipsoideus* que es una variedad productora de alto grado alcohólico y que puede tolerar hasta 250mg/Lt de  $\text{SO}_2$  en el sulfitado.

La parte comestible del banano contiene por término medio un 75% de agua y un 21% de carbohidratos, en donde se encuentran los azúcares fermentables.

La levadura debe ser activada con agua a temperatura entre 25 °C ó 30 °C antes de añadirle al mosto.

Para el proceso de fermentación se usó una olla de barro, cubierta con papel aluminio para promover la fermentación anaerobia.

Para la elaboración del vino de banana se partió de 10 bananas, a las cuales no se les había quitado las fibras que cubrían la banana por debajo de la cáscara y quizá sea allí en donde radicó el sabor amargo del vino resultante.

Para proceder a la fermentación del vino, se añadió aprox. 1000cc

de agua a las bananas y se licuaron juntos para obtener el mosto.

La fermentación tuvo lugar en sitios de poca luz.

El jugo de banana o mosto fue filtrado varias veces para retirar unas semillas negras diminutas, propias de las bananas.

Fue necesario corregir el brix de 10.5 a 22 para lo cual se añadió al mosto más de media libra de azúcar.

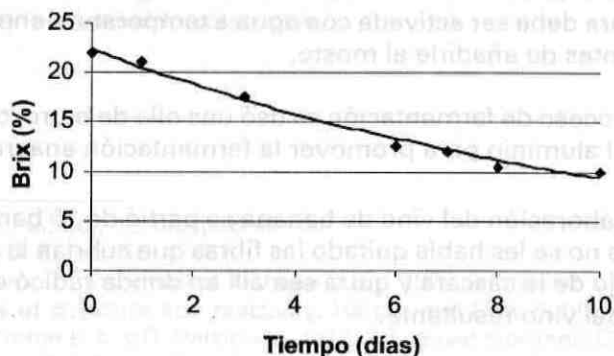
Se añadió la levadura de panificación al mosto, para dar inicio a la fermentación.

El pH es vital en la fermentación, siendo importante el medio ácido, el cual de ser necesario se puede corregir añadiéndole al mosto cantidades pequeñas de ácido cítrico. El vino de banana no necesitaba ácido cítrico, ya que el pH de partida fue de 4.

Es importante medir el brix a lo largo de la fermentación.

El vino de banana fue fermentado por 10 días, hasta que se logró un brix de 10.

**Descenso del Brix**



Luego se filtró el vino para retirar las heces y residuos de la fermentación; sobre todo sólidos insolubles.

Inmediatamente se realizó la pasteurización, para desactivar a las levaduras remanentes de la fermentación y evitar así que siga bajando el brix, si es lo que buscamos para obtener un vino dulce.

Esta pasteurización consistió en someter el vino embotellado a baño maría durante 5 min. a 65 °C, para luego llegar hasta la temperatura ambiente lo más rápido posible.

No se añadió químico alguno para desactivar las levaduras, como se hace en el sulfitado.

Luego de la pasteurización, el vino fue dejado en reposo por 4 días, para decantar y se filtró para retirar estos sólidos insolubles. Después de decantar se procedió a clarificar el vino.

La clarificación es un proceso sumamente crítico para cualquier vino, pero en comparación con la clarificación del vino de uva, esta es más compleja.

El clarificante añadido fue bentonita, en cantidad de 0.52g por litro de vino. Otro vino de banana fue clarificado con bentonita y gelatina en cantidad de 2g/l de gelatina y 0.52g/l de bentonita. Estos resultados son contradictorios a los citados por Ibar Leandro, en "Cómo se hace un buen vino".

El vino de banana que mejor se clarificó fue el que contenía solo bentonita que el vino que contenía bentonita y gelatina, contradiciendo dichas líneas bibliográficas.

Se realizó una nueva vinificación, siendo la cantidad de bentonita y gelatina usada esta vez de 15 y 6 veces mayor que la primera vez respectivamente.

Al repetir el proceso también se retiraron las fibras que cubrían la parte comestible de la banana, con lo cual el sabor amargo en el vino se redujo notablemente.



Los resultados obtenidos al aumentar la cantidad de clarificante tampoco fueron satisfactorios, llegando incluso a alterar el sabor del vino. El sabor del vino fue *insípido*.

La clarificación terminó luego de 17 días después de la pasteurización, pero en los 5 últimos días ya no se evidenció más clarificación. Es decir, la clarificación duró solo 12 días, tiempo corroborado también por otros autores.

