

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA EN EL AUSTRO ECUATORIANO

a  
09



REVISTA DE LA  
UNIVERSIDAD  
DE CUENCA  
a n a l e s

DIRECCION DE INVESTIGACION



**PROGRAMA VLIR IUC**

MEJORAMIENTO DE LA

CALIDAD DE VIDA EN

EL AUSTRO ECUATORIANO

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FUNDADA EN 1867

**VLIR**  
UOS University  
Development Cooperation  
Vlaamse  
Interuniversitaire  
Raad

ANEXO TOMO 54 • DICIEMBRE 2009



**REVISTA DE LA  
UNIVERSIDAD  
DE CUENCA**  
a n a l e s

**DIRECCION DE INVESTIGACION**



**Rector:**

*Jaime Astudillo Romero*

**Vicerrector:**

*Fabián Carrasco Castro*

**Coordinador Local VLIR/IUC/UCuenca**

*Arturo Carpio Rodas*

**Coordinador Flamenco VLIR/IUC/UCuenca**

*Guido Wyseure*

**Gerente Programa VLIR/IUC/UCuenca**

*Miguel Cordero Díaz*

Si 4699

**REVISTA DE LA  
UNIVERSIDAD  
DE CUENCA**  
a n a l e s

**DIRECCION DE INVESTIGACION**



Diagramación:  
*Fabián Cordero*

Impresión:  
*Gráficas Hernández*

Diciembre • 2009  
Impreso en el Ecuador  
ISSN No. 0041-8390

Correspondencia y Canje:  
*Programa VLIR/IUC/UCuenca*  
*Universidad de Cuenca*  
*Casilla No. 01.01.1566*  
*Teléfono: 4051000 (Ext. 4110)*  
*Fax: 284-0494*  
*Cuenca Ecuador*

Correo electrónico: [secretaria.vlir@ucuenca.edu.ec](mailto:secretaria.vlir@ucuenca.edu.ec)

<http://www.vlir-iuc.ucuenca.edu.ec>

**ANEXO TOMO 54 • DICIEMBRE 2009**

16-111-2010  
Cuenca 8/10



# contenido

Introducción  
Introduction

Proyecto: "Cambio institucional para fortalecer la investigación y la educación" *130306*

Project: "Institutional change to strengthen research and education"

*Fabián Carrasco, Karel De Witte, Ernesto Cañizares,  
Francisca Sánchez, Rodrigo Padilla, Dolores Sucozhanay,  
María Fernanda Ruiz, Lorena Sigüenza*

Proyecto: "Alimentación, Nutrición y Salud" *124884*

Project: "Food Nutrition and Health"

*Rosendo Rojas, John Van Camp, Victoria Abril,  
Susana Andrade, Pablo Cordero, Silvana Donoso,  
Bruno De Meulenaer, Jan De Maeseneer, Paulina Escobar,  
Jorge Luis García, Patrick Kolsteren, Lea Maes,  
Begoña Manuel y Keenoy, Angélica Ochoa, Johana Ortiz,  
Roosmarijn Verstraeten*

Proyecto: "Promoción de la Salud Sexual en Adolescentes" *124882*

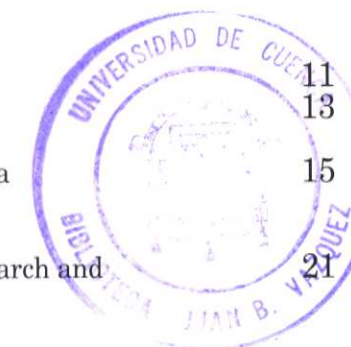
Project: "Sexual Health Promotion for Adolescents"

*Montserrat Jerves, Paul Enzlin, Oswaldo Cardenas,  
Cecilia Castro Ledesma, Ana Delgado, William Ortiz,  
María Dolores Palacios, Guido Pinos, Verónica Pinos,  
Peter Rober, Liesbeth Smeyers, Jessica Castillo, Mireya Palacios*

Proyecto: "Caracterización farmacológica de las plantas medicinales del sur del Ecuador" *9*

Project: "Pharmacological characterization of medicinal plants from the south of Ecuador" *124883*

*Isabel Wilches, Peter De Witte, Erwin Adams,  
Rafaella vAnsaloni, Lorena Cordero, Paul Cos,  
Alexander Crawford, Nancy Cuzco, Jan Jacobs,  
Lourdes Jerves, Fabián León, Adriana Orellana,  
Eugenia Peñaherrera, Vladimiro Tobar, Yvan Vander Heyden*



Proyecto: "Manejo integral de la calidad del agua" 63

Project: "Integrated water quality management" 73

*Cisneros Felipe, Bauwens Willy, Wyseure Guido,  
Andrés Alvarado, Okke Batelaan, Patricio Cordero, Peter Goethals,  
Gerard Govers, Vicente Iniguez, Igmarr Nopens, Diego Mora,  
Guillermina Pauta, Esteban Pacheco, Agustin Rengel B,  
Roeland Samson, Boud Verbeiren, Patrick Willems*

Proyecto: "Manejo y preservación de la Ciudad Patrimonio Mundial" 83

Project: "World Heritage City Preservation Management" 95

*Fausto Cardoso, Koen Van Balen, María Cecilia Achig,  
Alexandra Aguirre, Jorge Andrade, Sebastián Astudillo,  
Cristina Chuquiguanga, Fernanda Cordero, Claudia  
Costa, Gabriela García, Verónica Heras, Diego Jaramillo,  
Alexandra Kennedy, María Soledad Moscoso,  
Gabriela Pacají, María Cecilia Paredes, Paúl Polo, Felipe Quezada,  
Catalina Rodas, Ximena Salazar, Mario Santana,  
Verónica Segarra, Therese Steenbergen, Sandra Washima,  
Fernando Zalamea, Marcelo Zúñiga*

Proyecto: "Migración Internacional y Desarrollo Local" 107

Project: "International Migration and Local Development" 115

*Diego Roldán, Germán Calfat, Geovanna Benedictis,  
Ben D'Exelle, Clementina González, Rodrigo Mendieta,  
Andrea Neira, Blanca Pesántez, Ana Rivas,  
Virginia Roldán, Christiane Stallaert, Pablo Tenorio,  
Christine Timmerman, Felipe Vega,  
Fernando Villavicencio, Marta Zenteno*

# introducción

La Universidad de Cuenca, en convenio con el Programa de Cooperación Institucional Universitario del Consejo de Universidades Flamencas de Bélgica (VLIR/IUC) se halla realizando el programa de desarrollo académico "Mejoramiento de la calidad de vida en el Austro Ecuatoriano", dirigido a fortalecer la investigación científica y la capacidad institucional de nuestra universidad, con el objetivo de mejorar su servicio a la sociedad. Este programa, que lleva su tercer año de ejecución, ha sido posible gracias al esfuerzo y trabajo mancomunado de un numeroso grupo de investigadores nacionales y flamencos, cuyos resultados iniciales los presentamos en esta publicación.

El mencionado programa de desarrollo académico consta de seis proyectos, denominados verticales, con actividades de capacitación e investigación de enfoque multidisciplinario y un proyecto, llamado horizontal, dirigido a propiciar un cambio institucional que dé lugar a una universidad más dinámica, que estimule una educación innovadora, en el marco de una "cultura de investigación" dentro de la comunidad universitaria. De esta manera, se han involucrado en este proceso, aproximadamente cuarenta profesores investigadores locales y un número cercano de investigadores belgas, además de doce profesionales jóvenes que se encuentran realizando sus estudios de postgrado, a nivel de maestrías y doctorados (PhDs).

Gracias al Programa VLIR/IUC/UCuenca hemos podido implementar modernos laboratorios de investigación que nos permitirá analizar la calidad agua de las cuencas hidrográficas de la región, nos permitirá evaluar la calidad de los alimentos que consume la población y seremos capaces de extraer fármacos de las plantas medicinales que crecen en nuestra región andina. Es importante resaltar que la implementación de la infraestructura física y la instalación de estos laboratorios implican el esfuerzo mancomunado de las Universidades de Cuenca y del VLIR. Más allá del valor material, que por supuesto es importante, el funcionamiento de estos laboratorios constituye la posibilidad del trabajo en equipo de nuestros investigadores en unión con los investigadores flamencos, lo cual significará un intercambio de experiencias de enorme riqueza científica y humana. De igual forma, en los restantes proyectos de investigación, dentro de las ciencias sociales, se han conformado grupos de investigadores, cuyo trabajo y esfuerzo, permitirá fortalecer

la calidad de investigación en nuestra universidad, Podremos obtener resultados confiables, que a su vez podrán ser publicados en revistas científicas internacionales indexadas. En suma, lograremos generar nuevos conocimientos, dirigidos a contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de nuestra población.

En este contexto, presentamos esta primera publicación que incluye los resultados parciales e iniciales de los siete proyectos del Programa VLIR/IUC/UCuenca. El objetivo de esta primera publicación es poner a consideración de la comunidad universitaria, tanto de la Universidad de Cuenca, como de las Universidades Flamencas el trabajo que viene realizando el programa VLIR/IUC/UCuenca en e estos primeros tres años. En lo posible hemos tratado de que no se utilice terminología compleja vinculada a la especialidad de cada proyecto, sino que se sean redactadas con términos y conceptos asequibles a profesionales de cualquier área del conocimiento

**Arturo Carpio Rodas**

*Coordinador Local  
Programa VLIR/IUC/UCuenca*

**Guido Wyseure**

*Coordinador Flamenco  
Programa VLIR/IUC/UCuenca*

# introduction

Three years ago the University of Cuenca embarked on an Institutional University Cooperation (IUC) program with Council of Flemish Universities-University Development Cooperation (Vlaamse Inter-Universitaire Raad; VLIR-IUC) funded by the Belgian government. This academic program with the general theme "Improving the quality of life in the Austro Ecuatoriano" aims at strengthening institutional capacity of our university, in order to improve scientific research, modernize teaching and deliver relevant services to society. The cooperation and effort by Ecuadorian academics with a large group of Flemish researchers shows during its third year implementation some promising results, which are presented in this publication.

Our IUC-program consists of six academic development projects with capacity building in research and teaching. They are known as the vertical projects and focus on a number of developmental themes. In addition there is one institutional change project, called horizontal which aims at facilitating and promoting institutional change. This project supports in a more general way the university's mission and vision to become a more dynamic, innovative educational institute based on a research culture within the university community. Approximately forty local researchers and teachers have engaged in this process in close collaboration with a large number of Belgian researchers. Currently a dozen young professionals from Cuenca are conducting their graduate studies leading to master (MSc's) and doctoral degrees (PhD's).

Thanks to the Program VLIR/IUC/UCuenca we could implement modern research laboratories, that will allow us to analyze the water quality of watersheds, to assess the nutritional quality of food consumed by the population and to extract active medicinal components from the medicinal plants growing in the Andean region. Importantly, the implementation of physical infrastructure and the installation of these labs involve a combined effort of the Universities of Cuenca and the VLIR. The important investments both by the program and by the university these laboratories offer now the framework for interdisciplinary team work of our researchers together with other specialists. This will lead to international exchange of experiences of great scientific and human wealth.

In the research projects within the social sciences and architecture groups of researchers have joined efforts and forces. They use modern analysis and data-collection methods like appropriate study design, statistics and Geographical Information Systems so that the quality of research in our university is strengthened. Such modern research methods ensures reliable and reproducible results reaching international standards. Research findings and conclusions should be suitable for publication in international and refereed scientific journals.

As a conclusion the program will improve the quality of teaching, research and services and will generate new knowledge and capacity by the Universidad de Cuenca aimed at improving the quality of life of the people in the Austro-Ecuadorian region. With this objective we present this first issue which includes partial and initial results by the seven projects of the VLIR-IUC Program at UCuenca. The objective of this first issue is to inform not only the university community, both the University of Cuenca, and of the Flemish universities, but also a more general public of the achievements obtained the program VLIR-IUC with UCuenca during the first three years. Our publication also tries to be accessible for a general public, so discipline specific terminology related to science domains of the project have been avoided. Also we hope that this contribution will generate interest and cooperation with all interested stakeholders in the improvement of the quality of life in the region.

**Dr Arturo Carpio**  
*Universidad de Cuenca*  
*Local Coordinator*  
*VLIR- IUC Program UCuenca*

**Dr Guido Wyseure**  
*K.U.Leuven*  
*Flemish coordinator*  
*VLIR- IUC Program UCuenca*



## Cambio institucional para fortalecer la investigación y la educación

*Fabián Carrasco<sup>1</sup>*  
*Karel De Witte<sup>6</sup>*

*Equipo de Investigadores*  
*Ecuador - Bélgica:*  
*Ernesto Cañizares<sup>1</sup>*  
*Francisca Sánchez<sup>2</sup>*  
*Rodrigo Padilla<sup>3</sup>*  
*Dolores Sucozhanay<sup>5</sup>*  
*María Fernanda Ruiz<sup>4</sup>*  
*Lorena Sigüenza<sup>4</sup>*

Además de los seis proyectos con actividades de capacitación y de investigación con enfoque multidisciplinario, denominados también proyectos verticales, el Programa VLIR-IUC de Cooperación Universitaria Institucional, promueve otro proyecto, denominado transversal, orientado al “cambio institucional para fortalecer la investigación y la educación”. Uno de sus principales objetivos es facilitar un ambiente universitario que induzca a que la enseñanza, la investigación y la capacidad de servicios alcancen un nivel académico de excelencia. Se propende al cambio institucional que dé lugar a una institución más dinámica, estimulando una educación innovadora y una investigación creativa.

Durante los dos años de aplicación del Proyecto se han logrado avances significativos en diversas áreas, tales como: reforma académica, apoyo a la investigación, fortalecimiento organizativo, formación en doctorado (PhD), modernización de la biblioteca y mejoramiento de las tecnologías de información y comunicaciones (TICs).



- <sup>1</sup> *Vicerrectorado, Universidad de Cuenca*
- <sup>2</sup> *Departamento de Admisión y Becas, Universidad de Cuenca*
- <sup>3</sup> *Departamento de Desarrollo Informático, Universidad de Cuenca*
- <sup>4</sup> *Centro de Documentación “Juan Bautista Vázquez”, Universidad de Cuenca*
- <sup>5</sup> *Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Cuenca*
- <sup>6</sup> *Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica*



## Reforma académica

Uno de los propósitos principales del Proyecto Cambio Institucional es propender a una reforma académica integral en la Universidad de Cuenca. Con esta finalidad se impulsó decididamente la implementación del sistema de créditos en su estructuración académica. Se contó inicialmente con la asesoría de un técnico de la ESPOL, universidad ecuatoriana que previamente había desarrollado un programa similar con el VLIR y tenía experiencia en el tema. Se organizaron varios talleres con la participación de todas las carreras de las diversas facultades de la universidad capacitándose a los involucrados en la importancia y en la aplicación técnica del sistema. Se promovió la elaboración de un proyecto de regulaciones, que finalmente fue aprobado por el H. Consejo Universitario (“Reglamento del Sistema de Créditos”). Su aplicación se inició en el ciclo lectivo Septiembre 2008-Febrero 2009, con alguna excepción. Actualmente todas las carreras de la Universidad de Cuenca se rigen al sistema de créditos. La implementación de los créditos no se redujo a una simple traducción de materias que se dictaban en años escolares a ciclos, o en un cambio de medición de horas clase a número de créditos, o en una nueva visualización gráfica de las mallas curriculares, o en un nuevo ordenamiento formal en la presentación de la planificación académica. La aplicación del sistema de créditos se convirtió en un punto de apalancamiento que abrió un amplio espacio para la discusión curricular y la reflexión sobre la pertinencia de los objetivos y contenidos de las cátedras en relación con el encargo social al que debe responder la universidad.

Todas las carreras elaboraron, bajo el marco reglamentario del sistema de créditos, sus planes de carrera, recibiendo el acompañamiento permanente de una comisión especial designada para efecto. Varios eventos de capacitación se cumplieron para facilitar esta tarea, impulsados por el VLIR, incluyendo en esta formación no solo a los directivos de las escuelas sino también al personal administrativo involucrado, no se descuidó de socializar sus ventajas a toda la comunidad universitaria.

También se acogió un modelo para la elaboración de los planes de asignaturas (sílabos) que igualmente se aplican en todas las carreras universitarias. La concepción de los sílabos responde a una nueva forma de entender el proceso enseñanza aprendizaje, dando énfasis en el aprender a aprender de los estudiantes y en el papel facilitador de los docentes, así como en el uso de métodos y formas de organización de la enseñanza acordes a estas modernas concepciones didácticas.

Paralelamente y con la finalidad de coadyuvar en este proceso de reforma académica, el Proyecto Cambio Institucional del VLIR, organizó numerosos eventos de capacitación en temas relacionados, tales como: Diseño Curricular, Didáctica, Comunicación, Motivación, Constructivismo, Tendencias de la Educación Superior, Evaluación al Estudiante, etc.

La elaboración participativa de un proyecto de reforma al Reglamento Académico de la Universidad (Antes: Reglamento de Personal Académico), que luego de ser ampliamente discutido fue aprobado por el H. Consejo Universitario, fue otro de los logros impulsado por el Proyecto Transversal del VLIR. El nuevo Reglamento Académico recoge algunas de las conclusiones y recomendaciones surgidas en los espacios de reflexión facilitados por el Proyecto, como por ejemplo: la valoración al doctorado de cuarto nivel en las categorías del escalafón académico y la importancia de la investigación como función principal de la universidad. Se permite, de esta manera, un marco reglamentario adecuado para el cambio institucional que se impulsa.

## Apoyo a la investigación

Una de las principales actividades realizadas con este propósito fue la organización del Núcleo para el Cambio Organizacional, conformado por once jóvenes investigadores con títulos de cuarto nivel, maestrías o PhD. El equipo trabajó con la metodología “Think tank” (tanque de ideas), reuniéndose mensualmente durante un año, con el objetivo de imaginar “cómo será la Universidad de Cuenca en el 2020 y analizar como lograr la im-

plementación de esta visión”. Como resultado del trabajo se presentó un informe que contempla: 1. Análisis y Diagnóstico General de la Universidad, 2. Visión de la Universidad de Cuenca en el 2020, 3. Líneas Estratégicas para alcanzar la Visión. Muchos de los puntos propuestos por el grupo se están implementando en el proceso de reforma académica de la Universidad.

Por otro lado se constituyeron, a manera de plan piloto, núcleos de investigadores en determinadas facultades que previamente no habían desarrollado con profundidad programas de investigación ligada a la docencia. Se escogió inicialmente trabajar en las facultades de Psicología (recién creada), Ingeniería y Odontología. Se prevé, en el próximo año, ampliar esta actividad a otras áreas.

Se organizaron varios talleres con la finalidad de ampliar la capacitación en investigación de los integrantes de los diversos proyectos “verticales”, así como de los profesores que llevan adelante investigaciones en la DIUC. Se abordaron temas como: Elaboración de Proyectos, Escritura de Artículos Científicos, Investigación cualitativa, Gestión del Conocimiento y Prospectiva.

Se implementó el SIIUC (Sistema de Información en Investigación de la Universidad de Cuenca), con la finalidad de estandarizar los procesos de investigación y disponer de formularios únicos y debidamente validados para la presentación, evaluación y presentación de informes de los proyectos de investigación. Los objetivos que se esperan cumplir con la aplicación de este Sistema son: definir una línea de base de la investigación en nuestra Universidad, estandarizar los procesos, implementar una herramienta informática para el registro de los programas y proyectos de investigación y registrar continuamente la información sobre esta importante función universitaria.

Durante todo este período y en forma permanente, con el apoyo del Proyecto Transversal, perfeccionan su inglés los investigadores integrantes de los diferentes proyectos. Los cursos escogidos para este fin, son los intensivos, TOFL y la modalidad multimedia, para lo cual se dotó de implementación adecuada al Departamento de Idiomas de la Universidad.



## Fortalecimiento organizativo

Otro de los importantes propósitos del “Proyecto Transversal” fue acompañar el proceso de fortalecimiento organizativo de la Universidad, para lo cual se aportó en la discusión con miras a actualizar el Plan Estratégico institucional, así como se elaboró, mediante una consultoría, una propuesta de “Validación y Aprobación del Manual Orgánico Funcional de la Universidad de Cuenca”, añadiendo un anexo con un documento inicial de descriptores de cargo.