Luego de la clarificación se procedió a un último filtrado para retirar el material clarificante y los sólidos insolubles que el clarificante precipitó.

La clarificación tuvo lugar en sitios con poca vibración, para evitar que los sólidos insolubles vuelvan a redisolverse.

El resultado final fue un vino turbio de color pardo, pero con muy buen aroma, ligero sabor amargo, pero picante.

El proceso de clarificación del vino de banana fue muy defectuoso, incluso aumentando las cantidades de clarificante.

Para algunas personas el vino de banana siempre tubo un aroma a *chicha*, y tal vez sea una de las causas que junto a la mala clarificación; el vino no sea usual en las tiendas licoreras.

El color del vino fue pardo y esto se debió a que el mosto de banana se pardeó, como ocurre con algunas frutas. Se debe tener cuidado para evitar el pardeamiento de la banana, si deseamos un vino de banana con un color que responda al color de la fruta o de lo contrario se debería añadir un colorante.

Los costos que involucran el uso de preservantes, clarificantes y colorantes, hacen que la producción de este vino no sea rentable en principio, pero solo basta encontrar el clarificante adecuado para obtener resultados satisfactorios y será entonces cuando la elaboración de vinos de banana tome un rumbo más certero.

Todo el proceso de fermentación de los vinos de banana fue rea-

lizado en una olla de barro (*objeto de investigación*), a temperatura ambiente en la ciudad de Cuenca-Ecuador.

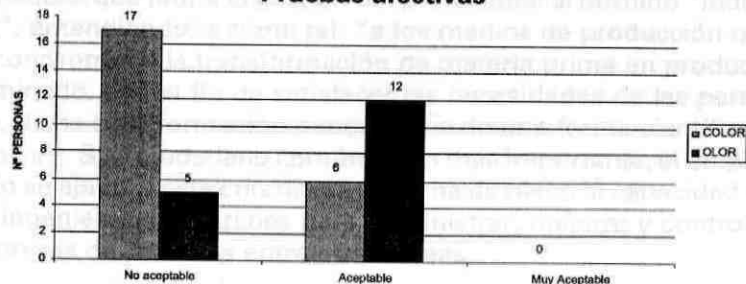
No se sabe con certeza si la olla de barro interfiere en la fermentación del mosto, pero puede ser responsable del sabor a *chicha*.

Todo el proceso de clarificación de los vinos de banana fue realizado a bajas temperaturas, dentro de una refrigeradora.

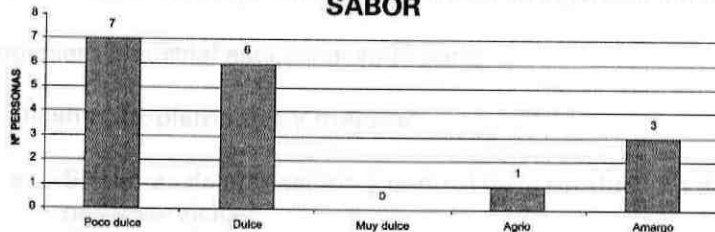
El rendimiento de banana a vino fue del 65.5%.

Se recomienda estudiar nuevas sustancias clarificantes e intentar la clarificación con lctiocola, Clara de huevo o combinaciones de estas.

### Pruebas afectivas



### Pruebas afectivas SABOR



## Bibliografía

IBAR, Leandr: "Cómo se hace un buen vino": Directrices del procedimiento de vinificación ajustadas al banano. Editorial De Vecchi. 2000.

MICROSOFT ENCARTA 2003: "Banano".

## INDUSTRIALMENTE HABLANDO

JUAN CARLOS ROMERO INGA  
Alumno de Ingeniería Industrial

El alcance de la Ingeniería Industrial (como profesión) en nuestro medio, es todavía desconocido, pues hay una especie de barrera semántica que limita la gestión del profesional al término "industria", entendiéndose como tal "a los medios de producción que se concentran a la transformación de materia prima en producto terminado, con el fin de satisfacer las necesidades de las personas, dicha transformación puede darse de una forma científica o técnica". Si el ciudadano común o aún más importante, el empresario se ajusta a este criterio, se desecha de plano la capacidad de los Ingenieros Industriales para administrar, mejorar y controlar empresas de servicios entre otras tareas.

Pero estas circunstancias adversas devienen, sin duda, de un mismo hecho: la desinformación acerca del perfil personal del Ingeniero Industrial. Siendo este el problema: ¿qué hace un Ingeniero Industrial?

El Ingeniero Industrial está capacitado para:

- 1.- Diseñar, implementar y mejorar:
  - a. Sistemas de planeación y control de la producción de bienes y servicios;
  - b. Métodos de trabajo;
  - c. Sistemas de control de la calidad;
  - d. Sistemas de administración de materiales y energía;
  - e. Sistemas integrados de gente y maquinaria.

- 2.- Desarrollar y aplicar técnicas para la evaluación y mejoramiento de la productividad.
- 3.- Intervenir en el desarrollo de procesos industriales, control de costos, control presupuestario.
- 4.- Analizar críticamente las innovaciones en el campo de la administración de operaciones y de la calidad, para saber identificar las condiciones en las cuales es recomendable su aplicación.
- 5.- Aplicar técnicas para la administración de recursos humanos, como sistemas de salarios e incentivos, normas técnicas y medición del rendimiento del trabajo.
- 6.- Realizar estudios de mercado, de localización y tamaño de plantas industriales y de viabilidad de proyectos industriales.

Estas aptitudes son el resultado de un largo, pero provechoso proceso que se inicia allá por la época de la "Revolución Industrial" del siglo XIX, en la que una pujante pero desorganizada industria mecanizada, dejaba en las sombras al taller casi doméstico que hasta ese entonces fungía de transformador.

Este es el preciso momento en que el intitulado Ingeniero Industrial, comienza su labor siempre mejorando, estudiando, corrigiendo, prediciendo acciones e implementando cambios para evolucionar junto con ellos y con la industria.

Nuevos retos se presentan cuando la industria acelera su evolución: Es necesario administrar cada vez más recursos materiales y humanos. Los controles se hacen indispensables. Los procesos necesitan afinamiento. La Gran Depresión ahoga el mundo. Nuevas necesidades urgen nuevos métodos, son los tiempos de la Segunda Guerra Mundial. El alcance de las funciones de la Ingeniería Industrial comienza a extenderse rápidamente, estudios de tiempos y movimientos aumentan la eficiencia de las empresas, se pone atención a la mano de obra, se mejora sus condiciones de trabajo.

Aparece la computadora, el Ingeniero la utiliza como una eficaz herramienta y la implementa en sus estudios, es necesario competir, ser más eficiente, los costos son un nuevo reto. La automatización de la industria ve las luces así mismo la Ingeniería Industrial Moderna.

La lucha del Ingeniero Industrial, se entiende, ha sido constante incluso hasta en la actualidad y por extensión desde cuando se forma en las aulas universitarias. Claro ejemplo de ello resulta la experiencia que dejan las prácticas que se realizan en los ciclos de último año, en los que el estudiante se enfrenta, como ya dijimos, al desconocimiento y muchas veces a la resistencia al cambio que ofrecen las empresas o que también la ofrecen los profesionales que no siendo técnicos, por mucho tiempo han manejado las cosas con empirismo, logrando con ello el estancamiento o poco rendimiento de las empresas.

El Ingeniero Industrial ve en la productividad y competitividad del Ecuador, los nuevos retos que sin duda sus conocimientos, responsabilidad y honestidad, sabrán superar ahora que el país se apresta a abrir sus fronteras y competir libremente en cumplimiento del Acuerdo de Libre Comercio de las Américas (ALCA).

Página web de la Universidad de Cuenca:  
[Http://rai.ucuenca.edu.ec/facultades/cquímicas/escuelas/industriales.htm](http://rai.ucuenca.edu.ec/facultades/cquímicas/escuelas/industriales.htm)

## - Resumen de la Tesis -

### DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS QUE ALTERAN EL PH VAGINAL, AUMENTANDO EL RIESGO DE PARTO PRETÉRMINO

SOFÍA ORDÓÑEZ VINTIMILLA  
AGUSTÍN VEGA CRESPO

La causa principal de un parto prematuro, es una infección en la vagina que en general no es percibida por la embarazada. La infección puede subir hasta el útero, provocar contracciones, incluso una ruptura prematura de membranas y puede alterar el cuello uterino, hasta llegar a un parto antes de tiempo, con o sin infección en el niño. Estas infecciones pueden ser la causa de un aborto tardío (desde la 12ª semana de embarazo).