Dentro del resultado intermedio 2 “Frame of regulations adequated to the institutional change”, en el AP2009, se elaboró una propuesta de un sistema de Bienestar Universitario, que fue entregado al Rectorado el 22 de septiembre de 2009. En el marco de este proceso de elaboración se realizaron 5 mesas de trabajo en las que se recogieron las necesidades y expectativas de la comunidad universitaria (profesores, estudiantes, empleados y trabajadores, jubilados y egresados). Se visitó la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la que fue considerada por poseer, en el país, un departamento de Bienestar Estudiantil bastante completo. Se organizó el I Festival de alimentación y vida sana en el que participaron las diferentes facultades universitarias y grupos productores del austro del país. Se apoyó en la realización de una caminata y un ciclo paseo, eventos a los que se dieron cita los miembros de la comunidad universitaria acompañados de sus familias. Se dictaron conferencias

sobre "Ergonomía para trabajadores con pantallas de ordenador, problemas y medidas de prevención para el personal universitario que labora con computadoras".



### Formación en Doctorado (PhD)

Dentro del marco del Proyecto Cambio Institucional del VLIR, dos miembros del equipo del proyecto se encuentran desarrollando estudios de postgrado a nivel de doctorado (PhD) en la Universidad Católica de Lovaina en Bélgica.

El primer doctorado está enfocado a definir procesos de cambio organizacional y la gestión de involucrados en la universidad, con lo cual se pretende contribuir a elevar los niveles de enseñanza, investigación y gestión de la universidad.

El segundo doctorado se enfoca al uso y optimización de recursos de TIC en las bibliotecas, en cual está enfocado en desarrollar modelos que ayuden mejorar el servicio y la gestión de las bibliotecas de la Universidad.

Con la formación de estos dos doctorados, el Proyecto Cambio Institucional también contribuye al mejoramiento del nivel académico de nuestro personal docente y de investigación.

### Modernización de la biblioteca

El Centro de Documentación Regional "Juan Bautista Vázquez" con sus campus Central, Paraíso y Yanuncay, a través de la gestión del Proyecto

Transversal – VLIR, durante el período de estos últimos 3 años, ha venido mejorando tanto en su estructura organizativa, con propuestas claras de reestructuración, así como en los servicios que ofrece a través de mejoras bibliográficas y tecnológicas. Impulsando la educación, conocimiento e investigación dentro de la comunidad universitaria, como a usuarios de la Región Austral del país.

Se está implementado un nuevo sistema informático para manejo de catálogos y registro bibliográfico. También se han adquirido equipos de computación para brindar el servicio de Internet a mayor número de usuarios. Se dispone de una sala multimedia para capacitación en diversas áreas del conocimiento con disponibilidad para veinte usuarios que pueden ser estudiantes, docentes o personal administrativo.

Las tres bibliotecas cuentan con un sistema cerrado de cámaras de seguridad que ayudan al control de los bienes que dispone cada campus, además se cuenta con un sistema de audio en el campus central.

Se realizó la adquisición de un escáner A3 con el propósito de digitalizar material bibliográfico que no puede salir de las instalaciones como es el caso de libros coloniales, estos estarán disponibles vía Internet para que puedan ser visibles a todos los interesados.

Por medio del proyecto VLIR se ha adquirido bibliografía de gran interés, incrementando el material bibliográfico tanto en español como en inglés.



### Mejoramiento de las tecnologías de información y comunicaciones

En el ámbito de las TIC, el Proyecto Cambio Institucional del VLIR ha sido la base fundamental para lograr una renovación de la tecnología en la universidad. Se implementaron nuevos equipos y sistemas de comunicaciones, de acceso a Internet, y sistemas de información.

En el año 2008 la universidad participó a través del Proyecto Cambio Institucional en una convocatoria para el desarrollo de un proyecto de infraestructura de TIC. En esta convocatoria la universidad fue adjudicada con un monto de alrededor de 225 mil Euros, lo que permitió modernizar la infraestructura tecnológica de la universidad. Con este proyecto se creó un Centro de Datos con equipamiento de última tecnología y se renovó la red de datos de todas las facultades, varias dependencias, bibliotecas y centros de investigación. Actualmente la infraestructura de TIC de la Universidad de Cuenca es una de las mejores de las universidades del país.

El Proyecto Cambio Institucional del VLIR también ha posibilitado la implementación de nuevos sistemas de información como son: El sistema de Gestión Académica, el sistema de evaluación del desempeño docente, el sistema de portales web, el sistema de gestión de investigación. Todos estos



sistemas han contribuido para mejorar la gestión académica y administrativa de la universidad.

Definitivamente, el mejoramiento de la infraestructura de TIC impulsado por el Proyecto Cambio Institucional del VLIR ha facilitado la gestión y comunicación entre los docentes, investigadores y administradores de la universidad. El acceso al Internet y a los recursos disponibles en las bases de datos digitales es más simple y rápido. La disponibilidad de servicios 24X7 (24 horas 7 días) ha sido posible con la instalación de tecnologías de información y comunicaciones de alto rendimiento.

### Referencias bibliográficas

1. Estatuto. Universidad de Cuenca. Septiembre 2003.

2. Reglamento Académico. Universidad de Cuenca. Cuenca 2008.

3. Reglamento del Sistema de Créditos. Universidad de Cuenca. Febrero 2009.

4. Instructivo para llenar los formularios de las actividades académicas. Universidad de Cuenca. Marzo 2009.





## Institutional change to strengthen research and education

*Fabián Carrasco<sup>1</sup>*

*Karel De Witte<sup>6</sup>*

*Ecuadorian - Belgium  
team members:*

*Ernesto Cañizares<sup>1</sup>*

*Francisca Sánchez<sup>2</sup>*

*Rodrigo Padilla<sup>3</sup>*

*Dolores Sucozhanay<sup>5</sup>*

*María Fernanda Ruiz<sup>4</sup>*

*Lorena Sigüenza<sup>4</sup>*

The VLIR-IUC Programme of University Institutional Cooperation has a project, called transversal, which is oriented towards "institutional change to strengthen research and education". In contrast to the 6 research projects, also called vertical projects, the transversal project aims primarily at supporting the institutional change activities. One of its principal objectives is to create a university environment, which promotes good teaching, research, and services to society at higher academic level of excellence. The envisaged result is that the Universidad de Cuenca evolves towards an institution that is more dynamic with innovative education and creative research. In other words, the university has to change in order to fulfill better its role of promoting intellectual and cultural development within the society.

During the two initial years of the Transversal Project significant progress has been made in diverse areas, such as: academic reform, support for research, organizational strengthening, doctoral research on institutional change, modernization of the library, and improvement of the technologies of information and communication (ICT).



<sup>1</sup> Vicerrectorado, Universidad de Cuenca

<sup>2</sup> Departamento de Admisión y Becas, Universidad de Cuenca

<sup>3</sup> Departamento de Desarrollo Informático, Universidad de Cuenca

<sup>4</sup> Centro de Documentación "Juan Bautista Vázquez", Universidad de Cuenca

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Cuenca

<sup>6</sup> Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica

## Academic reform

The Institutional Change Project tries to induce an integral academic reform in the University of Cuenca. One particular activity was the implementation of the system of credits in the university's academic structure. This credit system is essential in any quality control and cooperation between departments, faculties and even international partners. Initially feasibility was studied by an expert from the ESPOL, an Ecuadorian university which previously had developed a similar program with the VLIR and had experience in this matter. Various workshops were held with the participation of all the study programmes of the different faculties of the university. The participants were instructed about the importance and how to apply this system in their study programme. Also, a new set of new and modernized regulations was proposed to and approved by the Academic University Council ("Regulations of the System of Credits"). It was implemented immediately in the consequent academic semester September 2008-February 2009. At present all the study programmes at the University of Cuenca are ruled by this common credit system. The implementation of the credits was more than a simple calculation of the credit value of the subjects taught in academic years. It also introduced a common semester calendar allowing a more efficient organization of the university and cooperation. The application of the system of credits has become a point of leverage for discussion and reflection upon the relevance of the objectives and contents of the courses in relation to the social responsibility. In this way the university can respond better to social and professional needs.

All the study programmes developed within this framework are receiving a continuous follow-up by a special commission formed for this purpose. Various workshops and actions were held to facilitate this task. Thanks to a sponsorship of the VLIR it was available to all staff at all levels: the deans of the faculties, directors, head of departments, professors, schools and also last but not least the involved administrative personnel. The whole university community was informed so

that everybody understood the advantages and its opportunities.

Also, a generic model for the development of the course plans was derived (syllabi), which is applied uniformly in all university study programmes. The format and idea of the syllabi corresponds to a new understanding of the teaching-learning process. More emphasis is placed upon "learning to learn" by the students. The role of the teachers as learning facilitators was defined. Modern methods and organizational forms of teaching are promoted in line with modern didactic concepts.

In order to achieve and to sustain the momentum of academic reform, the Institutional Change Project of the VLIR organized numerous events and workshops focused on specific related themes, such as: Curricular Design, Teaching Methods, Communication, Motivation, Constructivism, Tendencies in Higher Education, Student Evaluation, etc.

The reform was developed in a participative approach. The new Academic Regulations of the University (before called: Regulations of Academic Personnel) were fully discussed at all levels before being approved by the Academic University Council (Consejo Academico, the highest level council at the University). This consultation and participation was one of the major achievements facilitated by the Transversal Project of the VLIR. The new Academic Regulation adopted most of the conclusions and recommendations from the reflection workshops organized by the transversal project. One example is that the fourth level doctorate (PhD by research) is now valued into the ranking of the professor categories. The importance of research as a principal function of the university is now integrated into the job assignment and objectives for a professor. In this way a new and adequate regulatory framework was implemented as a crucial and necessary step on the path of institutional change.

## Support for research

Another major activity was the organization of the Nucleus for Organizational Change. A group of eleven young researchers with fourth-level de-



grees, masters or Ph.D by research was composed. The team functioned according to the "Think tank" methodology (pooling of ideas). They met monthly during the period of one year trying to formulate a vision of "how the University of Cuenca should be in the year 2020", and also analyzing how this vision can be achieved. As a result of their work a report was presented, which included: 1. Analysis and General Diagnosis of the University; 2. A vision of the University of Cuenca in 2020; and 3. Strategic Paths for achieving this Vision. The majority of the points proposed by the group have now been included and implemented in the process of academic reform of the University.

In order to test the methodology within the university pilot projects with active researchers were tested. Nuclei of researchers were formed in a limited number of faculties, which did not yet have a tradition of a research culture linked to teaching. Initially, it was decided to work with the faculties of Psychology (recently created), Engineering, and Dentistry. It is hoped that the experience from the pilot projects will spread this approach to other faculties during the coming year. Various workshops were organized in order to train members of the various "vertical" projects in the use scientific methods. These workshops were also open to the professors who are in general carrying out investigations and in particular connected to the DIUC. Following thematic workshops were organized: Development of Projects; Writing of Scientific Articles; Qualitative Research; and Activity of Knowledge and Prospectives.

A System of Research Information of the University of Cuenca (SIIUC) was implemented. One of the goals was to standardize the documentation of research projects, so that a unique and correctly validated presentation and evaluation of research project reports is created. Through this SIIUC it is hoped to achieve: a well-defined base line of research in our University, a standardization of processes such as the implementation of a database tool for the registration of research programmes and projects, and continuous registration of information concerning this important university function. This also allows a good access to the projects for researchers and policy making.

By a continuous effort and support through the Transversal Project, the team members of the different projects specifically, but also the wider university community are helped to improve their English. After a comparative study specific on-line courses were chosen in order to improve TOEFL-scores for scholars within educational and research programmes with English as a communication tool. The multimedia facility with personal computers was implemented within the Language Department of the University.



## Organizational strengthening

Another important aim of the "Transversal Project" is to support the strengthening of the organization of the University. During workshops it was analyzed how to achieve the vision described in the Institutional Strategic Plan. More concrete actions were proposed based on a wide consultation. This culminated in the "Validation and Approval of the Functional Organic Manual of the University of Cuenca". To this central document an annex was added with the requirements and the job description for the professors.

As a second intermediate result a proposal for a "Framework of regulations towards the institutional change", was drafted during AP2009. This was accompanied with a proposal for increasing the well-being of the university community. This proposal was presented to the Rectorate on the 22nd of September, 2009. In order to cater for the entire university community five workshops were held. The needs and expectations of the professors, stu-

dents, employees and workers, retired and graduated persons were identified and discussed. A visit was paid to the Catholic University of Santiago of Guayaquil, which is recognized as having the best functioning department for Student Well-being in the country. The first "Festival of Nutrition and Healthy Life" was organized, with the participation of the different university faculties and productive groups from the south of the country. Support was given to the occurrence of a trekking and a bicycle excursion, in which events the members of the university community participated, accompanied by their families. Lectures were given on "Ergonomics for workers with computer screens" with the aim at preventing problems for the personnel who work intensively with computers".



### Doctoral formation (Ph.D)

Within the framework of the Project of Institutional Change of the VLIR, two members of the project team are carrying out studies at the doctoral level (Ph.D.) at the Katholieke Universiteit Leuven, in Belgium.

The objective of the first doctoral research focuses on defining organizational change processes and management involved in the university, thus seeking to contribute to raising standards of teaching, research and university management by improving the organization.

The second doctoral research focuses upon the use and optimal operation of the resources of ICT in the libraries. Models are developed for im-

proving the service and the activity of the libraries of the University.

With the creation of these two doctorates, the Project for Institutional Change is also contributing to the improvement of the academic level of our teaching and research personnel. So, a double advantage is aimed at: to develop the academic and methodological support and to have this academic expertise within the staff of the university.

### Modernization of the library

The Center of Regional Documentation "Juan Bautista Vasquez" has its major building on the central campus and has branches on the Paraiso and Yununcay campus. Initially the libraries were just a collection of rather old books with an old filing system. The Transversal Project helped during the last three years to improve and modernize the organizational structure and operation. Proposals for restructuring were made on the basis of fact-finding mission by members of the VLIR-expert group. Better services were offered thanks to bibliographical and technological improvements. The function of stimulating education, knowledge, and research, both within the university community and for users of the Southern Region of the country was enhanced. Now the library has a structured access and approach to electronic journals and databases.

A new information system was necessary and has been implemented for the management of catalogs and bibliographical registration. Also, computer equipment has been acquired in order to make Internet service available to a greater number of library users. A multi-media room has been equipped with a capacity of 20 users. Students, teachers, or administrative personnel can receive hands-on training in diverse areas of knowledge. This also required additional software development so that databases can be consulted online via content management systems.

The three libraries have a closed-circuit camera security system which helps in the control of the equipment on each campus; also, there is an audio system on the library of the central campus.

An A3 scanner was acquired for digitizing bibliographical material that cannot be allowed in loan from the libraries. This is the case with colonial books. The idea is to make some historical documents available via Internet for all interested parties.

By means of the VLIR project a number books for general interest have been acquired, thus augmenting the bibliographical material in English as well as in Spanish.



### Improvement of the information and communication technology

One aim for the Project of Institutional Change is to improve ICT infrastructure and use as part of the modernization of the university. New equipment and systems for communication, for access to the Internet, and databases were implemented.

In 2008 the university participated in a competitive bid for the improvement of the ICT-infrastructure. The University of Cuenca received an extra VLIR-grant of 225,000 Euros, which allowed in rather short time to modernize the network infrastructure at the university. With this project a new Data Center with servers of the latest technology was realized. The ICT-network

of all the faculties, various services, libraries, and research centers, was renovated. At present the ICT-infrastructure of the University of Cuenca is one of the best of Ecuadorian universities.

The Project of Institutional Change of the VLIR has also implemented new databases and software. Examples are: the system of Academic Activity; the system of evaluation of teaching methodologies; the system of web portals; and the system of research activity. All these systems have contributed to the improvement of the academic and administrative efficiency and productivity at the university.



Without doubt, the improvement of the ICT-infrastructure was a great help for the Project of Institutional Change of the VLIR. It has facilitated electronic communication among the teachers, researchers and administrators of the university. Internet access and access to the resources available in the digital databases has become simpler and faster. The availability of 24 hour - 7 day services has become possible with the installation of high-performance technologies of information and communications. Further improvement is expected by implementing ICT-policies at the university.

## References

1. Estatuto. Universidad de Cuenca. Septiembre 2003.
2. Reglamento Académico. Universidad de Cuenca. Cuenca 2008.
3. Reglamento del Sistema de Créditos. Universidad de Cuenca. Febrero 2009.
4. Instructivo para llenar los formularios de las actividades académicas. Universidad de Cuenca. Marzo 2009.



Rosendo Rojas<sup>1</sup>,  
John Van Camp<sup>4</sup>

Equipo de Investigadores

Ecuatoriano-Belga:

Victoria Abril<sup>3</sup>

Susana Andrade<sup>2</sup>

Pablo Cordero<sup>1</sup>

Silvana Donoso<sup>2</sup>

Bruno De Meulenaer<sup>4</sup>

Jan De Maeseneer<sup>4</sup>

Paulina Escobar<sup>3</sup>

Jorge Luis García<sup>1</sup>

Patrick Kolsteren<sup>4</sup>

Lea Maes<sup>4</sup>

Begoña Manuel y Keenoy<sup>4</sup>

Angélica Ochoa<sup>2</sup>

Johana Ortiz<sup>3</sup>

Roosmarijn Verstraeten<sup>4</sup>

1. Facultad de Ciencias Médicas,  
Universidad de Cuenca

2. Facultad de Ciencias Químicas,  
Universidad de Cuenca

3. Dirección de Investigación,  
Universidad de Cuenca

4. Universiteit Gent, Belgium

# Alimentación, Nutrición y Salud

Subproyecto:  
**Estudio en infantes  
menores de 2 años**



## Resumen

El subproyecto de infantes está enfocado principalmente en dos líneas de investigación: 1) Epidemiológica, cuyo principal objetivo es conocer y evaluar el estado nutricional y patrones alimentarios actual de infantes menores de 2 años en Cuenca y Nabón; 2) Análisis de alimentos, cuyo objetivo es evaluar la Seguridad alimentaria (micotoxinas) y Calidad alimentaria (contenido de nutrientes) de alimentos complementarios que son consumidos por la misma población.

**Palabras claves:** Infantes, nutrición, patrones alimentarios, seguridad alimentaria, calidad alimentaria.

## Introducción

Los principales problemas de nutrición en Ecuador en los niños menores de 5 años tienen retraso en el crecimiento y la desnutrición. En contraste, la desnutrición aguda (emaciación) es casi inexistente, sólo el 1,7% es desnutrido (> 2 DE) y el 0,4% tiene desnutrición severa (> 3 SD)<sup>1</sup>. Por otro lado, la incidencia de sobrepeso en los niños ha aumentando en Ecuador<sup>2</sup>. En el año 2004, el retraso del crecimiento en niños menores de 5 años fue del 23,2% (casi 300.000) y un grave retraso en

el crecimiento fue del 6% (77.000)<sup>1,3</sup>. La prevalencia de retraso del crecimiento en Ecuador aumenta con la edad del niño. Casi el 10% en niños de 6 a 11 meses y aumenta a 28% en niños de 12 a 23 meses. Los niños que viven en las zonas rurales son mucho más propensos al retraso en el crecimiento (60%) o severamente (71%)<sup>1</sup>. Adicionalmente, el 60% de niños con retraso en el crecimiento y el 63% de niños con severo retraso en el crecimiento viven en la Sierra<sup>1</sup>. También se ha observado que en la provincia de Azuay el retraso del crecimiento es un gran problema en los niños menores de 5 años (21,7%), predominantemente en las zonas rurales<sup>4</sup>.

En el Ecuador los hábitos de la lactancia materna están cambiando debido a las influencias culturales y sociales. La duración, exclusividad, actitudes y tendencias de lactancia materna han disminuido debido a la inclusión de las mujeres en la sociedad, y esto ha conllevado a la introducción de sustitutos de leche materna. Algunos estudios han demostrado que 35-48.5% de los niños menores de 4 meses son amamantados en forma exclusiva, el 39,6% de los niños menores de 6 meses son amamantados en forma exclusiva, el 70% de los niños entre 6 y 9 meses son alimentados con leche materna y alimentación complementaria, y 25% de los niños entre 20 a 23 meses seguían siendo amamantados<sup>3,5</sup>. En la provincia de Azuay existe solo información general sobre la prevalencia de lactancia materna, que es de 16% sin distinción de los cantones de la provincia<sup>4</sup>.