Existen varios grupos en los cuales practicamos nuestro análisis, grupos de alto riesgo, con antecedentes y/o anomalías durante la gestación, grupos de bajo riesgo o poco peligro de alteraciones, así como también, en una población control, es decir de mujeres embarazadas sin alteraciones durante la gestación. Se analizaron parámetros como: edad física, edad gestacional, producto del embarazo, microorganismo aislado y tendencias asociativas entre microorganismos.

Como sabemos, los análisis microbiológicos requieren de varios días, por lo cual el tratamiento clínico se lo hace desconociendo la causa de las alteraciones, es por esto que, nosotros mediante esta investigación, determinamos la presencia de microorganismos patógenos que ocasionan dichas alteraciones en el embarazo y la variación del pH vaginal (normal: 4 - 4,4), relacionando una deter-

minada infección microbiológica con un determinado rango de pH, ayudando de esta manera al tratamiento clínico precoz y efectivo de las pacientes.

La selección de microorganismos estudiados se ha hecho con criterio médico y patológico, ya que en ellos radica gran parte del porcentaje de enfermedades que ocasionan alteraciones durante el período de gestación, y a la vez son las patógenas más peligrosas, estos son:

- *Chlamydia trachomatis*
- *Streptococcus agalactiae*
- *Gardnerella vaginalis*
- *Neisseria gonorrhoeae*
- *Mycoplasma hominis*
- *Ureaplasma urealyticum*
- *Candida albicans*
- *Trichomona vaginalis*

Una vez que se concluyó la investigación se pudo llegar a las siguientes conclusiones estadísticas:

La mayor frecuencia de aislamientos positivos, se obtuvo en pacientes cuyas edades fluctúan entre los 19 y 30 años de edad.

La mayor tasa de infección se obtuvo en pacientes con una edad gestacional entre 30 y 35 semanas de Gestación.

Los microorganismos que con mayor frecuencia se aislaron fueron: *Candida albicans*, *GBS*, *Gardnerella vaginalis* con un nivel de confianza del 95%.

Se encontró un 67,4% de poliinfecciones, lo cual dificulta la determinación estadística de un rango de pH exacto para cada germen, pero según la frecuencia de casos, se pudo establecer los siguientes rangos:

Microorganismo	Rango de pH
<i>C. trachomatis</i>	4,7 – 5,8
<i>G. vaginalis</i>	4,4 – 5,3
<i>N. gonorrhoeae</i>	4,7 – 6,1
<i>S. agalactiae</i>	4,4 – 4,9
<i>M. hominis</i>	4,7 – 5,8
<i>U. urealyticum</i>	4,7 – 5,8
<i>C. albicans</i>	4,4 – 5,0
<i>T. vaginalis</i>	4,4 – 5,0

Las tendencias asociativas de mayor importancia estadística, entre microorganismos son:

<i>S. agalactiae</i> – <i>C. albicans</i> .	31,25%
<i>S. agalactiae</i> – <i>N. gonorrhoeae</i> .	30%

Es así que, guiándonos en los rangos de pH sugeridos, como resultado de nuestra investigación, se podrá orientar, de manera presuntiva, el tratamiento de las gestantes tanto asintomáticas, como a aquellas que presentan una sintomatología declarada.

La medición del pH vaginal puede ser empleada dentro del tamizaje de pruebas a seleccionarse, en busca de un agente causal determinado, frente a una patología como Amenaza de Parto Pretérmino (APP) y/o Ruptura Prematura de Membranas (RMP).

## Bibliografía

- ÁLVAREZ, M: V., BOQUET, E.: Manual de Técnicas de Microbiología Clínica. Madrid. Ed. Asoc. Española. 2ª edición. 1996
- BERK S, Jhonatan: Ginecología de Novak. México. McGraw Hill. 12ª edición. 1997

KATZUNG, Bertram: Farmacología Básica y Clínica. México. 7ª edición. 1999

RAMOST., Gustavo: Alto riesgo obstétrico. Quito. Editorial AFEME. 1997

[www.aepd.es/protocolos/infectologia/06-candidiasis.pdf](http://www.aepd.es/protocolos/infectologia/06-candidiasis.pdf)

[www.bact.wisc.edu/bact330/lectulecolin](http://www.bact.wisc.edu/bact330/lectulecolin)

[www.viasalus.com/vs/b12/cn/enciclopedia/esp/ency](http://www.viasalus.com/vs/b12/cn/enciclopedia/esp/ency)

Copan, Stuart Venturi Transystem

Merck Micribiología, Blood Agar Base

## - Resumen de la Tesis -

### ESTUDIO DE LA EFICIENCIA DEL CULTIVO EN EL AISLAMIENTO DE HELICOBACTER PYLORI EN RELACIÓN A LA CLÍNICA DEL PACIENTE

Autora: MARÍA FERNANDA UGUÑA ROSAS

Directora: SUSANA CALVO JERVES

Codirectora: SONIA DOMÍNGUEZ VÁZQUEZ

La siguiente trabajo ha sido considerado por el tribunal examinador de la Tesis, como una investigación absolutamente científica; por lo que se recomendó su publicación, tanto por su contenido como por los resultados obtenidos, en relación comparativa con parámetros internacionales. Así se desea contribuir a la comprensión de la alta incidencia de Helicobacter pylori y su papel determinante en el ser humano. Se aspira motivar a que se continúen realizando investigaciones de esta bacteria y lograr erradicarla definitivamente.

#### Abstract

El presente estudio de investigación titulada "ESTUDIO DE LA EFICIENCIA DEL CULTIVO EN EL AISLAMIENTO DE HELICOBACTER PYLORI EN RELACION A LA CLINICA DEL PACIENTE", inició su parte práctica, el mes de Enero del 2002 y culminó en marzo del mismo año, en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay.

La obtención de muestras para ser sometidas a análisis fueron a través de biopsias, tomadas a partir de endoscopia digestivas de la mucosa gástrica, las mismas que se realizaron en el consultorio privado del Dr. Horacio González Abad. El procedimiento micro-

biológico de las muestras se realizó en el laboratorio de Microbiología Clínica de la Dra. Sonia Domínguez.

Las técnicas utilizadas en este trabajo de investigación para identificar *H. pylori* fueron las siguientes:

**Test rápido de Ureasa** en la muestra en fresco. Este procedimiento consiste en introducir una porción de biopsia gástrica en una solución de urea a la que se incorpora un indicador de pH como rojo fenol. El microorganismo presente en la muestra reacciona degradando la urea generando amonio y bicarbonato, lo cual origina un cambio de pH que se identifica visualmente con un cambio de coloración de amarillo a rojo o rosa. Por lo rápido de esta prueba nos permite obtener resultados positivos o negativos, tan solo en unas pocas horas (24 a 48). Sin embargo en el estudio realizado, se observó que esta prueba puede dar falsos positivos, debido a que existen microorganismos que tienen la capacidad de metabolizar la urea, y también falsos negativos, porque puede deberse a la presencia de cepas de *H. pylori* que son metabolíticamente inactivas.

**Examen Histológico** de las muestras gástricas que tiene la ventaja de detectar la bacteria, por medio de tinción histológica a partir de la muestra en fresco.

**El cultivo microbiológico** a partir de las muestras de biopsias, debidamente procesadas, para ser sembradas en el medio de cultivo selectivo para *H. pylori* (*Campylobacter*), en el cual las colonias positivas muestran un aspecto característico, semejantes a gotas de rocío muy vistosas en todo el medio, constituyendo una característica peculiar de la bacteria. Por ser altamente sensible y exigente, requiere de una atmósfera específica rica en  $\text{CO}_2$  y a una temperatura de  $37^\circ\text{C}$ , dando mejor crecimiento en cinco días de incubación.

Realización de la **Tinción de Gram**, a partir del cultivo, para observar la presencia o ausencia de la bacteria, siendo en los casos positivos la visualización microscópica de los típicos bacilos curvados Gram. negativos.

Realización de la **prueba de oxidasa**, a partir de los cultivos positivos, debido a que la bacteria es oxidasa positiva.

En el estudio de investigación realizado se obtuvo un total de 42 casos positivos, lo que equivale a un 42%, porque se estudiaron 100 pacientes.

La eficacia del cultivo corresponde al valor de 75,3%, lo cual determina que el método utilizado en el cultivo de la bacteria, respaldó los resultados obtenidos.

El 24,7% de ineficacia en el cultivo del presente trabajo. La bacteria pudo deberse a:

- Contaminación del medio del cultivo.
- Contaminación por el ambiente en el momento de la toma de la biopsia.
- Temperatura: Cambios bruscos durante el cultivo.
- Atmósfera: Cambios de suministro de oxígeno.