La energía proporcionada y la diversidad de la alimentación complementaria se asocian directamente con el estado nutricional, crecimiento y desarrollo. También está influenciado por el tiempo de introducción de alimentos complementarios en la dieta del niño<sup>6,7</sup>. Muchos estudios demuestran la relación inversa entre el bajo nivel educativo de los padres y los bajos ingresos con la calidad de las prácticas de alimentación<sup>6,8,9,10,11</sup>, especialmente con la diversidad alimentaria de los alimentos complementarios, cuya importancia en la adecuación de nutrientes y el estado nutricional es esencial.<sup>11</sup>

En Ecuador, la pobreza es uno de los principales problemas de salud pública. Basándose en un Estudio de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), realizado en 2002, el 80% de la población es

considerada pobre<sup>9</sup>. Los ingresos y niveles de pobreza también están correlacionados con el estado nutricional. Más del 70% de los niños desnutridos viven en hogares clasificados como pobres, y el 81% de niños con desnutrición severa. La prevalencia de la pobreza en la provincia del Azuay es de 53,8%. De esto, la población que es considerada pobre es del 42,5% en Cuenca, y 92,9% en Nabón<sup>4</sup>.

El objetivo del presente trabajo de investigación es evaluar el estado nutricional y las prácticas alimentarias de infantes en Cuenca, como el área urbana, y Nabón, como área rural, donde muy pocos datos están disponibles.

## Materiales y Métodos

Un estudio transversal se realizó a fin de recopilar datos de base sobre el estado nutricional y los patrones alimentarios de los infantes menores de 2 años a partir de Cuenca (área urbana) y Nabón (zona rural). Como instrumentos, un cuestionario basado en indicadores de la OMS y un recordatorio de 24 horas fueron aplicados. En Cuenca, 658 encuestas fueron realizadas basándose en un muestreo aleatorio simple. En Nabón, 349 encuestas fueron realizadas en la población total. Para la recolección de los datos antropométricos se utilizó equipos bien calibrados recomendados por la Guía de Indicadores de Medición Antropométrica (FANTA)<sup>12,13,14</sup>.

El ingreso de los datos se hizo en el software de Epidata y el análisis estadístico que se está realizando en el software Stata. La calidad de los alimentos complementarios se evaluará mediante la determinación del contenido de nutrientes de los alimentos locales y de las recetas locales. La seguridad alimentaria será evaluada mediante la cuantificación de micotoxinas, que son contaminantes naturales producidos por mohos y representan un problema importante de salud pública debido a las peligrosas consecuencias de su toxicidad. Esta cuantificación se hará en los ingredientes más utilizados para preparar los alimentos complementarios. Después de la evaluación de este consumo y la susceptibilidad al crecimiento de moho, los alimentos seleccionados para el análisis

de micotoxinas son el arroz, la avena y fideos de trigo. Un método de multiscreening por LC-TOF-MS se aplicarán para comprobar la presencia de micotoxinas más relevantes y, consecuentemente, estas micotoxinas se cuantificarán por HPLC.

## Discusión

Los problemas principales durante la ejecución del estudio de corte transversal se relacionan con problemas logísticos como el transporte, ubicación de las casas y colaboración a responder la encuesta. El porcentaje de no-respuesta (20%) se consideró acertadamente debido a que este porcentaje se perdió. En Nabón, el tamaño de la muestra se calculó 5 meses antes de realizar el estudio. Como resultado en el momento del estudio la población menor de 2 años disminuyó por debajo del tamaño de la muestra y por lo tanto, la encuesta se aplicó en la población total.

## Subproyecto: Estudio en adolescentes de 11 a 15 años de edad

### Resumen

Alrededor del mundo los países en vías de desarrollo están sufriendo un rápido cambio demográfico y nutricional. Las poblaciones tienden a cambiar sus hábitos nutricionales por patrones de ingesta caracterizados por dietas con alto gasto calórico, al mismo tiempo la urbanización y los avances tecnológicos (trabajo, transporte) disminuyen notablemente la actividad física. El sobrepeso y la obesidad durante la infancia y la adolescencia se han convertido en uno de los principales problemas de salud en los países en vías de desarrollo. Ya que los patrones no saludables de ingesta alimentaria se estén implementando en los niños y

La segunda parte del proyecto relacionado con la seguridad alimentaria y calidad de los alimentos se inició en el primer trimestre de 2010.

## Conclusiones

El principal objetivo del proyecto es relacionar el estado nutricional de niños menores de 2 años con sus patrones de consumo de alimentos. Además, los problemas relacionados con el crecimiento del niño deben asociarse con el riesgo de exposición del niño a la contaminación por micotoxinas. Una vez que se determinan los niveles de contaminación de micotoxinas, se asociarán con los datos de la ingesta de alimentos, y posteriormente se realizará un análisis de riesgo de exposición. Además en las estrategias de prevención y de descontaminación se desarrollará con el fin de mejorar las condiciones de cosecha y almacenamiento que puedan causar la contaminación por micotoxinas.

adolescentes y se mantienen en la etapa adulta es importante realizar estudios en este grupo de edad. Estas acciones permitirán mejorar las capacidades mentales y físicas al mismo tiempo reducirán las ausencias laborales y los costos relacionados con tratamientos por enfermedades nutricionales.

El objetivo del presente estudio es evaluar el estado nutricional de los adolescentes, sus patrones de ingesta alimentaria, sus niveles de actividad física así como su condición física de los adolescentes del área urbana (Cuenca) y del área rural (Nabón). En adición otro objetivo de este proyecto es determinar las características socio-demográficas de los adolescentes y establecer sus relaciones con el estado nutricional, la actividad física y los patrones de ingesta alimentaria.

**Palabras Clave:** Adolescentes, Evaluación Nutricional, Actividad Física, Patrones de Ingesta

## Materiales y Métodos

La muestra en el área urbana fue calculada usando un método aleatorio de clústeres proporcional al tamaño de la muestra, fue obtenida de todos los niños de 11 a 15 años de edad que asisten a los colegios de Cuenca. En el área rural (Nabón) se trabajó con el universo. En total se escogieron 30 colegios del área urbana. Los datos del presente artículo fueron recolectados de noviembre de 2008 a Marzo de 2009. Un consentimiento informado fue firmado tanto por los representantes legales como por los adolescentes. Dichos consentimientos fueron previamente aprobados por un Comité de Bioética tanto en Ecuador como en Bélgica.

Los datos fueron obtenidos en cada colegio. Todas las mediciones fueron realizadas por encuestadores previamente entrenados, quienes fueron supervisados constantemente. La talla fue medida y registrada con una precisión de 0.1 cm usando un tallímetro portátil (Health o Meter). El peso fue medido y registrado con una precisión de 0.1kg usando una balanza electrónica digital (SECA); la cintura se midió a nivel del punto medio situado entre la última Costilla y la cresta iliaca usando una cinta métrica calibrada (5mm de ancho), resistente y elástica, con divisiones cada 5mm (SECA); la circunferencia de la cadera se midió a nivel de la circunferencia máxima sobre las nalgas usando una cinta métrica calibrada (5mm de ancho), resistente y elástica, con divisiones cada 5mm (SECA). La presión arterial se midió y se registró después de 10 minutos de reposo, usando un esfigmomanómetro digital; las mediciones se realizaron en la mañana por estudiantes de medicina, in situ y por triplicado, para disminuir falsos positivos, una cuarta medición fue realizada si el valor obtenido era mayor a 120/90. La media de los tres valores se usó para el análisis.

Para evaluar la condición física se utilizó la batería Eurofit. La misma que fue explicada en detalle a los adolescentes, se les explicaron los objetivos y la razón por la cual nos interesa que participen. No se permitieron intentos previos a la ejecución de la prueba, las siguientes directrices se tomaron en cuenta: los participantes realizaron todas las pruebas descalzos y usando ropa deportiva.

Una superficie no deslizante fue necesaria para los test en los cuales tenía que correr o saltar para obtener resultados estandarizados; la secuencia de las pruebas se organizó a manera de un circuito con un orden estricto. Cada prueba tiene guías claras que los participantes deben leer.

El orden de las pruebas fue el siguiente: 1) Flamingo balance test, 2) Plate tapping, 3) Sit and reach, 4) Standing vertical jump, 5) Hand grip, 6) Sit ups, 7) Bent arm hang, 8) Shuttle run (10 x 5m)

Para evaluar la ingesta se usó un recordatorio de 24 horas que fue aplicado en dos días diferentes (uno entre semana y uno del fin de semana), un kit fue diseñado para cada encuestador con la finalidad de calcular el tamaño de las porciones

Se seleccionó una submuestra de 350 adolescentes de la muestra total, para realizar exámenes de sangre, la sangre venosa fue obtenida en la mañana y en ayunas. Las muestras fueron tomadas por personal calificado y siguiendo normas de bioseguridad, usando vacutainers de 10ml. Las muestras se tomaron en los colegios y fueron transportadas de inmediato al laboratorio, así mismo se las mantuvo a refrigeración. Las muestras se tomaron para medir: Glucosa, Colesterol, Triglicéridos, HDL-colesterol, LDL-colesterol, Hematocrito, Hemoglobina, Creatinina, Ácido Úrico, Albúmina, Proteína C reactiva.

## Discusión

Los principales problemas durante la ejecución del estudio de corte transversal estuvieron relacionados con transporte, colaboración de los colegios, consentimiento de los padres para participar en el estudio.

## Conclusiones

Este estudio es esencial para el conocimiento de la situación actual de los adolescentes en el Sur del Ecuador. Los datos recogidos pueden ser usados como base de otros estudios de investigación cuyos objetivos están enfocados a mejorar la calidad de vida de la población.

## Referencias bibliográficas

1. *Nutrition Failure in Ecuador: Causes, Consequences, and Solutions*, A World Bank Country Study, 2007.

2. PAHO, *Resumen del análisis de situación y tendencias de salud-Ecuador*.

[http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp\\_218.htm](http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp_218.htm)

3. *USAID Country Health Statistical Report: Ecuador, May, 2007*.

[http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADJ017.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADJ017.pdf)

4. *SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador)*, V 4.5

5. *FAO, 1998*. <http://www.fao.org/ag/AGN/nutrition/ecu-e.stm>

6. ARIMOND, Mary, RUEL, Marie, "Dietary Diversity Is Associated with Child Nutritional Status: Evidence from 11 Demographic and Health Surveys", *American Society for Nutritional Sciences*, 2004.

7. SAWADOGO, Prosper, "An Infant and Child Feeding Index Is Associated with the Nutritional Status of 6- to 23-Month-Old Children in Rural Burkina Faso", *The Journal of Nutrition*, 2005.

8. SIMONDON, Kirsten, "Children's height,

health and appetite influence mother's weaning decisions in Rural Senegal", *International Journal of Epidemiology*, 2001.

9. ALVARADO, Beatriz Eugenia, "Growth trajectories are influenced by breast-feeding and Infant health in an Afro-Colombian community", *The Journal of Nutrition*, 2005.

10. SALEEMI, MA, "Determinants of stunting at 6, 12, 24 and 60 months and postnatal linear growth in Pakistani children", *Acta Paediatr*, 2001.

11. FAWZI, Wafaie W, "A longitudinal study of prolonged breastfeeding in relation to child undernutrition", *International Journal of Epidemiology*, 1998.

12. COGILL, Bruce, "Anthropometric Indicators Measurement Guide", *Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development, Washington, D.C.*, 2003.

13. GIBSON, Rosalind, FERGUSON, Elaine, "An interactive 24-hour recall for assessing the adequacy of iron and zinc intakes in developing countries", *USAID, ILSI, Washington, D.C.*, 1999.

14. *Informe de Índices Síntesis: Desarrollo Humano, Necesidades Básicas Insatisfechas, Vulnerabilidad Social (Notas Metodológicas)*, Guayaquil, 2007

[http://www.inec.gov.ec/c/document\\_library/get\\_file?folderId=74318&name=DLFE-3307.pdf](http://www.inec.gov.ec/c/document_library/get_file?folderId=74318&name=DLFE-3307.pdf)







# Food, Nutrition and Health

Rosendo Rojas<sup>1</sup>,  
John Van Camp<sup>4</sup>

Ecuadorian - Belgium  
team members:

Victoria Abril<sup>3</sup>

Susana Andrade<sup>2</sup>

Pablo Cordero<sup>1</sup>

Silvana Donoso<sup>2</sup>

Bruno De Meulenaer<sup>4</sup>

Jan De Maeseneer<sup>4</sup>

Paulina Escobar<sup>3</sup>

Jorge Luis García<sup>1</sup>

Patrick Kolsteren<sup>4</sup>

Lea Maes<sup>4</sup>

Begoña Manuel y Keenoy<sup>4</sup>

Angélica Ochoa<sup>2</sup>

Johana Ortiz<sup>3</sup>

Roosmarijn Verstraeten<sup>4</sup>

1. Facultad de Ciencias Médicas,  
Universidad de Cuenca

2. Facultad de Ciencias Químicas,  
Universidad de Cuenca

3. Dirección de Investigación,  
Universidad de Cuenca

4. Universiteit Gent, Belgium

## Subproject: Study in infants under 2 years

### Summary

The infants' subproject is mainly focus in two research lines: 1) Epidemiological, whose main objective is to know and assess the current nutritional status and food intake patterns of infants under 2 years in Cuenca and Nabon; 2) Food Analysis, whose objective is to evaluate Food Safety (mycotoxins) and Food Quality (nutrient content) of complementary foods that are consumed by the same population.

**Key words:** Infants, nutrition, feeding patterns, food safety, food quality.

### Introduction

The main nutritional problems in Ecuador in infants under 5 years are stunting and under-nutrition. In contrast, acute malnutrition (wasting) is almost nonexistent, only 1.7% is wasted (> 2 SD) and 0.4% is severely wasted (> 3 SD)<sup>1</sup>. In contrast, the overweight incidence in children is increasing in Ecuador<sup>2</sup>. In 2004, stunting in children under 5 years was 23.2% (almost 300,000) and a severe stunting was 6% (77,000)<sup>1,3</sup>. The prevalence of stunting in Ecuador increases with the age of the child. Almost 10% in children aged 6 to 11 months and increases to 28% for children aged 12

to 23 months. Children living in rural setting are much more likely to be stunted (60 %) or severely stunted (71 %) <sup>1</sup>. Also 60 % of stunted and 63 % of extremely stunted children lives in the Sierra region <sup>1</sup>. Additionally, it has been observed inside the community of Azuay Province that stunting is a big problem in children under 5 years (21.7 %), predominantly in the rural areas <sup>4</sup>.

In Ecuador the habits of breastfeeding are changing due to cultural and social influences. Duration, exclusivity, attitudes and tendencies of breastfeeding have decreasing due to the enrollment of women in the society, and prompted the introduction of breast milk substitutes. Some studies have shown 35-48.5% of children aged under 4 months were exclusively breastfed; 39.6% of children aged under 6 months were exclusively breastfed; 70% of children aged between 6 to 9 months were fed with breast milk and complementary food, and 25% of children aged between 20 to 23 months were still breastfeeding <sup>3,5</sup>. In Azuay province there is a general data of breastfeeding prevalence of 16 % without disaggregation among cantons of the province <sup>4</sup>.

The provided energy and dietary diversity of complementary feeding associates directly with the nutritional status, growth and development. Also it is influenced by the introduction time of complementary food in the infant diet <sup>6,7</sup>. Many studies demonstrate the inverse proportional relation between low educational levels of the parents and low incomes with quality of feeding practices <sup>6,8,9,10,11</sup>, especially with dietary diversity of the complementary food, whose importance in nutrient adequacy and nutritional status is essential. <sup>11</sup>

In Ecuador, poverty is one of the main Public health problems. Based on the Unsatisfied Basis Necessities Survey (NBI) performed in 2002, 80% of the population was poor <sup>9</sup>. Income and poverty levels are also correlated to nutritional outcomes. Over 70% of stunted children live in households classified as poor, and this holds for 81% of extremely stunted children <sup>1</sup>. The prevalence of poverty in Azuay province is 53.8%. From there, the population who is considered poor is 42.5% in Cuenca, and 92.9% in Nabon <sup>4</sup>.

The objective of the present research work is to evaluate the nutritional status and feeding practices infants in Cuenca, as urban area, and Nabon, as a rural area, where very limited data is available.

## Materials and Methods

A cross sectional study was performed in order to collect baseline data about nutritional status and feeding patterns of infant under 2 years from Cuenca (urban area) and Nabon (rural area). As instruments a questionnaire based on WHO indicators and a 24 hours recall were applied. In Cuenca, 658 surveys were performed based on simple random sampling. In Nabon, 349 surveys were performed that represents the total population. For collection of anthropometric data it was used well-calibrated equipment recommended by the Guide of Anthropometric Indicators Measurement (FANTA) <sup>12,13,14</sup>.

Data entry was done in Epidata software and statistical analysis is being done by Stata software. Food quality of complementary foods will be assessed by determination of nutrient content of local food items and local recipes. Food safety will be assessed by quantification of mycotoxins that are natural contaminants produced by moulds and with important public health concern due to the dangerous consequences of their toxicity. This quantification will be done on the most consumed ingredients to prepare complementary foods. After evaluation of this consumption and checking susceptibility to mould growth, the selected foods for mycotoxin analysis are rice, oat and wheat noodles. A multiscreening method by LC-TOF-MS will be applied to check the presence of relevant mycotoxins and consequently, these mycotoxins will be quantified by HPLC.

## Discussion

The main troubles during the execution of the cross sectional study were related to logistical



issues as transportation, house placing and household collaboration to participate in the study. The percentage of non-response (20%) was correctly considered due to this percentage was lost during sampling. In Nabon a sample size was calculated 5 months before performing the study. As a result, at the time of the study the population under 2 years decreased below the sample size and the total population was studied.

The second part of the project related to Food Safety and Food Quality will be starts at the first trimester of 2010.

## Conclusions

The main goal of the projects is to relate the nutritional status of infants under 2 years with their food intake patterns. In addition, problems related to child growth will be related to the child risk exposure to mycotoxin contamination. Once contamination levels of mycotoxins are determined, it will be associated with baseline data about food intake and then an analysis of risk exposure will be done. In addition strategies for prevention and decontamination will be developed in order to improve harvest and storage conditions that can cause mycotoxin contamination.

## Subproject: Study in adolescents aged 11-15 years

### Summary

Worldwide, low-income and middle-income countries are undergoing rapid demographic and nutritional changes. Populations tend to move from their traditional food habits towards dietary patterns characterized by a more energy-dense diet, while urbanization and technology (work, transport) play a role in the reduction of their physical activity. Childhood overweight and obesity are becoming a major threat to public health all in low-income and middle-income countries. As unhealthy dietary patterns are developed in childhood and adolescence and may continue into adulthood (4) it is important to target interventions to this age group. In the long run, this will improve mental and physical capacities and reduces the lost labor units and treatment costs due to nutrition-related diseases.

This study aims to asses the nutritional status, mean intakes, current physical activity and fitness status in adolescents. Additionally, ano-

ther objective is to determine socio-demographic characteristics of the adolescents, and establish a relationship with the nutritional status, physical activity and food intake. Finally, this study aims to design and evaluate a culturally appropriate intervention aimed at improving adolescent health in Ecuador in the context of the epidemic increases of overweight and related chronic diseases.

**Key words:** Adolescents, nutritional evaluation, physical activity, feeding patterns.

## Materials and Methods

The sample used for this study was obtained from 11–15 years children who currently assist to highschools in Cuenca and Nabón. The original sample was obtained from 30 high schools located in the urban area (Cuenca) and 4 schools located in the rural area (Nabón) in Ecuador. The data for this report were obtained from November 2008 until March 2009. Informed consent was obtained from the parents and informed assent was obtained from the child prior to participation in the study. These forms were previously approved by the Ethical Committee from Ecuador and Belgium.

The data used for this analysis were collected at each high-school site. All the measurements were taken by trained research assistants, who were routinely checked for quality control. Height was measured to the nearest 0.1 cm using a portable stadiometer (Health o Meter). Body weight was measured and recorded to the nearest 0.1 kg accurate with a calibrated electronic scale (SECA scale); waist circumference was measured at the average point between the last rib and the iliac crest by the aid of a calibrated metric tape (5 mm of wide), non-tear and stretch-resistant, with divisions each millimeter (SECA tape); hip circumference was measured at the maximum circumference above the buttocks by the aid of calibrated metric tape (5 mm of wide), non-tear and stretch-resistant, with divisions each millimeter. Blood pressure was measured and recorded after a ten minute seated rest using a portable digital sphygmomanometer. Measurements were carried out in the morning by medical students, on-site and in triple. In order to avoid any false positives another measurement was taken after a period of rest when the blood pressure is over 120/90. The mean of the three measurements was used for analysis.

To assess physical fitness the protocol of the Eurofit battery was used. It was explained clearly to the children what the aim of the study is and why we would like them to participate in this study. Normally no preliminary testing is allowed, but before the execution of the tests. The following test directives needed to be taken into account:

Subjects perform all tests in bare feet and need to be dressed in sports clothes;

All tests need to take place in a well-ventilated room. A non-slip surface is needed for the running and jumping tests in order to obtain standardized results;

The sequence of the motor tests is organized in a circuit system with a strict testing order.

Each test has clear guidelines and these need to be read out to the participant;

No warm-up or stretching are allowed before the tests start;

Between each test a period of rest is foreseen and this needs to be respected!;

Students are normally not allowed to have a

preliminary trial of the testing material;

It is important to encourage the subject during testing. If they are done at the same day as the cardiorespiratory tests, the motor tests should be conducted first.

Order of the tests in the field work: 1) Flamingo balance test, 2) Plate tapping, 3) Sit and reach, 4) Standing vertical jump, 5) Hand grip, 6) Sit ups, 7) Bent arm hang, 8) Shuttle run (10 x 5m)

A 2-day repeated 24h dietary recall was chosen to be used in the baseline survey in accordance with the identified objectives that are multiple

A selection of 350 adolescents from the total sample was made, in this subsample a preliminary analysis, was done, it included only basic tests. In 90 of the 350 adolescents additional tests was conducted to check deficiencies of certain components that could be causing some kind of pathology. A manual will be written, it will include all the procedures and biomedical considerations. The students will be clearly informed about the procedure. After the sampling each student will receive refreshment. As soon as the results are ready a complete feedback will be done to the parents and the school. In case the team would find abnormalities or diseases during the sampling, the students will be sent to one Medical Doctor.

The samples were obtained from all the students who accepted to participate (350). Venous blood samples were drawn during the morning following an overnight fast. Blood samples were taken by qualified personal following the biosecurity rules, and using vacutainers to obtain 10ml of whole blood. The sampling took place in the school, and were transported immediately to the laboratory and kept under refrigeration. Blood samples were drawn to measure: Glucose, Cholesterol, Triglycerides and HDL, LDL, Hematocrit, Hemoglobin, Creatinine, Uric Acid, Albumin, PCR.

## Discussion

The main troubles during the execution of the cross sectional study were related to logistical issues as transportation, school collaboration, parents acceptance to participate in the study.

## Conclusions

This study is essential to know the current situation of adolescents in the South of Ecuador. The collected data could be used as baseline for other research works whose objectives aim to improve the life quality of this population.

## References

1. *Nutrition Failure in Ecuador: Causes, Consequences, and Solutions*, A World Bank Country Study, 2007.
2. PAHO, *Resumen del análisis de situación y tendencias de salud-Ecuador*. [http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp\\_218.htm](http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp_218.htm)
3. USAID Country Health Statistical Report: Ecuador, May, 2007. [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADJ017.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADJ017.pdf)
4. SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador), V 4.5
5. FAO, 1998. <http://www.fao.org/ag/AGN/nutrition/ecu-e.stm>
6. ARIMOND, Mary, RUEL, Marie, "Dietary Diversity Is Associated with Child Nutritional Status: Evidence from 11 Demographic and Health Surveys", *American Society for Nutritional Sciences*, 2004.
7. SAWADOGO, Prosper, "An Infant and Child Feeding Index Is Associated with the Nutritional Status of 6- to 23-Month-Old Children in Rural Burkina Faso", *The Journal of Nutrition*, 2005.
8. SIMONDON, Kirsten, "Children's height, health and appetite influence mother's weaning decisions in Rural Senegal", *International Journal of Epidemiology*, 2001.
9. ALVARADO, Beatriz Eugenia, "Growth trajectories are influenced by breast-feeding and Infant health in an Afro-Colombian community", *The Journal of Nutrition*, 2005.
10. SALEEMI, MA, "Determinants of stunting at 6, 12, 24 and 60 months and postnatal linear growth in Pakistani children", *Acta Paediatr*, 2001.
11. FAWZI, Wafaie W, "A longitudinal study of prolonged breastfeeding in relation to child undernutrition", *International Journal of Epidemiology*, 1998.
12. COGILL, Bruce, "Anthropometric Indicators Measurement Guide", *Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development, Washington, D.C.*, 2003.
13. GIBSON, Rosalind, FERGUSON, Elaine, "An interactive 24-hour recall for assessing the adequacy of iron and zinc intakes in developing countries", USAID, ILSI, Washington, D.C., 1999.
14. *Informe de Índices Síntesis: Desarrollo Humano, Necesidades Básicas Insatisfechas, Vulnerabilidad Social (Notas Metodológicas)*, Guayaquil, 2007. [http://www.inec.gov.ec/c/document\\_library/get\\_file?folderId=74318&name=DLFE-3307.pdf](http://www.inec.gov.ec/c/document_library/get_file?folderId=74318&name=DLFE-3307.pdf)





## Promoción de la Salud Sexual en Adolescentes

*Monserrath Jerves<sup>1</sup>*

*Paul Enzlin<sup>2</sup>*

*Equipo de Investigadores*

*Ecuador - Bélgica:*

*Oswaldo Cardenas<sup>3</sup>*

*Cecilia Castro Ledesma<sup>4</sup>*

*Ana Delgado<sup>1</sup>*

*William Ortiz<sup>5</sup>*

*María Dolores Palacios<sup>5</sup>*

*Guido Pinos<sup>3</sup>*

*Verónica Pinos<sup>6</sup>*

*Peter Rober<sup>2</sup>*

*Liesbeth Smeyers<sup>7</sup>*

*Jessica Castillo<sup>1</sup>*

*Mireya Palacios<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Facultad de Filosofía. Universidad de Cuenca.

<sup>2</sup> Center of Family and Sexuality Studies.  
Katholiek Universiteit Leuven, Belgium.

<sup>3</sup> Facultad de Medicina. Universidad de Cuenca.

<sup>4</sup> Departamento de Género. Universidad de Cuenca.

<sup>5</sup> Facultad de Psicología. Universidad de Cuenca.

<sup>6</sup> Dirección de Investigación, Universidad de Cuenca.

<sup>7</sup> Center of Confidentiality, Leuven- Belgium.

La sexualidad, como todo comportamiento social, es inevitablemente influenciada por elementos sociales y culturales. Si bien existe una base biológica innegable, la sexualidad no puede ser reducida a este componente, pues esta es configurada por fuerzas externas que van moldeando el comportamiento del ser humano, así lo expresan Calero y Santana: "El medio de socialización y las personas con las cuales se convive durante la adolescencia, juegan un papel fundamental en la educación, y en la formación y transmisión de valores acumulados por la sociedad en su devenir histórico, los cuales definen sus percepciones y comportamientos en lo relativo a los ideales reproductivos y a la conducta sexual" (1).

En la sociedad cuencana, las fuerzas que enfrentan los adolescentes en la conformación y vivencia de su sexualidad, son de alguna manera antagónicas: por un lado los factores familiares, religiosos y educativos que contribuyen a difundir ciertas prácticas sexuales y, por otro, la influencia que ejerce el "bombardeo" de información y de mensajes implícitos y explícitos que reciben de los medios de comunicación, mensajes cargados de erotismo, que ponen al adolescente en contacto con otras circunstancias y otras vivencias sin una orientación o un análisis de por medio.

Estos conflictos, más la falta de una correcta orientación y educación sexual, impiden al adolescente vivir una sexualidad basada en la autorrealización, responsabilidad, libertad y autoestima.

Los entes encargados de regular los procesos educativos, han enfocado sus esfuerzos en el desarrollo de un currículo para la educación sexual; sin embargo, los resultados de diferentes estudios evidencian que aún no se ha consolidado el compromiso de brindar una educación sexual oportuna y pertinente. Es preocupante además la ausencia de talentos humanos capacitados y preparados para trabajar esta temática en el aula.

El análisis de diferentes programas de educación sexual, ha permitido establecer que los objetivos y contenidos de los programas de educación sexual deben estar basados en resultados de investigaciones serias y científicas respecto a la vida sexual de adolescentes y jóvenes. La investigación científica y sistemática para el diagnóstico de necesidades, el establecimiento de prioridades, y la evaluación de resultados es fundamental para el mejor desarrollo de programas de educación sexual integral (2)

En la ciudad de Cuenca, la falta de investigación y conocimiento científico sobre la vivencia sexual de los adolescentes, implica que los programas de educación sexual sean construidos sin un referente contextual, convirtiéndose en reproducciones o adaptaciones de programas diseñados para otras realidades.

La incoherencia entre los programas de educación sexual y el contexto conlleva al fracaso de los mismos, viéndose los adolescentes enfrentados a situaciones que van desde procesos de socialización precarios hasta la existencia de embarazos no deseados y enfermedades de transmisión sexual.

El proyecto "Promoción de la Salud Sexual



Grupo focal con adolescentes de los colegios de la ciudad de Cuenca.

en Adolescentes" tiene por objetivo el desarrollar y mejorar la educación sexual en los colegios de la ciudad de Cuenca, basándose en un análisis profundo de los diferentes elementos sociales y culturales de la sexualidad en adolescentes.

A fin de alcanzar los objetivos planteados desde la visión de investigación-acción, el proyecto se ha diseñado en dos fases: una fase de investigación y una fase propositiva.

En la fase de investigación, a través de un enfoque bimodal cuanti-cualitativo, se pretende alcanzar una mejor comprensión sobre los procesos de formación y educación sexual en los ámbitos formal e informal. De igual manera, se busca un mayor conocimiento sobre la vivencia de la sexualidad de los adolescentes, incluyendo estudios que permitan un acercamiento a factores de riesgo y factores de protección de la violencia sexual.

En la segunda fase, partiendo de los resultados de las investigaciones realizadas, se plantea la posibilidad de dar respuesta adecuada a los requerimientos y demandas en el área de la educación sexual en los colegios de la ciudad de Cuenca.

Hasta el momento el proyecto se encuentra finalizando la fase de investigación, contando ya con resultados de los siguientes estudios:

- Educación sexual: Visión de padres de familia sobre la sexualidad y la educación sexual, Estudio de currículo en educación sexual.
- Violencia Sexual: Estado del arte de la violencia sexual en adolescentes, Mapeo de instituciones que trabajan en la prevención y atención a la violencia sexual.

Los resultados de las investigaciones realizadas constituirán la base para la construcción de la propuesta de intervención y serán publicados y difundidos en la sociedad cuencana.

A continuación se presentan los resúmenes de cada uno de los estudios.

### Visión de los padres de familia respecto a la sexualidad y a la educación sexual. Año lectivo 2007-2008

El objetivo del estudio fue conocer la forma como se construye, se vive y se transmite la orien-

tación y educación sexual de padres a hijos-hijas en un medio socio-cultural específico, Cuenca-Ecuador.

El grupo meta lo constituyeron padres y madres de estudiantes de colegios de la ciudad de Cuenca. Se utilizó un muestreo intencional, eligiendo casos comunes de la población.



Grupo focal con Padres y Madres de Familia. 2008.

La investigación tuvo un enfoque cualitativo, interdisciplinario; se realizó a través de la utilización de las técnicas de grupos focales y entrevistas no estructuradas. El empleo de varias técnicas cualitativas, así como la participación de varios investigadores constituyeron estrategias claves para triangular la información.

Como parte de los resultados se evidenció que la educación de los progenitores se ha desenvuelto en medio de concepciones, roles y relaciones tradicionales de género que se expresan en una mayor valoración hacia lo masculino y una desvalorización a lo femenino. Como bien lo expresa Rao Gupta "hay una cultura del silencio alrededor del sexo que determina que las "buenas mujeres" deben ser ignorantes y pasivas en las relaciones sexuales" (3).

El conflicto concepciones-prácticas de la sexualidad entre generaciones subsecuentes ha creado confusión mental, especialmente en los progenitores quienes muestran actitudes de inseguridad, temor y hasta vergüenza para abordar el tema con sus hijos/hijas.

La represión sexual de la que han sido objeto las mujeres de generaciones pasadas ha llevado a interiorizar formas despectivas y desvalorizadas frente a la sexualidad, asumiéndola como prácticas pecaminosas y en algunos casos indignas.

En este entorno, los padres no encuentran referentes sólidos para la orientación sexual a sus hijos/as. La ausencia de conocimientos claros ha propiciado el afán permanente de delegar y revertir esta responsabilidad a los centros educativos.

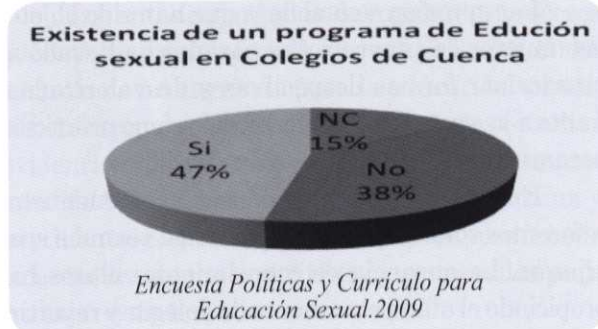
*"... hablar de sexualidad a nuestros hijos..... créase que me abstengo, porque es necesario que en el colegio se debe darles una motivación, darles a conocer....." (Participante Varón – Grupo Focal. Marzo-2008).*

### Estudio de currículo para la educación sexual en los colegios de la ciudad de Cuenca. Año lectivo 2008-2009

Este estudio tuvo como objetivo analizar las políticas y los niveles curriculares sobre educación sexual en los colegios de la ciudad de Cuenca. Se indagó sobre la concreción del programa de Educación Sexual a nivel nacional (políticas y estrategias generales), local (planes y programas locales), e institucional (currículo institucional). Se utilizó un enfoque mixto de corte cuantitativo (4) (por la secuencialidad y lo probatorio del proceso) y cualitativo (por el carácter interpretativo de los resultados), se incluyeron diferentes técnicas: análisis de documentos, estudio de encuesta y entrevistas a profundidad.

La muestra estuvo constituida por 310 docentes y directivos de colegios públicos y privados de la Ciudad de Cuenca, además se contó con la participación de la Coordinadora Regional de PRO-NESA (Programa Nacional para la Educación de la Sexualidad y el Amor).

Los resultados demostraron que existe desencuentro en los niveles de concreción curricular: entre un soporte normativo que garantiza y obliga la implementación de la educación sexual en los colegios y la educación sexual que es impartida en las aulas.



En el marco político vinculado al currículo la Ley de Educación de la Sexualidad y el Amor (1998), constituye el soporte legal para la Educación Sexual en los establecimientos educativos del país (5).

La sexualidad no ha tenido un tratamiento sistemático que permita institucionalizar un proceso integral de planificación, ejecución y evaluación. Es necesario un cambio de concepción de la sexualidad humana, como una conjunción de elementos biológicos, psicológicos y sociales; como un impulso vital inseparable de la personalidad total del ser humano, una forma de comunicación con el Otro y los Otros (6).

En la práctica del aula existe una marcada tendencia a biologizar los contenidos en educación para la sexualidad. Esta concepción fragmentada hace que la educación para la sexualidad y el amor sea una mera transmisión de información anatómica y fisiológica del sistema reproductivo.

### Estado del arte en violencia sexual

La violencia dentro de la pareja comprende toda una gama de actos sexual, psicológica y físicamente coercitivos practicados contra mujeres adultas y adolescentes por una pareja actual o anterior, sin el consentimiento de la mujer (7).

La violencia física entraña el uso intencional de la fuerza física, el vigor o un arma para dañar o lesionar a la mujer. La violencia sexual comprende el contacto sexual abusivo, hacer que una mujer participe en un acto sexual no consentido y la tentativa o consumación de actos sexuales con una mujer que está enferma, incapacitada, bajo presión o bajo la influencia de alcohol u otras drogas (8;9).

Debemos considerar a la violencia sexual como el producto de una serie de factores, unos que favorecen y otros que inhiben su expresión. Víctimas, victimarios, así como los testigos establecen mecanismos que dan un soporte para la expresión de la violencia, convirtiéndolos en actores activos o pasivos de la obra. Todos estos actores conviven en un entorno cultural, comunicacional, jurídico, etc. que brinda los elementos que permiten la supervivencia de estos hechos (10;11).

Se desarrolló un estudio que persiguió el abordaje conceptual de la violencia, en particular de la violencia sexual contra adolescentes, se analizaron los factores que la favorecen, las cifras obtenidas en estudios realizados en diferentes países, así como los impactos médicos y psicológicos de dichas conductas.

De otra parte se estudiaron las medidas aplicadas para prevención primaria, secundaria y terciaria. En una última parte se analizó la situación del Ecuador y del cantón Cuenca para destacar la situación local, sus potencialidades y limitaciones, concluyendo con lineamientos para superar la situación existente.

Para alcanzar los objetivos propuestos se procedió a revisar literatura local e internacional sobre la temática, buscando sistematizar elementos conceptuales y estadísticas, así como propuestas de trabajo en la atención y prevención sobre este tema.

### Mapeo de instituciones que atienden y trabajan en prevención de la violencia sexual

La violencia familiar es el producto de una serie de factores, unos que favorecen y otros que inhiben su expresión. Víctimas, victimarios, así como los testigos establecen mecanismos que dan un soporte para la expresión de la violencia, convirtiéndolos en actores activos o pasivos de la obra. Todos estos actores conviven en un entorno cultural, comunicacional, jurídico, etc. que brinda los elementos que permiten la supervivencia de estos hechos (12)

Según la Real Academia Española: Una Red es un conjunto o trabazón de cosas que obran a

favor o en contra de un fin o intento común (13).

Para Osvaldo Saidon, la red es una estrategia que habilita a relacionar las producciones sociales y la subjetividad que en ellas se despliega.

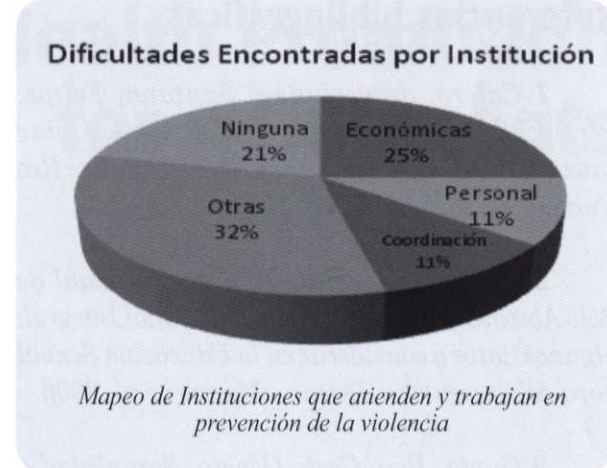
Las Redes son formas de interacción social, definida como un intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones en contextos de complejidad. Un sistema abierto y en construcción permanente que involucra a conjuntos que se identifican en las mismas necesidades y problemáticas y que se organizan para potenciar sus recursos (14).

Se desarrolló un estudio que permitió una aproximación al conocimiento de las características institucionales de las entidades que laboran en el campo de la prevención y atención de la violencia sexual, con el objetivo de conocer su funcionalidad, mecanismos de coordinación, objetivos, financiamiento, así como el modelo de atención aplicado y las actividades que se realizan en el campo de la investigación y prevención.

La metodología aplicada fue de enfoque mixto: secuencial explicativo, a través de la aplicación de una encuesta estructurada a representantes de diversas instituciones y con una fase posterior de entrevistas en profundidad a personas clave que pertenecen a diversas redes de atención y prevención de la violencia.

Los resultados del estudio evidencian que las instituciones declaran una serie de actividades relacionadas con la violencia, pero al tratar de especificar en qué consiste la actividad referida, se observa que en realidad un porcentaje minoritario trabaja con planificación y sistematización en este campo.