De acuerdo a las variables analizadas como son edad y sexo, la bacteria tiene mayor prevalencia:

En el sexo femenino va desde los 34 a los 63 años, con un 49% de personas afectadas por esta bacteria.

En el sexo masculino va desde los 24 a los 43 años, con un 34,6% de personas afectadas por esta bacteria.

### Bibliografía

BURROW W.: Microbiología de Burrow. 22ª edición. Editorial Interamericana. 1986

DICCIONARIO OCEANO: Vocabulario científico técnico. Barcelona. Ed. Océano. 2000

DOODLEY C., COHEN H.: Clínicas de Gastroenterología da América

do Norte. volumen I. Ed. Interlibros. 1993

FARRERAS & ROZMAN: Medicina Interna vol. I. 14ª edición. Editorial Harcourt. 2001

JAWETZ, MELNICK y ADELBERG: Microbiología Médica. Ed. 17ª. 2001

LÓPEZ BREA, M.: Helicobacter Pylori. Microbiología Clínica y Tratamiento. Ed. Mosby/Doyma Libros. 1995

MERCK: Manual de Medios de Cultivo. Darmstadt. Alemania. 1994

UNNA P. JR: Dermant Wschr. 8; 314. 1929

SKIRROW, M. B.: Campylobacter enteritis: a new disease. Brit. Med J. 6078; 9 – 11. 1971

[http://www.helicobacterspain.com/Microbiologia/condiciones\\_de\\_cultivo.htm](http://www.helicobacterspain.com/Microbiologia/condiciones_de_cultivo.htm)

[http://www.caded.org/helicobacter\\_pylori.htm](http://www.caded.org/helicobacter_pylori.htm)

[http://www.contusalud.com/website/folder/sepa\\_enfermedades\\_helicobacter\\_ulceras.htm](http://www.contusalud.com/website/folder/sepa_enfermedades_helicobacter_ulceras.htm)

[http://www.funcei.org.ar/paginas/publicaciones/medicas/otros\\_temas/helicobacter\\_pylori.htm](http://www.funcei.org.ar/paginas/publicaciones/medicas/otros_temas/helicobacter_pylori.htm)

<http://www.mmhs.com/clinical/adult/spanish/digest/helicoba.htm>

[http://srd.yahoo.com/S=2766679:WS1/R=6/K=epidemiologia+helicobacter+pylori/H=0/T=1042558236/F=8a819eaa1ba04fda1b27aaa2ee98e91f/\\*http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/Boletin/html/cirugia/2\\_12.html](http://srd.yahoo.com/S=2766679:WS1/R=6/K=epidemiologia+helicobacter+pylori/H=0/T=1042558236/F=8a819eaa1ba04fda1b27aaa2ee98e91f/*http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/Boletin/html/cirugia/2_12.html)

[http://www.caded.org/helicobacter\\_pylori.htm](http://www.caded.org/helicobacter_pylori.htm)

[http://www.saludnutricion.com/scripts/salud.dll/helicobacter\\_pylori.htm](http://www.saludnutricion.com/scripts/salud.dll/helicobacter_pylori.htm)

## LA IDENTIDAD NACIONAL

CRISTIAN ZAMORA MATUTE

Presidente de la Asociación Escuela de Ingeniería Industrial

¡NO existe Identidad Nacional! a no ser que cada ecuatoriano y ecuatoriana tome la firme decisión de llevar grabado en su mente y corazón, la cultura e historia de nuestro Ecuador.

Parece descabellado hablar de nuestras manifestaciones culturales, de creación literaria, de nuestros escritores y poetas, cuando deberíamos pensar en el país y su crisis económica. Nuestras almas y mentes se han visto afectadas por ciertas políticas educacionales y culturales erradas, la carencia de Identidad Nacional y la ignorancia se han apoderado de nuestros pensamientos, dejándonos sin la capacidad de amar y conocer nuestra cultura.

El universalismo que hoy se propicia, no consiste en sumarnos a un concepto totalizador, sino por el contrario participar en la totalidad sin ceder a la identidad. Tener claro qué somos, y hacia donde vamos. No significa renunciar a la personalidad o individualidad cultural, sino compartir con todo el mundo nuestro enfoque de vida.

Se recibe una ola de información, cultura y ciencia de todos los pueblos, y si no estamos preparados culturalmente, las novedades nos ahogarán y dejaremos de ser lo preciado que somos, para convertirnos en meros imitadores de otras culturas y costumbres.