Fue difícil establecer la cobertura con precisión, una vez que las actividades ejecutadas son un



sub-componente de todos los servicios que brindan las entidades.

Existe un gran divorcio entre las actividades de quienes hacen el trabajo de atención médica-psicológica y quienes ejercen las acciones legales, sin que hasta ahora hayan funcionado los intentos de construir el sistema de atención integrado.

El trabajo en red es visto satisfactoriamente pero al parecer no ha llegado a consolidar un modelo validado de intervención, ni de coordinación.

En conclusión se plantea la necesidad de construir mecanismos que permitan integrar el trabajo clínico-psicológico con el legal, pues solamente así se podrá mejorar la eficacia de los servicios de atención que actualmente se proponen.

Los resultados de las diferentes investigaciones deben ser analizados interinstitucionalmente, para encontrar los correctivos adecuados que permitan incidir en modificaciones curriculares, que permitan un abordaje integral de la sexualidad y mejoren la calidad de vida de las estudiantes de los colegios de la ciudad de Cuenca.

## Referencias bibliográficas

1. Calero, Jorge Luis y Santana, Felipe. *Percepciones de un Grupo de Adolescentes sobre Iniciación Sexual, Embarazo y Aborto .. Cuba* : Rev Cubana de Salud Pública, 2001, Vol. 27.
2. Rodriguez, Yuriria. *Educación Sexual de Sólo Abstinencia versus Educación Sexual Integral: algunos datos a considerar en la Educación Sexual para Adolescentes y Jóvenes*. México : s.n., 2006.
3. Gupta, Rao. *Geeta-Género, Sexualidad y VIH SIDA, Qué, por qué, cómo*. [En línea] [Bajado el: 03 de Abril de 2009.] [http://www.icaso.org/publications/genderreport\\_web\\_EST\\_080505.pdf](http://www.icaso.org/publications/genderreport_web_EST_080505.pdf).
4. Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P. *Metodología de la Investigación (4ta. Ed.)*. México : Mc Graw Hill, 2007.
5. Ministerio de Educación del Ecuador. *Programa Nacional de Educación de la Sexualidad y el Amor- PRONESA*. 2008.
6. Romero, Leonardo. *Elementos de Sexualidad y Educación Sexual*. Colombia, 1998.
7. Osattin, A y Short, L. *Intimate partner violence and sexual assault: A guide to training materials and programs for health care providers*. Atlanta : Disease Control, National Center for Injury Prevention and Control, 1998.
8. Saltzman, L, y otros. *Intimate Partner Violence surveillance: Uniform definitions and recommended data elements, version 1.0*. Atlanta : Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control, 2002.
9. Drug, E, Dahlberg, L y Mercy, J. *Informe mundial sobre la violencia*. EUA : OPS, 2003.
10. Ravazzola, MC. *Violencia Familiar: actualización de recorridos teóricos y técnicos desde la perspectiva sistémico-relacional y estudios de género*. Sistemas familiares. Argentina : s.n., 2005.
11. Herscovici, P. *Padres e hijos de la separación*. Argentina : s.n., 1986.
12. Corsi, J. *Modelos de intervención con hombres que ejercen violencia en la pareja*. Sistemas familiares. 2005.
13. *Protocolos para la atención en maltrato y abuso sexual infantil y adolescente*. San Diego. California : s.n., 2000.
14. Venguer, T, y otros. *Violencia doméstica: un marco conceptual para la capacitación del personal de salud*. Ciudad de México : s.n., 1998.



# Sexual Health Promotion for Adolescents

Monserrath Jerves<sup>1</sup>

Paul Enzlin<sup>2</sup>

Ecuadorian - Belgium team members:

Oswaldo Cardenas<sup>3</sup>

Cecilia Castro Ledesma<sup>4</sup>

Ana Delgado<sup>1</sup>

William Ortiz<sup>5</sup>

María Dolores Palacios<sup>5</sup>

Guido Pinos<sup>3</sup>

Verónica Pinos<sup>6</sup>

Peter Rober<sup>2</sup>

Liesbeth Smeyers<sup>7</sup>

Jessica Castillo<sup>1</sup>

Mireya Palacios<sup>2</sup>

Sexuality, like any other social behavior, is inevitably influenced by social and cultural elements. While there is an undeniable biological basis, sexuality cannot be reduced to this component, because human behavior is shaped by external forces, this is expressed by Calero and Santana: "The medium of socialization and the people with whom one lives during adolescence, play a fundamental role in education and in the training and transmission of values accumulated by the company in its history, which define their perceptions and behavior regarding reproductive ideals and sexual behavior" (1).

In Cuenca, the forces shaping adolescents' sexuality, are somewhat contradictory: on the one hand, family, religious and educational factors help to disseminate certain sexual practices and, on the other hand, the influence exerted by the barrage of information with implicit and explicit messages they receive from the media, messages erotically charged that put adolescents in contact with other circumstances and other experiences without guidance or analysis involved.

These conflicts, plus the lack of a proper guidance and sex education do not allow teenagers to live a sexuality based on responsibility, freedom and self-esteem.

The authorities responsible for the regulation of the educational process, have focused their efforts on developing a curriculum for sex education. However, the results of different studies show

1 Facultad de Filosofía. Universidad de Cuenca.

2 Center of Family and Sexuality Studies.

Katholiek Universiteit Leuven, Belgium.

3 Facultad de Medicina. Universidad de Cuenca.

4 Departamento de Género. Universidad de Cuenca.

5 Facultad de Psicología. Universidad de Cuenca.

6 Dirección de Investigación, Universidad de Cuenca.

7 Center of Confidentiality, Leuven- Belgium.

that the commitment of a timely and appropriate sex education has not been consolidated yet.

The lack of skilled and prepared human talent to deal with this issue in the classroom is also disturbing.

The analysis of different sex education programs, has allowed to establish that the objectives and content of sex education programs should be based on results of scientific and serious research about the sex lives of adolescents and youth. The scientific and systematic research for the assessment of needs, the establishment of prioritization, and evaluation of results is essential for better development of comprehensive sex education programs (2)

Moreover, the absence of research and scientific knowledge on sexual experience of adolescents in our context, means that programs for sex education are conceived without a contextual reference, becoming reproductions or adaptations of programs designed for other situations.

The inconsistency between the programs of sex education and the context leads to their failure. Subsequently, adolescents find themselves in situations ranging from precarious socialization processes to unwanted pregnancies and sexually transmitted diseases.



Focus group with adolescents from High Schools in Cuenca.

The project "Promoting Adolescent Sexual Health" aims to develop and improve sex education in schools in Cuenca, based on deep analysis of different social and cultural elements of sexuality among adolescents.

To achieve the stated objectives, the project has been designed in two phases: one phase of research and a purposeful phase.

In the research phase, through a bimodal quantitative and qualitative approach, the project seeks to achieve a better understanding of training processes and sex education in formal and informal areas. Similarly, it seeks a greater comprehension of the experience of adolescent sexuality, including studies that permit an approach to risk factors and protective factors of sexual violence.

In the second phase, based on the results of the research, the project aims to respond adequately to the requirements and demands in the area of sex education in high schools in the city of Cuenca.

So far the project is finalizing the investigation phase, counting with results of the following studies:

- Sex Education: Vision of parents about sexuality and sex education, Study in sex education curriculum.
- Sexual Violence: State of the art of sexual violence in adolescents, Mapping of institutions involved in preventing and addressing sexual violence.

The results of the research will form the basis for the construction of the intervention proposal and will be published and disseminated in the society of Cuenca.

Below we present the summaries of each one of the studies.

### Vision of parents concerning sexuality and sex education. 2007-2008 school year

The objective was to study how the orientation and sex education from parents to children is constructed, lived and passed on in a specific socio-cultural environment, Cuenca-Ecuador.

The target group was comprised of parents of students attending high schools in the city of Cuenca. We used a purposive sampling, selecting common cases of the population.



Focus group with Parents. 2008

The research was developed with a qualitative approach, it was conducted through the use of the techniques of focus groups and unstructured interviews. The use of several qualitative techniques, and the participation of various researchers were key strategies for the triangulation of the data.

The results showed that parental education had unfolded in the midst of concepts, roles and traditional gender relations that are expressed in a greater appreciation toward the masculine and devaluation of the feminine. As Rao Gupta expresses "there is a culture of silence around sex that determines that" good women "must be ignorant and passive in sexual relationships" (3).

The conflict practices-conceptions of sexuality among subsequent generations have created mental confusion, especially in the parents who express attitudes of insecurity, fear and even shame to talk about this subject with their children.

The sexual repression that women of past generations had received has led to internalize derogatory and devalued forms towards sex, taking it as sinful and in some cases worthless practices.

In this environment, parents do not find solid references for the orientation of their children. The absence of clear knowledge has led to the constant concern and the permanent desire to delegate this responsibility to schools.

"... talking about sex to our children ... .. believe me that I abstain, because it is necessary that the school should gives them motivation, lets them know ... "(male participant - Focus Group. March-2008).

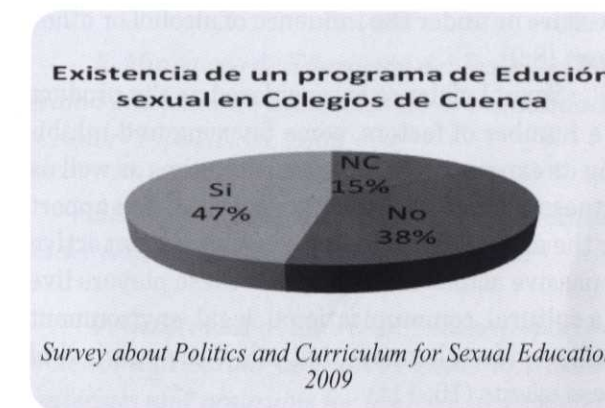
### Study of sexual education curriculum in schools of the city of Cuenca. 2008-2009 school year

This study aimed to analyze policies and curriculum standards on sex education in schools in the city of Cuenca. The study inquired about the development of Sex Education Programs at national (policies and strategies), local (local plans and programs), and institutional level (institutional curriculum).

The research was conducted using a mixed method approach (4). Different techniques were used: document analysis, survey and in-depth interviews.

The sample consisted of 310 teachers and authorities of public and private schools of the city of Cuenca and counted also with the participation of the Regional Coordinator PRONESA (National Program for Education on Sexuality and Love).

The results showed that there is mismatch in the curricular levels: between a policy that guarantees support for the implementation of sex education in schools and sex education as is taught in classrooms.



Survey about Politics and Curriculum for Sexual Education 2009

In the curriculum policy the framework is linked to the Law of Education of Sexuality and Love (1998), it provides legal support for sex education at educational institutions in the country (5).

Sexuality has not had a systematic treatment that enables an institutional process for the integrated planning, implementation and evaluation.



It is necessary to change the conception of human sexuality, as a combination of biological, psychological and social elements, as a vital impetus, inseparable from the total personality of man, a form of communication with the Other and the Others (6).

In the classroom practices there is a marked tendency to biologize the contents in sex education. This fragmented view makes education for sexuality and love to be a mere transmission of anatomical and physiological information on the reproductive system.

### State of the art in sexual violence

The intimate partner violence includes a range of sexual, psychologically and physically coercive acts used against adult and adolescent women by current or former partner without the consent of the woman (7).

Physical violence involves the intentional use of physical force, the force or a weapon to harm or injure the woman. Sexual violence includes abusive sexual contact, make a woman engage in a sexual act without consent, and attempted or completed sex acts with a woman who is ill, disabled, under pressure or under the influence of alcohol or other drugs (8;9).

Sexual violence is considered as the product of a number of factors, some favoring and inhibiting its expression. Perpetrators, victims as well as witnesses may provide mechanisms that support for the expression of violence, making them active or passive actors of the play. All these players live in a cultural, communicational, legal, environment that provides elements that allow the survival of these events (10, 11).

Our study pursued the conceptual approach of violence, particularly sexual violence against adolescents, we analyzed the risk factors, the results obtained in studies in different countries as well as medical and psychological impacts of such behavior.

Furthermore, we studied the measures applied to primary, secondary and tertiary prevention. In a final section, we analyzed the situation of the canton Cuenca Ecuador to highlight the

local situation, potentialities and limitations. The study concludes with guidelines to overcome the existing situation.

To achieve the proposed objectives local and international literature on the subject were reviewed for systematizing conceptual and statistics as well as proposals for work on prevention and care about this topic.

### Mapping of the institutions that and work in sexual violence prevention and care

Family violence is the product of a number of factors, some favoring and inhibiting its expression. Perpetrators, Victims, witnesses and provide mechanisms that support for the expression of violence, making them active or passive actors of the play. All these players live in a cultural environment, communications, legal, etc.. that provides elements that allow the survival of these events (12)

According to the Royal Spanish Academy: A network is a joint or connection of things that work for or against a common purpose or intent (13).

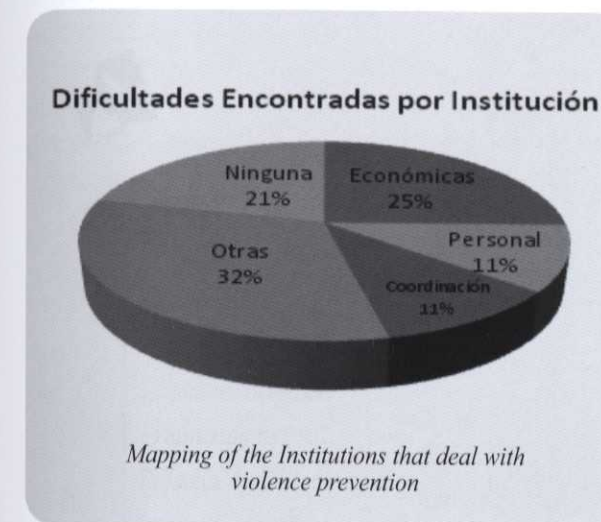
For Osvaldo Saidon, the network is a strategy that enables to relate the social production.

Networks are forms of social interaction, defined as a dynamic exchange between individuals, groups and institutions in contexts of complexity. An open and ongoing construction involving sets identified in the same needs and problems and organized to maximize their resources (14).

A study was developed to have an approach to the institutional features of the entities working in the field of prevention and care of sexual violence, in order to meet their functionality, coordination mechanisms, targets, funding and care model implemented and the activities conducted in the field of research and prevention.

The methodology applied was the sequential explanatory mixed method approach, through the implementation of a structured survey to representatives of various institutions and with a further stage with in-depth interviews to key people belonging to diverse networks of care and prevention of violence.

The study results showed that institutions state a series of activities related to violence, but when asked to specify about the activities in detail, it appears that a minority actually works with planning and systematization in the field.



It was difficult to establish the coverage precisely, once that executed activities are a sub-component of all services provided by entities.

There is a great divorce between the activities of those who do the work of medical-psychological care and those who exercise legal action. The attempts to build an integrated care system have not worked until now.

Networking is well accepted but apparently has failed to consolidate a validated model of intervention, and coordination.

In conclusion, there is a need to build mechanisms to integrate clinical-psychological work with the legal, to achieve the effectiveness of care services currently proposed.

The results of different research studies should be analyzed to find the appropriate corrective changes allowing curricular modifications that enable a comprehensive approach to sexuality and improve the quality of life of students in schools in the city of Cuenca

### References

1. Calero, Jorge Luis y Santana, Felipe. *Percepciones de un Grupo de Adolescentes sobre Iniciación Sexual, Embarazo y Aborto .. Cuba : Rev Cubana de Salud Pública, 2001, Vol. 27.*
2. Rodriguez, Yuriria. *Educación Sexual de Sólo Abstinencia versus Educación Sexual Integral: algunos datos a considerar en la Educación Sexual para Adolescentes y Jóvenes. México : s.n., 2006.*
3. Gupta, Rao. *Geeta-Género, Sexualidad y VIH SIDA, Qué, por qué, cómo. [En línea] [Bajado el: 03 de Abril de 2009.] http://www.icaso.org/publications/genderreport\_web\_EST\_080505.pdf.*
4. Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P. *Metodología de la Investigación (4ta. Ed.). México : Mc Graw Hill, 2007.*
5. Ministerio de Educación del Ecuador. *Programa Nacional de Educación de la Sexualidad y el Amor- PRONESA. 2008.*
6. Romero, Leonardo. *Elementos de Sexualidad y Educación Sexual. Colombia, 1998.*
7. Osattin, A y Short, L. *Intimate partner violence and sexual assault: A guide to training materials and programs for health care providers. Atlanta : Disease Control, National Center for Injury Prevention and Control, 1998.*
8. Saltzman, L, y otros. *Intimate Partner Violence surveillance: Uniform definitions and recommended data elements, version 1.0. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control, 2002.*

9. Drug, E, Dahlberg, L y Mercy, J. Informe mundial sobre la violencia. EUA : OPS, 2003.

10. Ravazzola, MC. Violencia Familiar: actualización de recorridos teóricos y técnicos desde la perspectiva sistémico-relacional y estudios de género. Sistemas familiares. Argentina : s.n., 2005.

11. Herscovici, P. Padres e hijos de la separación. Argentina : s.n., 1986.

12. Corsi, J. Modelos de intervención con hombres que ejercen violencia en la pareja. Sistemas familiares. 2005.

13. Protocolos para la atención en maltrato y abuso sexual infantil y adolescente. San Diego. California : s.n., 2000.

14. Venguer, T, y otros. Violencia doméstica: un marco conceptual para la capacitación del personal de salud. . Ciudad de México : s.n., 1998.



## Caracterización farmacológica de las plantas medicinales del sur del Ecuador

Isabel Wilches<sup>1</sup>  
Peter De Witte<sup>2</sup>

Equipo de Investigadores

Ecuador - Bélgica:

Erwin Adams<sup>4</sup>

Rafaella Ansaloni<sup>1</sup>

Lorena Cordero<sup>1</sup>

Paul Cos<sup>4</sup>

Alexander Crawford<sup>4</sup>

Nancy Cuzco<sup>1</sup>

Jan Jacobs<sup>4</sup>

Lourdes Jerves<sup>1</sup>

Fabián León<sup>3</sup>

Adriana Orellana<sup>1</sup>

Eugenia Peñaherrera<sup>1</sup>

Vladimiro Tobar<sup>2</sup>

Yvan Vander Heyden<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad de Cuenca

<sup>3</sup> Dirección de Investigación, Universidad de Cuenca

<sup>4</sup> Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica

### Introducción

El Ecuador es un país con un área de aproximadamente 283.000 km<sup>2</sup>, dividido en cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Oriente y las Islas Galápagos; debido a diversos factores geográficos el Ecuador muestra una gran variedad de regímenes climáticos que tienen gran influencia en los tipos de vegetación y en la diversidad de flora y fauna presentes (1). Estas características le han permitido ser considerado entre uno de los 10 países con mayor biodiversidad a nivel mundial (2). Se han descrito 16.087 plantas vasculares en el Ecuador de las cuales 4.173 son endémicas, además se sabe de la existencia de 1.531 especies de aves, unas 400 de anfibios 321 de reptiles y 238 especies de mamíferos (1) (3).

Por otro lado, el Ecuador es también reconocido como un país multiétnico y pluricultural; en él se reconoce la presencia de 5 grupos étnicos mayoritarios, a saber: indígenas, mestizos, blancos, negros y mulatos (4). La población indígena se encuentra organizada en 27 diferentes nacionalidades que mantienen en mayor o menor grado su identidad cultural y costumbres ancestrales (5). Entre los saberes ancestrales, es necesario remarcar la importancia que ostenta el conocimiento sobre el uso espiritual (ritual) y curativo del amplio patrimonio natural antes descrito. Este se ve y se ha visto amenazado por la influencia de algunos factores tanto históricos (la invasión incásica, la conquista española o el arribo de los esclavos), económicos (el importante proceso migratorio en las zonas rurales), y culturales (el proceso de a culturización presente en muchos grupos

indígenas), que lo han llevado a un riesgo cierto de desaparición (4) (5).

En el Ecuador como en otros países de la región, alrededor del 80% de la población admite usar plantas o derivados vegetales con fines curativos (6). Existen muchos estudios que detallan el uso etno-médico que diversos grupos indígenas y/o la población en general dan a las plantas consideradas medicinales (7) (8) (5) (9). Sin embargo, la segregación y el menosprecio sufridos años atrás por la gente que practicaba la medicina tradicional, sumados a las escasas o casi nulos estudios científicos que respalden la valoración fito-química, terapéutica y toxicológica de estos recursos vegetales han constituido la principal barrera para la explotación sustentable del inmenso potencial farmacológico de nuestro país. Además han provocado la aparición de un mercado informal e incontrolado de productos naturales que ha acarreado problemas en las áreas de salud pública, de cultura de nuestros pueblos y de estabilidad de nuestros ecosistemas.

El registro, análisis científico y ordenamiento de estos saberes podría por tanto representar una importante alternativa de salud y una vía para la re-valorización cultural de estos.

La Universidad de Cuenca se encuentra desarrollando con el apoyo del Consejo de Universidades Flamencas del Reino de Bélgica (VLIR) un programa de cooperación encaminado a fortalecer el desarrollo académico e institucional de las Universidades participantes a través del fortalecimiento de su capacidad para desarrollar investigación científica que pueda a su vez ser aplicada en beneficio de la sociedad. Dentro de este Programa, el Proyecto VLIR de Plantas Medicinales tiene como principal objetivo lograr el uso racional de los recursos vegetales por parte de la población ubicada dentro del área de influencia de la Universidad de Cuenca (Austro ecuatoriano), a través de la caracterización farmacológica de plantas medicinales usadas para afecciones gastrointestinales y de la consecución de extractos vegetales estandarizados.

### Metodología

#### Área de estudio

El área para el desarrollo del proyecto fue

establecida en las provincias del Azuay y Loja, basándose en tres factores: La cantidad de población indígena presente en los diferentes cantones de las dos provincias (10); la valoración de una base de datos provista por el Ministerio de Salud Pública conteniendo información sobre los lugares con mayor práctica de medicina ancestral y los nombres de los principales curanderos, comadronas y shamanes (MSP área # 5); finalmente, la influencia que las diferentes cuencas hidrográficas tienen sobre la vegetación usada en las diferentes zonas de estudio (11). En la Figura 1 se muestra el área antes descrita.

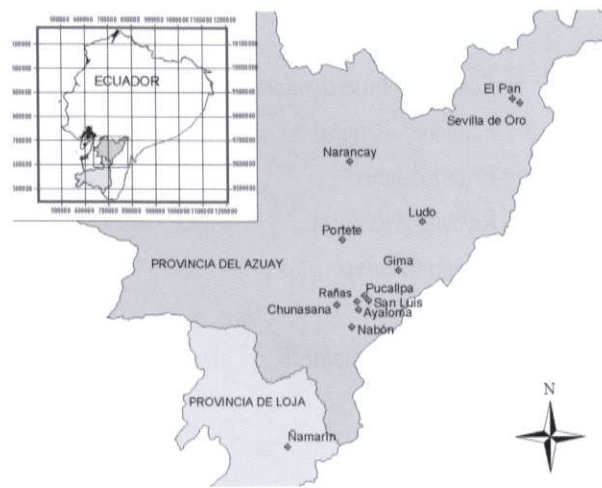


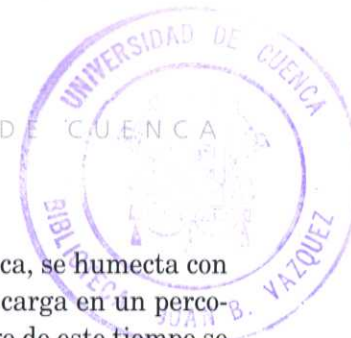
Figura 1: Área de recolección para plantas medicinales con posible acción sobre el Aparato Gastro Intestinal.

#### Identificación de prioridades sanitarias

Según los registros sobre los índices de morbilidad publicados por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador las afecciones gastro-intestinales como enfermedades diarreicas agudas, intoxicación alimentaria, y salmonellosis, representan respectivamente la segunda, octava y décima causas de enfermedad a nivel país y de la provincia del Azuay. Por otro lado, en la provincia de Loja las enfermedades diarreicas, la intoxicación alimentaria y la fiebre tifoidea ocupan la segunda, cuarta y octava posición en los índices de morbilidad (12).

#### Metodología de recolección

La base de datos provista por el Ministerio de Salud fue empleada para realizar el primer acerca-



miento a los curanderos, comadronas y shamanes más conocidos de las zonas estudiadas. Se entrevistó a 45 personas en 17 lugares diferentes. La orientación de la entrevista estuvo encaminada a obtener información sobre las plantas que la gente usó para problemas gastrointestinales.

La recolección de especies vegetales fue realizada en compañía de las personas entrevistadas, una muestra adicional o botánica fue recolectada para identificación en el Herbario de la Universidad del Azuay (HA). En la Figura 2 se muestra una entrevista e interacción práctica con algunos de los expertos entrevistados.



Figura 2: Informantes expertos en el uso de plantas medicinales explican sobre las propiedades etnomédicas de algunas plantas recolectadas.

#### Procesamiento de especies vegetales

Las especies recolectadas son sometidas a un proceso de selección con el fin de eliminar todas las partes que se encuentren alteradas (acción de insectos, microorganismos). Las estructuras vegetales seleccionadas son lavadas cuidadosamente para remover cualquier residuo de polvo o tierra. El material lavado, es introducido en un horno de secado a 40°C por un período entre 48 a 72 horas. Las muestras procesadas son pesadas y almacenadas en doble funda de papel. Se rotula cada funda con el respectivo código de la planta, el peso de la muestra y la fecha de almacenamiento.

#### Obtención de Extractos Vegetales

##### Percolación

Para la obtención de extractos vegetales se utilizó el método de Percolación. En este método se

toma una cantidad de droga seca, se humecta con el solvente elegido por 12h; se carga en un percolador y se macera por 24h; luego de este tiempo se procede a recolectar el 75% de volumen respecto al peso de la droga (fracción A); se continúa recolectando el solvente a razón de 1mL de solución por minuto hasta agotar droga (fracción B). Se procede a eliminar el solvente usando un rota-vapor. En la Figura 3 se presenta una serie de percoladores cargados con sus respectivas plantas medicinales durante la fase de maceración (24h).



Figura 3: Equipo empleado en la preparación de extractos mediante el método de Percolación.

#### Modelos para valoración de actividad Farmacológica

##### Pruebas microbiológicas in vitro

Para la valoración del posible efecto antibacteriano de los extractos vegetales se utiliza el método cuantitativo de micro-dilución en placa. Este procedimiento permite la valoración de extractos tanto hidrofílicos como lipofílicos sobre bacterias Gram positivas y Gram negativas comunes en afecciones gastrointestinales; además, permite emplear volúmenes menores de extractos y medio de cultivo, lo que implica un importante ahorro (13). Se emplean controles para verificar la esterilidad del medio y la viabilidad de las bacterias y se controla el proceso total usando antibióticos de actividad comprobada frente a las cepas estándar utilizadas para el estudio. El esquema del análisis realizado sobre la placa de 96 pocillos es mostrado en la figura 4.

Cada prueba se realiza por triplicado, y las lecturas obtenidas mediante ELISA se procesan

para determinar las mínimas concentraciones de los extractos capaces de inhibir el 50% y el 90% de la población bacteriana (IC50, IC90). Los compuestos se prueban a 5 concentraciones diferentes y se los clasifica como inactivo cuando el IC50 es superior que 30 µg/ml o µM; entre 30 y 5 µg/ml o µM será ligeramente activo y cuando el IC50 es más bajo que 5 µg/ml o µM, el compuesto es clasificado como muy activo.

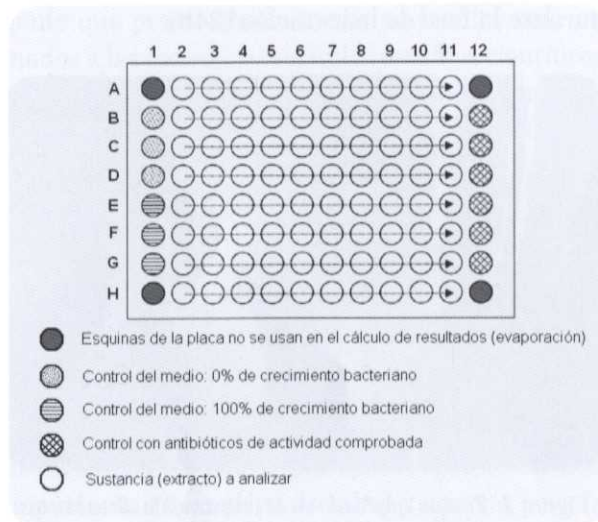


Figura 4: Esquema del análisis para valoración del efecto anti-bacteriano de plantas medicinales mediante la técnica de micro-dilución. Modificado de P. Cos et al. J. Ethnopharmacol. 106 (2006) 290-302

#### Modelo biológico de Peces Cebra

Como complemento para la valoración farmacológica de los extractos vegetales, se empleará el modelo in vivo de Peces cebra (*Danio rerio*); este modelo es de enorme aplicación en estudios biológicos debido a la gran similitud genética, fisiológica y farmacológica con los humanos. También se destacan ciertas ventajas prácticas como: 1) el pequeño tamaño que requieren alcanzar los embriones y larvas para ser estudiados (1-5 mm, dependiendo del estado de desarrollo), 2) la gran fecundidad de los peces adultos (cientos de crías a partir de una pareja de peces adulta), 3) la transparencia de los embriones y larvas (permite la visualización de órganos y tejidos), y 4) la rapidez con que se desarrollan ex útero (14). Estas ventajas han permitido que los peces cebra se constituyan en uno de los modelos biológicos de elección para

el estudio de algunas actividades farmacológicas de extractos que potencialmente puedan combatir enfermedades como el cáncer (15) (16), problemas sanguíneos y cardiovasculares (17), complicaciones cardiovasculares (18), inmunidad e inflamación (19); (20), epilepsia (21) y otros (22).

#### Análisis fitoquímico

Para el análisis parcial de la composición química de extractos que muestren actividad farmacológica se emplean técnicas basadas en la cromatografía como la Cromatografía de capa delgada (TLC por sus siglas en inglés), Cromatografía de columna, y la futura integración de la Cromatografía Líquida de alta Presión (HPLC). Estos análisis serán complementados mediante otras técnicas a realizarse en Bélgica como: Resonancia Magnética Nuclear (NMR) y Espectroscopia de Masa (MS).

#### Resultados

Gracias al soporte técnico y económico del Consejo de Universidades Flamencas (VLIR) y de la Universidad de Cuenca se ha logrado establecer la infraestructura necesaria para el funcionamiento del Proyecto de Plantas Medicinales. Las facilidades cuentan con 4 laboratorios definidos: Procesamiento de material vegetal, Laboratorio de análisis microbiológico, Laboratorio de preparación de extractos y análisis fitoquímico, y Laboratorio de peces cebra.

En lo referente a la investigación etnomédica-etnobotánica fueron recolectadas un total de 131 plantas utilizadas para diversas afecciones gastro-intestinales. De las drogas recolectadas, 80 corresponden a especies nativas, 36 son introducidas, 3 son endémicas de los Andes ecuatorianos, mientras la información de las restantes 12 es incompleta. Las familias botánicas con más representación son la Asterácea con 24 especies recolectadas, seguida de las Lamiaceae con 12 recolecciones. La información etnomédica obtenida mediante la aplicación de encuestas fue corroborada por varios expertos (shamanes) y por una amplia revisión bibliográfica. Artículos científicos conteniendo la información obtenida han sido preparados y envia-

dos para revisión y posible publicación en revistas científicas a nivel nacional e internacional.

Un pequeño herbario conteniendo las muestras botánicas de las especies recolectadas ha sido establecido en el proyecto para consultas técnicas necesarias.

Un total de 126 plantas fueron procesadas para obtener extractos vegetales utilizando dife-

rentes solventes (metanol y cloroformo). La totalidad de los extractos metanólicos (hidrofilicos) han sido analizados para evaluar su posible actividad anti-bacteriana. Se han obtenido los siguientes resultados: 1 muy activo y 6 ligeramente activos frente a cepa estándar de *Estafilococo aureus*. Los extractos clorofórmicos (lipofílicos) están siendo analizados al momento.

#### Referencias bibliográficas

- Jorgensen, P. and León-Yáñez, S. *Catologue of the Vascular plants of Ecuador*. Missouri : Missouri Botanical Garden Press, 1999. ISBN-10: 0915279606.
- Mittermeier, R.A. *Primate diversity and the tropical forest. Case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries*. [book auth.] E.O. Wilson and F.M. and Peter. Biodiversity. Washington DC : National Academy Press, 1988.
- CONADE. *Geografía: Ecuador- Datos e Indicadores Económicos*. Quito : Fundación Haans Seidel, 1991. p. 40.
- Benítez, L. and Garcés, A. *Culturas Ecuatorianas: Ayer y hoy*. Quito : Abya-Yala, 1993. ISBN:9978046488.
- Ríos, M., Kozoil, M. J., Borgtoft, H. and Granda, G. *Useful Plants of Ecuador: Applications, Challenges and Perspectives*. Quito : Ediciones Abya-Yala, 2007. ISBN-978-9978-22-684-1.
- Centeno, J.C. *Amazonía 2000. Dimensiones políticas y económicas del manejo sostenido del Amazonas*. Amazonía 2000. Dimensiones políticas y económicas del manejo sostenido del Amazonas. s.l. : World Wide Fund for Nature (WWF), 1993.
- Cordero, L. *Enumeración Botánica, Segunda edición*. Cuenca : Universidad de Cuenca, 1950.
- Cerón-Martínez, C. *Etno-botánica y diversidad en el Ecuador*. Quito : Abya-Yala, 1994. 9978-04-096-X.
- de la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M. and Balslev, H. (eds.). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Quito : Herbario QCA & Herbario AAU, 2008. ISBN-978-9978-77-135-8.
- Silverio, Chisaguano. *La Población Indígena en el Ecuador*. Quito : Talleres Gráficos del INEC, 2006.
- Céleri, R., Willems, P., Buytaert, W. and Feyen, J. *Space-time rainfall variability in the Paute River basin, Ecuadorian Andes*. *Hidrological Processes*. 2007, Vol. 21, 24, pp. 3316-3327.
- Aguilar, Eduardo. *Diez principales causas de morbilidad según Provincias*. Quito : Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2006.
- Cos, P., Vlietinck, A. and Vanden Berghe, D. *How to develop a stronger in vitro*. *Journal of Ethnopharmacology*. 2006, Vol. 106, pp. 290-302.

14. Crawford, A.D., Esguerra, C.V. and de Witte, P.A.M. Fishing for Drugs from Nature: Zebrafish as a Technology Platform for Natural Product Discovery. *Planta Med.* 2008, Vol. 74, pp. 624-632.

15. Doitsidou, M., Reichman-Fried, M., Stebler, J., Kopranner, M., Dorries, J. and Meyer, D. Guidance of primordial germ cell migration by the chemokine SDF-1. *Cell.* 2002, Vol. 111, pp. 647-659.

16. Murphey, R.D., H.M., Stern., Straub, C.T. and Zon, L.I. A chemical genetic screen for cell cycle inhibitors in zebrafish embryos. *Chem. Biol. Drug Discov.* 2006, Vol. 68, pp. 13-19.

17. Shafizadeh, E., Peterson, R.T. and Lin, S. Induction of reversible hemolytic anemia in living zebrafish using a novel small molecule Comp *Biochem Physiol C. Toxicol. Pharmacol.* 2004, Vol. 138, pp. 245-249.

18. Arnaout, R., Ferrer, T., Huisken, J., Spitzer, K., Stainer, D.Y. and Tristani-Firouzi, M. Zebrafish model for human long QT syndrome. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2007, Vol. 104, pp. 11316-11321.

19. Van der Sar, A.M., Appelmelk, B.J., Vandenbroucke-Grauts C.M. and Bitter, W. A star with stripes: zebrafish as an infection model. *Trends Microbiol.* 2004, Vol. 12, pp. 51-57.

20. Renshaw, S.A., Loynes, C.A., Trushell, D.M.I., Elworthy, S., Ingham, P.W. and White, M.K.B. A transgenic zebrafish model of neutrophilic inflammation. *Blood.* 2006, Vol. 108, 13, pp. 3976-3978.

21. Berghmans, S., Hunt, J., Roach, A. and Goldsmith, P. Zebrafish offer the potential for a primary screen to identify a wide variety of potential anticonvulsants. *Epilepsy Res.* 2007, Vol. 75, pp. 18-28.

22. Van der Sar, A.M., Musters, R.J., van Eaden, F.J., Appelmelk, B.J., Vandenbroucke-Grauls, C.M. and Bitter, W. Zebrafish embryos as a model host for the real time analysis of *Salmonella typhimurium* infections. *Cell Microbiol.* 2003, Vol. 5, pp. 601-611.



## Pharmacological characterization of medicinal plants from the south of Ecuador

Isabel Wilches<sup>1</sup>  
Peter De Witte<sup>2</sup>

Ecuadorian - Belgium  
team members:

Erwin Adams<sup>4</sup>

Rafaella Ansaloni<sup>1</sup>

Lorena Cordero<sup>1</sup>

Paul Cos<sup>4</sup>

Alexander Crawford<sup>4</sup>

Nancy Cuzco<sup>1</sup>

Jan Jacobs<sup>4</sup>

Lourdes Jerves<sup>1</sup>

Fabián León<sup>3</sup>

Adriana Orellana<sup>1</sup>

Eugenia Peñaherrera<sup>1</sup>

Vladimiro Tobar<sup>2</sup>

Yvan Vander Heyden<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Químicas,  
Universidad de Cuenca

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad  
de Cuenca

<sup>3</sup> Dirección de Investigación,  
Universidad de Cuenca

<sup>4</sup> Katholieke Universiteit Leuven,  
Bélgica

### Introduction

Ecuador is a country with an extension of 283.000 km<sup>2</sup>, divided in four natural regions: Coast, Sierra (mountain range), Jungle and the Galapagos islands. Due to the presence of different geographical factors Ecuador possesses an important variety of climatic patterns that show important influence on vegetation and, animal diversity (1). Those characteristics allowed our country to be included within the list of the ten countries with larger biodiversity in the world (2). A total amount of 16.087 vascular plants have been described in Ecuador. Among those, 4.173 are considering endemic species of the country. Besides, 1.531 birds, 321 reptiles and 283 mammals have also been reported (1) (3).

On the other hand, Ecuador is also recognized as a multi-ethnic and pluri-cultural country. There are five main ethnical groups: Indians, mestizos, whites, blacks, and mulattos (4). Indian population is organized in twenty seven different nationalities that keep their identity and ancient customs in a higher or lower level (5). Among traditional practices, it is very important to remark the significance of ancient knowledge on the traditional use of the natural heritage for spiritual and health purposes. This information faced, have faced and is facing important events that put it into a true disappearance risk. Among those we can mention some historical facts such as the Inca's invasion, the Spanish conquest and the arrive of slaves from Africa; economical issues as the important migration from rural areas and cultural ones reflected in the loss of tradition by many native groups (4)(5).

In Ecuador, like in many other Latin American countries about 80% of the population relies on medicinal plants or natural products for the treatment of many health problems (6). There are many ethno-medical and ethno-botanical reports about the traditional use of those products (7)(8)(5)(9). However, the segregation and the underestimation suffered by traditional healers and practitioners years ago, together with the lack of scientific studies supporting the phytochemical, therapeutical and toxicological evaluations of vegetal resources are the main barrier for a sustainable exploitation of this country's natural heritage. Besides, this scientific limitation has resulted on the apparition of an informal health market, which has caused many problems for different areas such as health, culture and nature.

The bibliographic recording, scientific analysis and organization of the traditional knowledge may represent a relevant alternative for popular health and a mechanism for its cultural re-valuation.

The University of Cuenca with the guidance and support of the Flemish Interuniversity Council (VLIR) from the Kingdom of Belgium is part of a cooperation program focused on the academic and institutional strengthening through the developing of research programs whose results could benefit local people. Through this Program, the VLIR Medicinal Plants project has as the main developing objective to achieve the rational use of vegetal resources by people from the area influenced by the University of Cuenca (Austro) by means of the pharmacological characterization of medicinal plants traditionally used for gastrointestinal diseases and the production of standardized plant extracts.