Hoy es más urgente que nunca enseñar, sin límites de edad, la condición cultural de nuestro pueblo y marcar la identidad ecua-



toriana en todos y cada uno de sus habitantes. Pero para eso debemos tener el valor de reconocer nuestras limitaciones, y a partir de allí trabajar con autenticidad, creando la conciencia nacional.

Es así que la conciencia nacional se forma a partir de una identificación con ese pasado que da continuidad al ser nacional. Ya que un pueblo sin pasado no existe o no sale de la niñez, no adquiere la madurez del adulto, o permanece en un estado de adolescencia inconformista.

Por todo esto, debemos entonces recrear el amor por la historia, donde se encuentran las bases de la nacionalidad, donde está el hilo conductor que salvará los baches que no dan continuidad progresista de la vida como Nación.

La Identidad Nacional por lo tanto, tiene dos fuentes inagotables que son la cultura y la política.

**Cultura** como conjunto de todas las realizaciones materiales y espirituales que produce un grupo humano determinado, es decir todo lo que el hombre puede hacer, producir o crear.

**Política** como base de las circunstancias que sirven al análisis sucinto de nuestra evolución republicana, porque ya hacia el siglo XVIII, se desarrolló y consolidó un inicio de la Identidad Nacional bajo la emergente "conciencia de Patria Criolla" bajo el impulso del padre Juan de Velasco, al concluir con su trascendental obra "Historia del Reino de Quito", lo que marcó un hito en la formación de una "conciencia histórica"; la cual se sumó a la "conciencia geográfica" aportada por Vicente Maldonado, quién elaboró la primera carta geográfica de la Audiencia de Quito.

Posteriormente se formó la "conciencia económica", aportada por Miguel Gijón y León, para finalmente formar el hito ideológico de la "conciencia política", instaurada por el sabio mestizo Eugenio de Santa Cruz y Espejo.

Es así que luego de varios siglos de colonización española, la ima-

gen de "Patria Española" se difuminaba y era reemplazada por la figura de la "Patria Quiteña".

Llor a Quito que fue el primer país hispanoamericano en iniciar la lucha por la independencia, generando el gran proyecto de la opción republicana. Posterior a este magno suceso, tan solo pocos años después Guayaquil y Cuenca, optaron por su independencia, conformando lo que inicialmente fue la Gran Colombia libre y soberana, dando su sello definitivo de liberación en la batalla de Pichincha, un glorioso 24 de Mayo de 1822.

Ahí nació la República de Colombia con una vida republicana, en búsqueda de una democracia institucionalizada que tan solo duró unos pocos años, porque el 14 de Agosto de 1830 se fundó el Estado del Ecuador.

El Ecuador en sus inicios como república, se vio carcomida por el cáncer regionalista, una sociedad atrapada en la estructura socioeconómica heredada de la colonia, donde sus mayores ingresos provenían del injusto tributo a los indios y de las aduanas.

Es ahí donde surgió de la raíz popular y apareció como la primera institución republicana "la milicia". Este fue el elemento más dinámico y progresista del Estado Nacional, mientras que en la sociedad aún prevalecían los valores de la sociedad colonial.

Es verdad que nuestro país en su inicio fue gobernado exclusivamente por la clase pudiente, pero luego se dio un cambio que lo explica un claro silogismo que se enuncia "Sin una cultura básica no habría opinión política, sin opinión política no habría ciudadanía, y sin ciudadanía no habría soberanía popular"; y si continuamos con la ecuación concluiríamos que sin soberanía popular no podría haber república.

El país continuó en su evolución y búsqueda de una identidad definitiva en varios ámbitos; es así que en el ámbito de la arquitectura se produjo el abandono definitivo del barroco a favor de lo neoclásico, que se lo asumió como el estilo arquitectónico republicano. En el campo de las letras se dejó la reinante literatura

religiosa por la llegada de una literatura cívica primero, y una combativa surgida posteriormente. Existió el legendario periódico "Primicias de la cultura de Quito", publicado por Eugenio Espejo y la prensa tuvo el carácter de libérrimo.

Aparecieron grandes hombre de letras como J. J. de Olmedo, quién plasmó la "Victoria de Junín"

Nuestra identidad musical fue tomando forma ya que por 1870 con García Moreno se fundó el primer Conservatorio Nacional, aunque el que se estableció sólida y definitivamente fue el creado por Alfaro.