### Methodology

#### Study area

The study was carried out in two southern provinces of Ecuador: Azuay and Loja. The selection of the places for the development of this research was based on three factors: First, the percentage of indigenous populations present in each political department (10). Second, a data-

base provided by the Ministry of Public Health containing information about places with strong traditional medicine practices as well as the names of principal healers, midwives, or witch doctors (Public Health Ministry-Area number 5). Finally, the influence of different river basins that could have influence on used plant species (11). The map with the collection places is presented in Figure 1.

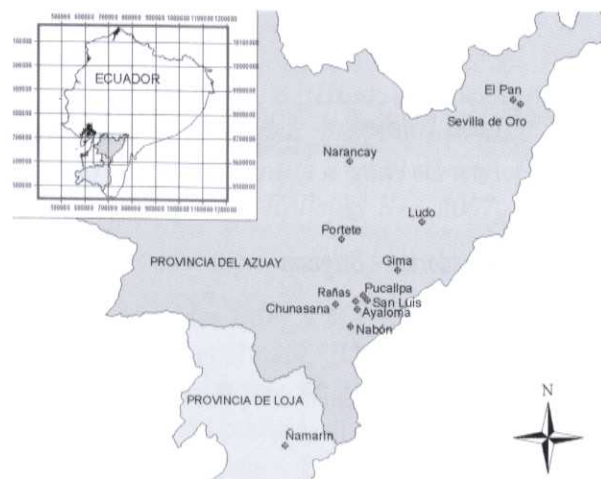


Figure 1: Study area for the collection of plants with possible medicinal effects on gastrointestinal diseases.

#### Identification of health priorities

According to morbidity indexes published by the Ministry of Public Health on 2006, gastrointestinal affections are considered into the list of the ten main illnesses that affect Ecuadorian population. At national level, acute diarrhea, food poisoning and Salmonellosis are the second, seventh and tenth causes of health problems, respectively. According to morbidity index, acute diarrhea occupies the first position in Azuay and the second one in Loja (12).

#### Plant collection

The database provided by the Public Health Ministry (Area number 5) was used in order to establish the first contact with different groups. A total of 45 traditional healers were interviewed in 17 places into the study area. The orientation of the survey was strictly related to medicinal plants that healers use for gastrointestinal problems and not considering other possible ethnomedical applications.

Different plant parts (roots, stems, leaves, etc.) or the whole plant were collected from the selected places with the help and assistance of traditional healers. Only plant material abundantly present into collection area or the ones with the certainty by the healers of its existence were selected. The Herbarium Azuay (HA) at the University of Azuay was used as reference point for their botanical identification and deposition of voucher specimens. Figure 2 shows an interview with traditional healers.



Figure 2: Traditional healers explain about the use for some of the collected plants.

#### Vegetal material management

Each one of the collected plant species was selected in order to eliminate any damaged part (presence of insects, microorganisms). Plant structures were carefully rinsed in order to remove any dust or earth residue. After, each plant was dried at 40°C for 48 to 72 hours into an electrical oven. Finally, every plant was kept in paper bags previously labeled with the plant code, weight of the sample, date of collection and date of processing.

#### Vegetal extracts preparation

Percolation was used as preparation method for plant extracts. First, a defined amount of dry plant material is weighted and moisturized with a specific solvent for 12 h. The material is placed into the percolator with enough amount of solvent and macerated for 24 h. After this period the 75 % of solvent (respect to the initial plant weight) is collected (fraction A). Refreshing of the solvent is performed while the extract is collected with a dro-

pping rate of 20 drops/minute (1mL/min) until the drug is exhausted (all the active principle has been extracted) (fraction B). The solvent is evaporated in a rotavapor. In Figure 3, many percolators charged with medicinal plants during the maceration phase are presented.

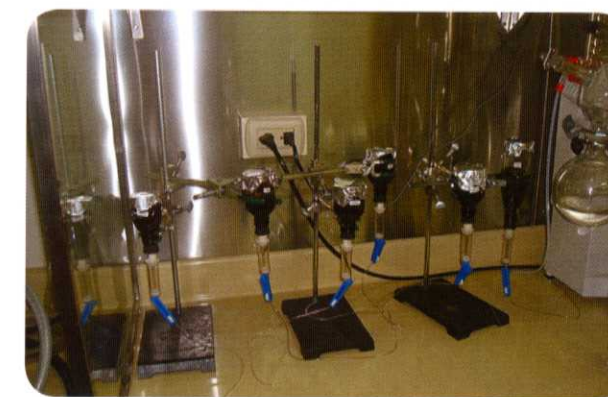


Figure 3: Equipment used for the preparation of plant extracts by percolation method.

#### Models for pharmacological activity evaluation

##### *In-vitro* microbiological test

The plate micro-dilution *in-vitro* test is used for the evaluation of the antibacterial effect of medicinal plants. This method allows the analysis of lipophilic and hydrophilic extracts on Gram (+) and Gram (-) bacteria, commonly present in gastrointestinal diseases. The advantages of this assay comprise the use of small amounts of plant extracts, culture media and reagents which represents important economical savings (13). Negative and positive controls are used in order to prove media sterility and bacteria viability. A complete set of well-known antibiotics with activity over the analyzed bacteria are used to control the whole process. In Figure 4, a scheme of the method is shown.

Each analysis is performed by triplicate ( $n=3$ ). The lectures obtained through an ELISA reader are processed in order to determine the minimal amount of plant extract able to inhibit 50% (IC<sub>50</sub>) and 90% (IC<sub>90</sub>) of the bacterial growing. Each plant extract is tested in five different concentrations. A substance is considered as non active if the IC<sub>50</sub> is superior to 30 µg/mL; moderately active

if the concentration is between 5-30 µg/mL and very active if the concentration is lower than 5 µg/mL.

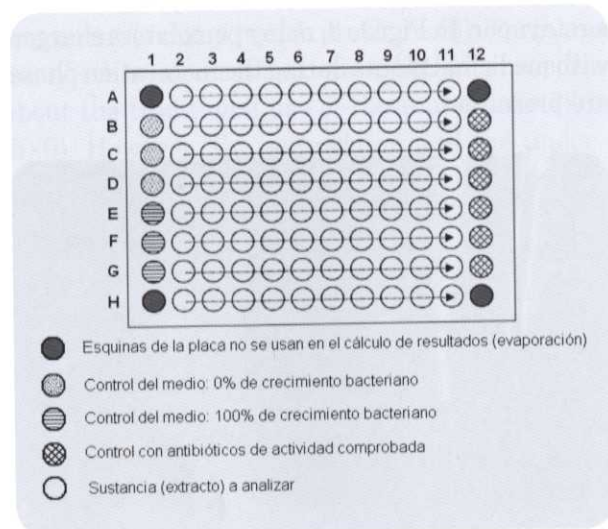


Figure 4: Scheme of the micro-dilution method used for the evaluation of plant extracts anti-bacterial effects. Modified from P. Cos et al. *J. Ethnopharmacol.* 106 (2006) 290-302.

**Zebrafish biological model**

Zebrafish (*Danio rerio*) will be used as a complementary in vivo biological model for the analysis of the pharmacological effect of the plant material. This model has a relevant application on biological studies due to its important genetic, physiological and pharmacological similarities with humans. Some other advantages of this model are: 1) small size of embryos and larvae (1-5 mm) and consequently, small amounts of samples are necessary for experimentation purposes, 2) the important fecundity of adult fishes (hundred of embryos could be obtained from one couple); 3) the embryos and larvae transparency that allows an easy visualization of organs and tissues and 4) the quickly growing of animals ex utero (14). For these reasons, zebrafish is considered an important biological model for the study of many pharmacological effects such as cancer (15)(16), circulatory and cardiovascular problems (17)(18), immunity and inflammation (19)(20), epilepsy (21) and others (22).

*Phytochemical analysis*

The partial analysis of the chemical composition of the extracts of medicinal plants will be

performed through chromatographic techniques such as thin layer chromatography (TLC) and column chromatography (CC). In the future, high performance liquid chromatography (HPLC) will be also incorporated. Those analyses will be complemented with other analytical techniques as nuclear magnetic resonance spectrometry (NMR) and mass spectroscopy (MS) to be performed in Belgium.

**Results**

The infrastructure needed for the development of the Medicinal Plant Project was built with the support of the VLIR and the University of Cuenca. This facility comprises 4 areas: Laboratory for vegetal material processing, Laboratory for microbiological analysis, Laboratory for phytochemical analysis and Laboratory for zebrafish methodology.

Relating to the ethnomedical-ethnobotanical research, 131 collected plants have been cited as medicinal ones by the application of an ethnobotanical survey. One hundred and thirty one plants were collected and botanically identified (mostly until specie). Among the collected plants: 80 are native, 36 are introduced and 3 are endemic of the Ecuadorian Andes.

From the collected plants, 24 correspond to Asteraceae botanical family while 12 belong to Lamiaceae. These two botanical groups are the most representative ones. Scientific articles containing the processed information have been written and submitted to national and international journals (per review) for publication.

A small herbarium containing the collected plants voucher specimens has been created in the project for technical consults.

A total of 126 plants were processed in order to obtain extracts using different solvents (methanol and chloroform). All the methanol extracts (hydrophilic) have been analyzed to determine their potential antibacterial effect. The obtained results show one very active extract and other six extracts moderately active against an ATCC strain of *Staphylococcus aureus*. The chloroform extracts are being analyzed at the moment.

**References**

1. Jorgensen, P. and León-Yáñez, S. *Catologue of the Vascular plants of Ecuador*. Missouri : Missouri Botanical Garden Press, 1999. ISBN-10: 0915279606.
2. Mittermeier, R.A. *Primate diversity and the tropical forest. Case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries*. [book auth.] E.O. Wilson and F.M. and Peter. Biodiversity. Washington DC : National Academy Press, 1988.
3. CONADE. *Geografía: Ecuador- Datos e Indicadores Económicos*. Quito : Fundación Haans Seidel, 1991. p. 40.
4. Benítez, L. and Garcés, A. *Culturas Ecuatorianas: Ayer y hoy*. Quito : Abya-Yala, 1993. ISBN:9978046488.
5. Ríos, M., Kozoil, M. J., Borgtoft, H. and Granda, G. *Useful Plants of Ecuador: Applications, Challenges and Perspectives*. Quito : Ediciones Abya-Yala, 2007. ISBN-978-9978-22-684-1.
6. Centeno, J.C. *Amazonía 2000. Dimensiones políticas y económicas del manejo sostenido del Amazonas*. Amazonía 2000. Dimensiones políticas y económicas del manejo sostenido del Amazonas. s.l. : World Wide Fund for Nature (WWF), 1993.
7. Cordero, L. *Enumeración Botánica, Segunda edición*. Cuenca : Universidad de Cuenca, 1950.
8. Cerón-Martínez, C. *Etno-botánica y diversidad en el Ecuador*. Quito : Abya-Yala, 1994. 9978-04-096-X.
9. de la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M. and Balslev, H. (eds.). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Quito : Herbario QCA & Herbario AAU, 2008. ISBN-978-9978-77-135-8.

10. Silverio, Chisaguano. *La Población Indígena en el Ecuador*. Quito : Talleres Gráficos del INEC, 2006.
11. Céleri, R., Willems, P., Buytaert, W. and Feyen, J. *Space-time rainfall variability in the Paute River basin, Ecuadorian Andes*. *Hidrological Processes*. 2007, Vol. 21, 24, pp. 3316-3327.
12. Aguilar, Eduardo. *Diez principales causas de morbilidad según Provincias*. Quito : Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2006.
13. Cos, P., Vlietinck, A. and Vanden Berghe, D. *How to develop a stronger in vitro*. *Journal of Ethnopharmacology*. 2006, Vol. 106, pp. 290-302.
14. Crawford, A.D., Esguerra, C.V. and de Witte, P.A.M. *Fishing for Drugs from Nature: Zebrafish as a Technology Platform for Natural Product Discovery*. *Planta Med.* 2008, Vol. 74, pp. 624-632.
15. Doitsidou, M., Reichman-Fried, M., Stebler, J., Koprunker, M., Dorries, J. and Meyer, D. *Guidance of primordial germ cell migration by the chemokine SDF-1*. *Cell*. 2002, Vol. 111, pp. 647-659.
16. Murphey, R.D., H.M., Stern., Straub, C.T. and Zon, L.I. *A chemical genetic screen for cell cycle inhibitors in zebrafish embryos*. *Chem. Biol. Drug Discov.* 2006, Vol. 68, pp. 13-19.
17. Shafizadeh, E., Peterson, R.T. and Lin, S. *Induction of reversible hemolytic anemia in living zebrafish using a novel small molecule* *Comp Biochem Physiol C. Toxicol. Pharmacol.* 2004, Vol. 138, pp. 245-249.
18. Arnaout, R., Ferrer, T., Huisken, J., Spitzer, K., Stainer, D.Y. and Tristani-Firouzi, M. *Zebrafish model for human long QT syndrome*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2007, Vol. 104, pp. 11316-11321.

19. Van der Sar, A.M., Appelmeik, B.J., Vandenbroucke-Grauts C.M. and Bitter, W. A star with stripes: zebrafish as an infection model. *Trends Microbiol.* 2004, Vol. 12, pp. 51-57.

20. Renshaw, S.A., Loynes, C.A., Trushell, D.M.I., Elworthy, S., Ingham, P.W. and White, M.K.B. A transgenic zebrafish model of neutrophilic inflammation. *Blood.* 2006, Vol. 108, 13, pp. 3976-3978.

21. Berghmans, S., Hunt, J., Roach, A. and Goldsmith, P. Zebrafish offer the potential for a

primary screen to identify a wide variety of potential anticonvulsants. *Epilepsy Res.* 2007, Vol. 75, pp. 18-28.

22. Van der Sar, A.M., Musters, R.J., van Eaden, F.J., Appelmeik, B.J., Vandenbroucke-Grauts, C.M. and Bitter, W. Zebrafish embryos as a model host for the real time analysis of *Salmonella typhimurium* infections. *Cell Microbiol.* 2003, Vol. 5, pp. 601-611.



## Manejo integral de la calidad del agua

### Introducción

Uno de los acuciantes problemas detectados en el País, corresponde a la constante disminución de la calidad del agua, este fenómeno incide directamente en el incremento de los problemas sanitarios y es responsable de una creciente degradación del medioambiente.

El proyecto Manejo Integral de la Calidad del Agua (IWQM) pretende ampliar el conocimiento científico, a escala de cuenca hidrográfica, y tiene también como objetivo diseminar el conocimiento adquirido a los usuarios, de forma tal que los administradores de los recursos hídricos tenga mayor y mejor información y tanto las Organizaciones Gubernamentales (OG), como las no Gubernamentales (ONG) vinculadas al sector dispongan de herramientas idóneas para difundir estos descubrimientos al público.

El presente proyecto se desarrolla en la cuenca hidrográfica del río Paute, apuntando a contribuir desde su nicho a recuperar y mantener una buena calidad de agua para las generaciones presentes y futuras. En la actualidad el recurso hídrico de esta cuenca se emplea principalmente para consumo humano, riego, industria (principalmente minera, la cual requiere cada vez mayor volumen del recurso), generación de energía hidroeléctrica y para la piscicultura. Naturalmente, si se disminuye la calidad del agua, el entorno afrontará una importante degradación.

A pesar de que la región favorecida con recursos hídricos abundantes, la enorme variación temporal y variación espacial en micro-climas, hace necesario un uso muy cauteloso especialmente

Cisneros Felipe<sup>1</sup>  
Bauwens Willy<sup>2</sup>  
Wyseure Guido<sup>3</sup>

Equipo de Investigadores

Ecuador - Bélgica:

Andrés Alvarado<sup>4</sup>

Okke Batelaan<sup>2</sup>

Patricio Cordero<sup>5</sup>

Peter Goethals<sup>6</sup>

Gerard Govers<sup>3</sup>

Vicente Iñiguez<sup>4</sup>

Igmar Nopens<sup>6</sup>

Diego Mora<sup>1</sup>

Guillermina Pauta<sup>5</sup>

Esteban Pacheco<sup>1</sup>

Agustin Rengel B<sup>5</sup>

Roeland Samson<sup>7</sup>

Boud Verbeiren<sup>2</sup>

Patrick Willems<sup>3</sup>

1 Programa para el manejo del agua y del suelo PROMAS Universidad de Cuenca

2 Vrije Universiteit Brussel

3 Katholieke Universiteit Leuven

4 Dirección de Investigación, Universidad de Cuenca

5 Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca

6 Universiteit Gent, Belgium

7 Universiteit Antwerpen, Belgium



del agua superficial. Además, la creciente intensificación del uso de agua en el sector agrícola e industrial propicia una creciente contaminación del recurso. Por otra parte, las responsabilidades del control y monitoreo de los diferentes sistemas el agua han sido divididas en una variedad de autoridades que imposibilitan una administración sostenible de los recursos.

El proyecto IWQM está enfocado en la evaluación de los recursos hídricos a escala de cuenca hidrográfica y sus usos potenciales, los usos actuales, pérdidas y contaminación, los factores que ponen en riesgo un adecuado suministro del recurso, tanto en cantidad como en calidad, para satisfacer las diferentes necesidades.

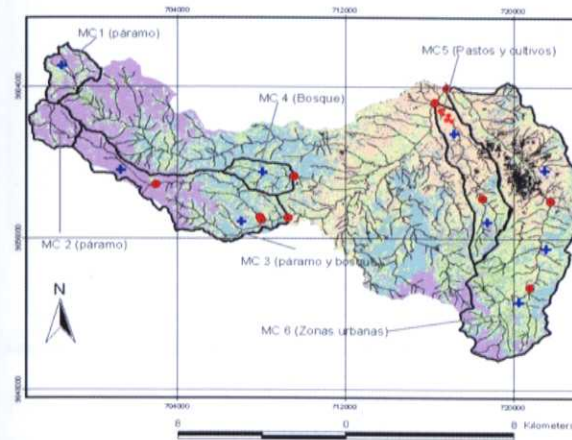
El objetivo es desarrollar una herramienta de administración, basada en una combinación de control de calidad del agua y modelización, que puede ser utilizada por los administradores y gestores de agua, y que facilite la toma de decisiones adecuadas. La investigación científica será dirigida para entender mejor los procesos físicos y químicos y sus interacciones. Esta investigación tendrá como resultado el desarrollo de varios estudios a nivel de PhD, estimulando y mejorando la formación de cuadros de alto nivel de la Universidad de Cuenca.



El proyecto de Manejo Integral de la Calidad de Agua se inscribe en un amplio programa de manejo y conservación de los recursos naturales, dentro del Programa Para el Manejo del Agua y del Suelo, PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA, analiza diversas temáticas fundamentales en la comprensión de la problemática vinculada al uso de los recursos hídricos e incluye los siguientes temas de estudio:

- Evaluación de la influencia natural y antropogénica en la hidrología y la química de las aguas de la cuenca del río Tarqui.
- Evaluación del efecto de la reforestación y la cobertura vegetal en la producción de sedimento y en la hidrología en cuencas hidrográficas de montaña.
- Evaluación de los Efectos Hidrológicos de la Interferencia Humana y del Cambio Climático Sobre la Escorrentía y el Almacenamiento de Agua en el Ecosistema de Páramo.
- Modelación Dinámica de Lagunas de Tratamiento de Agua Residual.

### Evaluación de la influencia natural y antropogénica en la hidrología y la química de las aguas de la cuenca del río Tarqui



ÁREA DE ESTUDIO: Cuenca del río Tarqui



#### Objetivo

Identificación de los procesos de control de la generación de flujo y de la composición química del caudal natural de la cuenca alta del río Tarqui (páramo) y en la cuenca del río Cumbe.

#### Objetivos específicos:

- Definición de los efectos de la utilización del suelo en la hidrología de las cuencas, por medio de estudios piloto.
- Análisis de los efectos de la deposición atmosférica y de la erosión natural o la erosión geológica del suelo en la calidad del agua en el páramo.
- Definición de los efectos relativos de origen antropogénico de contaminación puntual y difusa en la calidad del agua en la cuenca del río Cumbe.
- Desarrollo y evaluación de modelos para predecir los flujos y la exportación de productos químicos naturales y antropogénicos.