La verdadera Identidad Nacional se plasma en la *Bandera Nacional* que primeramente nació en la guerra de la independencia con los insurgentes quiteños, quienes izaron una bandera de color rojo; y los revolucionarios guayaquileños que pusieron en alto la bandera azul con blanco. Finalmente se optó por el tricolor colombiano.

El *Escudo Nacional* que lleva los íconos y figuras que distinguen a nuestro país, y finalmente el *Himno Nacional* compuesto en letra marcial y patriótica por Juan León Mera, con alegre y fuerte sonar, arreglado por el maestro italiano Antonio Neumane.

Pero lástima grande que un gobierno timorato, buscando evitar una supuesta ofensa a la antigua metrópoli, suprimiera la primera estrofa de nuestro himno que dice:

"Indignados tu hijos del yugo  
que te impuso la ibérica audacia,  
de la injusta y horrenda desgracia  
que pesaba fatal sobre ti,  
santa voz a los cielos alzarón  
voz de noble y sin par juramento,  
de vencer a ese monstruo sangriento,  
de romper ese yugo servil."

La PROPUESTA es viajar por las letras nacionales del siglo XX, por la narrativa de los años treinta, cuando las letras ecuatorianas fueron lúcidas. Recordar a Gallegos Lara con su obra donde relata la matanza de los obreros, a Benjamín Carrión relatando con esplendor nuestro pasado con los incas en Atahualpa, o citando a Jorge Icaza con Huasipungo, donde nos recuerda la explotación y maltrato al indígena de la serranía ecuatoriana por parte del hacendado y de un poder político parcializado al lado de los fuertes.

La problemática socioeconómica en que se encuentra inmersa la comunidad, es consecuencia directa de la pérdida de nuestra Identidad Nacional, por eso permitidme hacer más las palabras "Un día resucitará la Patria", y esta es tarea de revitalizarla a los jóvenes estudiantes, confiando en que en ellos renacerán las COSTUMBRES, LAS LETRAS Y ESE FUEGO DE AMOR PATRIÓTICO, que constituye la esencia moral del cuerpo político.

Ecuatorianos sintámonos orgullosos de lo que somos, de nuestro pasado, tomemos lo bueno que sucedió a lo largo de la historia y principalmente dobleguémonos en cuerpo y alma para formar un mejor presente que sin lugar a dudas proyectará el futuro con una sólida Identidad, porque ¡SI! EXISTE IDENTIDAD NACIONAL, y de ella gozarán toda nuestra descendencia sin darle lugar a la ignominia y al oprobio, porque estaremos jubilosos y altivos de ser lo que verdaderamente somos.

El II Concurso Iberoamericano y VII Concurso Nacional de Oratoria 2003, organizado por la Universidad Politécnica del Ejército se llevó a cabo los días 3 y 4 de junio en el ágora de la Casa de la Cultura en la ciudad de Quito. Luego de un arduo debate de todo un día, ante aproximadamente 30 delegaciones de todas las universidades del país, al segundo día intervinieron cinco participantes para elegir al triunfador. Me es de alto orgullo el haber obtenido el TERCER LUGAR y haber dejado en alto el nombre de Cuenca, la Universidad y la Facultad de Ciencias Químicas.

Agradezco el apoyo incondicional brindado por el Dr. Jaime Astudillo, el Dr. Eduardo Peña y la Ing. Silvana Larriva; y por su confianza depositada en mí, para la representación de la Universidad

de Cuenca en dicho evento.

## Bibliografía

**GUERRERO GUTIÉRREZ, Pablo:** Música del Ecuador. Quito. Corporación Musicológica Ecuatoriana. 1982.

**GÓMEZ, José Antonio:** Los periódicos guayaquileños en la historia. Guayaquil. Archivo histórico del Guayas. 1998.

**NÚÑEZ SÁNCHEZ, Jorge:** Historia del Ecuador e Identidad Nacional. Quito. Universidad Central del Ecuador. 1997.

**ORTOÑO, Carlos:** Historia Numismática del Ecuador. Cuenca. Banco Central del Ecuador. 1977.



**Revista de la Facultad de Ciencias Químicas N° 3**, se terminó de imprimir en los Talleres Gráficos de la Universidad de Cuenca, el 6 de febrero de 2004, en el Rectorado del Dr. Jaime Astudillo Romero.

Facultad de Ciencias Químicas

Revista de la Facultad de Ciencias Químicas

FONS VITAL CREDITO FIDELMENTIS



Centro de Documentación "Juan Bautista Vazquez"



011700