El resultado previsto constará de una descripción completa de (a) el clima del lugar de estudio (geología y suelos, la geomorfología, la vegetación, uso de la tierra), (b) puntos de muestreo de la cantidad y calidad del agua, (c) análisis tabular y gráfico de los datos históricos, (d) la interpretación y la variación temporal y espacial de los datos tratados, y (e) las matrices de correlación en los elementos principales. Así mismo se realizarán: un artículo de revista sobre el uso de trazadores para la evaluación de las vías de flujo hidrológico, en particular en el intercambio entre la superficie, subsuelo y el flujo de las aguas subterráneas; un artículo de revista que describe la firma química de caudales provocada por la deposición atmosférica, geológica y la erosión del suelo que llega con la influencia antropogénica mínima. En la parte alta de la cuenca aguas arriba de la confluencia de los ríos Tarqui y Cumbe; un artículo de revista sobre el "enfoque exploratorio a partir de elementos químicos para uso de la tierra"; un documento de revista de exploración que describe las ventajas en las limitaciones del enfoque de modelización integrado de los modelos hidrológicos y de exportación simplificada.

## Evaluación del efecto de la reforestación y la cobertura vegetal en la producción de sedimento y en la hidrología en cuencas hidrográficas de montaña

### Objetivo principal:

Desarrollar herramientas de predicción del efecto de la reforestación y de la cobertura vegetal natural en la hidrología y en la calidad de agua debido a la producción de sedimentos en la cuenca del Paute.

### Objetivos específicos:

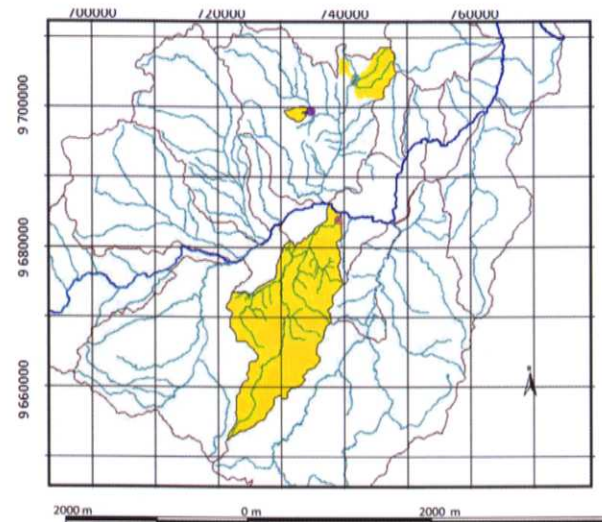
1. Obtener una base de información de resolución espaciotemporal para producción de sedimento a escala de microcuenca.
2. Comprender los mecanismos y los efectos de la reforestación sobre la hidrología y la producción de sedimentos a escala de microcuenca.
3. Establecer un modelo integrado, como un método de extrapolación dentro de la cuenca del Paute.

### Problema:

La cuenca del río Paute presenta un deterioro continuo del suelo y en la calidad del agua debido a la producción y el transporte de sedimentos en su red fluvial. Adicionalmente el transporte de sedimentos en el sistema provoca la disminución de la capacidad de embalse en Amaluza afectando la producción de hidroelectricidad para el país. Aunque proyectos de investigación anteriores han señalado a la reforestación y/o recuperación de la vegetación natural como un instrumento importante para la remediación del componente de producción de sedimento, aún se desconoce los impactos en el balance hídrico.

### Área de estudio:

La investigación se centra en la cuenca media del río Paute, aguas arriba de la confluencia con el río Gualaceo.



### Actividades en ejecución:

Se ha implementado equipo para monitoreo hidro-meteorológico y determinación de parámetros de calidad de agua (muestreo de sólidos en suspensión) en las microcuencas de Cachi y Cachihuayco en el río Burgay. Adicionalmente se está levantando información para la cuenca del río Jadán.

### Productos en desarrollo:

El proyecto IWQM a través del presente componente de investigación se encuentra desarrollando los siguientes productos:

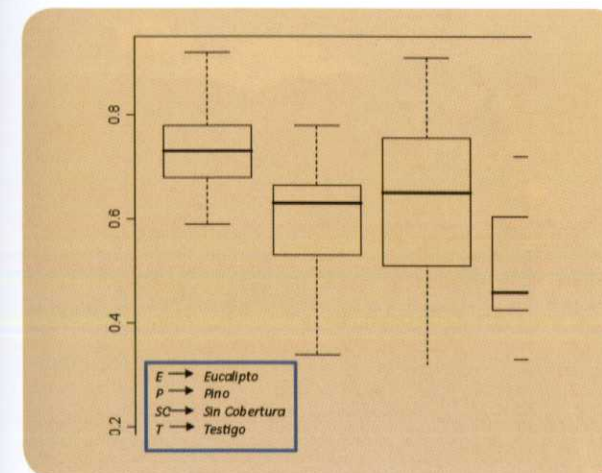
-Metodología para determinación indirecta de concentración de sólidos en suspensión en cauces de montaña mediante la medición de turbidez.



-Estudio de los efectos de especies exóticas sobre la estabilidad de agregados de suelos.

-Estudio de los cambios en la conductividad hidráulica de los suelos bajo diferentes coberturas vegetales.

-Medición de parámetros de calidad de agua y las variaciones en el flujo de base en diversos cauces de la cuenca media.



### Actividades futuras:

- Estudio de procesos hidrológicos relacionados a la producción de sedimento.
- Creación de un modelo hidrológico. Se procederá con: (i) la identificación del modelo adecuado, (ii) preparación de la información (iii) calibración, (iv) validación. Se optará por un modelo que no requiera un exceso de parametrización y que sea coherente con la extensión temporal de la información recopilada.
- Simulación de los efectos en la producción de sedimento por cambios en cobertura en la cuenca del Paute.

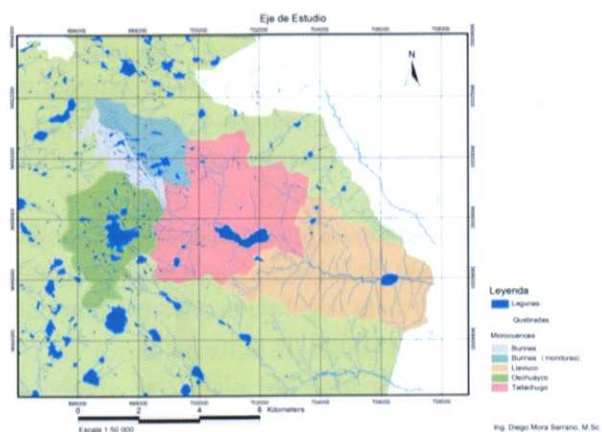
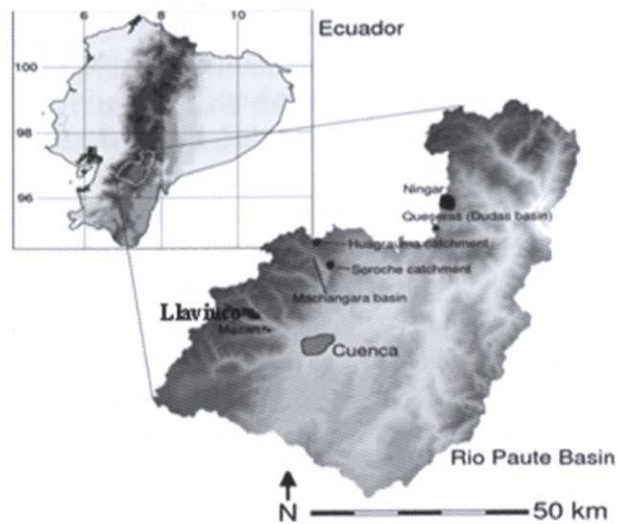
### Resultados esperados para el proyecto IWQM

- Mejor entendimiento en la relación entre la vegetación, la hidrología y la erosión en la cuenca del Paute y de los impactos sobre la calidad y cantidad de agua.
- Desarrollo de herramientas de modelización para gestión de actividades de reforestación y la recuperación de la vegetación para conservación de la cantidad y calidad de agua.

## Evaluación de los Efectos Hidrológicos de la Interferencia Humana y del Cambio Climático Sobre la Escorrentía y el Almacenamiento de Agua en el Ecosistema de Páramo

### Objetivos

- Ganar mejores conocimientos tanto de los mecanismos como de las consecuencias relacionados con fenómenos de cambio climático y de la intervención humana en el ecosistema de páramo.
- Incrementar el conocimiento en la velocidad de degradación del ecosistema de páramo y de qué manera afectará en la cantidad y calidad de agua en los Andes
- Plantear una base hacia la formulación y muestreo de acciones de mitigación y adaptación futuras, particularmente utilizar esta investigación como el arma para un mejor entendimiento entre la interacción del páramo y del sistema glaciar – lagunar.

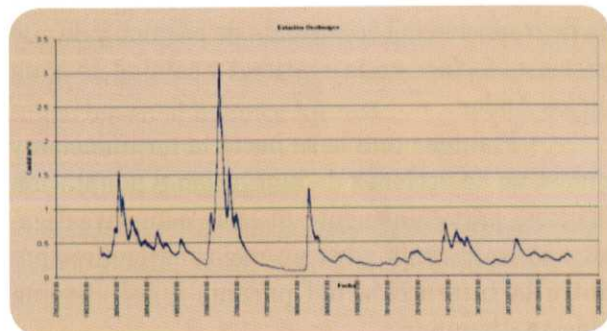


ÁREA DE ESTUDIO: Parque Nacional Cajas

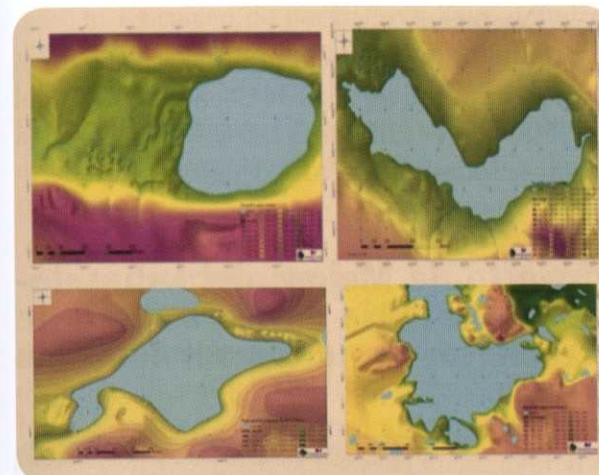
**Avances**

- *Monitoreo Hidro - Meteorológico*

1 estación meteorológica en sitio Toreadora; 1 pluviógrafo aguas debajo de Llaviuco; 1 estación limnigráfica en la salida de Llaviuco 3 estaciones limnigráficas (Lagunas Burines, Osohuayco y Taitachugo (Datos cada 15 minutos: marzo 2007 – presente)



- *Levantamiento Topográfico del Terreno*  
Mediante estación total y Geoposicionamiento Satelital GPS.



**A Futuro**

- Estudio batimétrico en los embalses que abarca el eje de estudio.
- Monitoreo del nivel de los embalses mediante flotadores o drivers.
- Monitoreo de parámetros físico - químicos (temperatura, pH, nutrientes) a diferentes profundidades de los embalses en el eje de estudio (FENÓMENO DE EUTROFICACION).
- Monitoreo de parámetros físicos de suelo con variaciones de temperatura e intensidades de precipitación y con variaciones de elevación de terreno.
- Análisis de isótopos en miras a la determinación histórica del fenómeno de eutroficación en los embalses.

**Modelación Dinámica de Lagunas de Tratamiento de Agua Residual**

**Objetivos**

- Desarrollar un Modelo Dinámico del Sistema de Lagunas de Estabilización (WSP) de Ucubamba, Cuenca-Ecuador.
- Analizar los procesos físico-químicos y bioquímicos más relevantes que ocurren en el proceso de tratamiento mediante lagunas de estabilización.
- Analizar escenarios de operación dinámica encaminados al mejoramiento de la eficiencia del proceso de tratamiento con un menor consumo de energía.

**Antecedentes**

- *Ucubamba WSP*

Consiste en un sistema de dos series paralelas de lagunas de estabilización con tres unidades: (i) aerobias - aeración mecánica, (ii) facultativas y (iii) maduración. Datos del Sistema:

- Altitud = 2400 m s.n.m.
- Tratamiento de sistema combinado
- Capacidad hasta el año 2015 (375 000 hab.)
- Área de lagunas = 45 hectáreas
- Caudal actual promedio = 1.2 m<sup>3</sup>/s
- Acumulación de lodos = 15% de Volumen útil
- HRT = 11 días



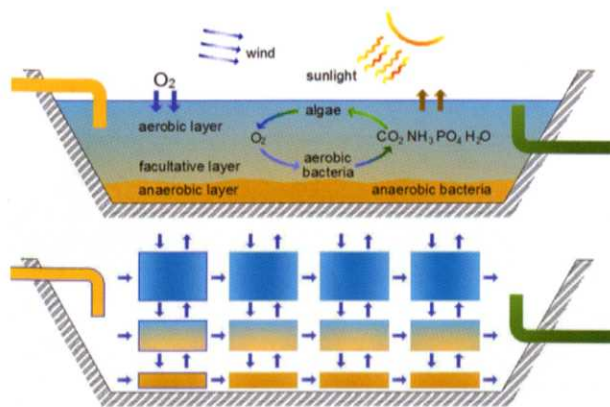
**Actividades: Modelación Matemática**

- *Justificación*

El sistema de tratamiento WSP es una tecnología muy bien adaptada y recomendada para países en vías de desarrollo debido al bajo costo de inversión y de operación y mantenimiento. Sin embargo, la operación del sistema WSP Ucubamba se ha visto altamente influenciada por otros factores como el alto costo energético de operación de aireadores y la alta acumulación no-simétrica de lodo en las dos primeras unidades del sistema. En este sentido, se viene desarrollando la construcción, calibración y validación de un modelo dinámico de los procesos bioquímicos más relevantes del proceso de tratamiento. Este modelo se construye en base a la caracterización hidráulica del sistema que se desarrolla con un modelo computacional de Flujo (CFD) y pruebas de trazadores fluorescentes. En el modelo calibrado y validado se analizarán escenarios de operación encaminados a mejorar la

eficiencia del proceso de tratamiento al menor costo energético y servirá además para adquirir conocimiento científico de los procesos físicos químicos y biológicos que ocurren en sistemas WSP.

- Construcción del Modelo
- Modelación de procesos bioquímicos en WEST®.
- Configuración: Lagunas aeradas como tanques de mezcla completa y aeración mecánica. Lagunas Facultativas y de maduración como series de tanques de mezcla completa.



- Procesos Biológicos para modelación
- Crecimiento y extinción de micro algas y bacterias aerobias y anaerobias
- Respiración de microalgas (fotosíntesis).
- Procesos de oxidación de materia orgánica afluyente y de ácidos producidos en el proceso de tratamiento.

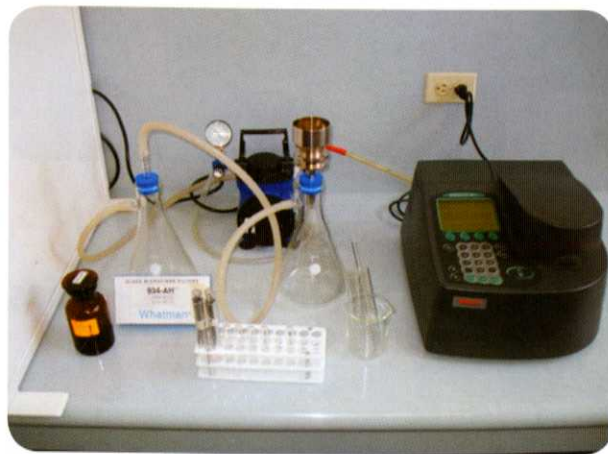
**Paquetes de Trabajo:**

- Análisis Hidráulico, modelo CFD y estudio de trazadores.
- Análisis de la cinética de los procesos bioquímicos de la biomasa en grupos bacterianos de todas las lagunas.
- Caracterización on-line y off-line del sistema.
- Análisis de la dinámica de las capas en lagunas facultativas y de maduración.
- Modelación en estado estacionario y dinámico del sistema.
- Análisis de Escenarios.

**Contexto**

El Presente proyecto recibe el soporte Institucional de la Universidad de Cuenca, a través del PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA, y de la Empresa Municipal ETAPA, Cuenca – Ecuador.

**Proyecto de Mejora del Laboratorio de Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca**



**1.- Objetivos.-**

a) Ejecución de parámetros físico-químicos y bacteriológicos, que aporten información sobre la calidad de las aguas naturales, para estudiar el comportamiento de los cuatro ríos que atraviesan la ciudad de Cuenca, y poder evaluar la variación de la calidad del agua frente a las diversas posibilidades de la contaminación, causadas por las descargas de aguas residuales y/o industrial.

b) Ejecución de parámetros físico-químicos y bacteriológicos en las diferentes unidades de la planta de tratamiento de aguas residuales de Ucubamba, que permitan determinar la función de los microorganismos en la depuración de las mismas.

**2.- Determinaciones.-**

2.1.- Determinación de clorofila.- El objetivo de esta determinación es estimar la concentración de los pigmentos fotosintéticos a través de clorofila, y obtener en forma aproximada la cantidad de biomasa de fitoplancton, presente en las diferentes lagunas en la estación de tratamiento, información que permite evaluar el funcionamiento de tales unidades.

- Equipos y materiales: espectrofotómetro de banda estrecha (0,5 – 2.0 nm), homogenizador de tejido con pistón de vidrio esterilizado, centrífuga, sistema de filtración, papel filtro de 0,5 micras y soluciones.
- Extracción de pigmentos, utilizando acetona como disolvente.
- Determinación espectrofotométrica.
- Cálculos.

2.2.- Ensayos de respirometría.- La respirometría es la medida y la interpretación de la tasa del oxígeno biológico consumido, bajo condiciones experimentales definidas.

Debido a que el consumo de oxígeno está asociado con el crecimiento de la biomasa y la remoción del sustrato, el objetivo de estos ensayos es la determinación de las características biocinéticas de las aguas residuales, para el control de los procesos en las diferentes unidades de tratamiento.

- Equipos y materiales: respirómetro, y equipos para mediciones de oxígeno disuelto, pH y temperatura.
- Recolección de datos
- Ejecución de curvas y cálculo de constantes
- Interpretación de resultados.



**Conclusiones**

- Se ha iniciado exitosamente los trabajos para el manejo integral de la calidad del agua.
- Se han implementado cuatro temas de PhD que permitirán incrementar el conocimiento científico en el tema del proyecto.
- Se ha equipado con tecnología adecuado el Laboratorio de Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca.
- Se tiene en marcha un proyecto y se espera que en los próximos dos años una producción científica de alta calidad que permita publicaciones en revistas indexadas a nivel internacional, así como la culminación exitosa de varias tesis de investigación en niveles de pregrado, maestría y PhD.

## Referencias bibliográficas

1. Bevens, H.E., Lico, M.S., Lawrence, S.J., 1998. *Water quality in the Las Vegas Valley area and the Carson and Truckee River Basins, Nevada and California, 1992-96, USGS CIRC 1170.*

2. Brodie, J.E., Mitchell, A.W., 2005. *Nutrients in Australian tropical rivers: changes with agricultural development and implications for receiving environments. Marine and Freshwat. Res., 56(3), 279-302.*

3. Butler, D., Davies, J.W., 2004. *Urban drainage. E & FN Spon Press, London.*

4. Chapman, D., Kimstach, V., 1996. *Selection of water quality variables. In D. Chapman (Ed.), Water quality assessments: a guide to the use*

*of biota, sediments and water in environmental monitoring (pp. 59-125). E & FN Spon Press, London.*

5. Davide, V., Pardos, M., Diserens, J., Ugazio, G., Thomas, R., Dominik, J., 2003. *Characterisation of bed sediments and suspension of the river Po (Italy) during normal and high flow conditions. Water Res., 37(12), 2847-2864.*

6. Markich, S.J., Brown, P.L., 1998. *Relative importance of natural and anthropogenic influences on the fresh surface water chemistry of the Hawkesbury Nepean River, south-eastern Australia. The Sci. of The Total Envir., 217, 201-230.*

7. Novotny, V., Olem, H., 1994. *Water quality: prevention, identification, and management of diffuse pollution. Van Nostrand Reinhold, New York, 1054pp.*



# Integrated water quality management

## Introduction

The project on integrated water quality management is focussing on the water resources in the Paute river basin, aiming at reaching and maintaining a good water quality for present and future generations and for its different uses. Today, the main water uses in the Paute river basin are the citizens and their family, the agricultural sector for irrigation, the industry and primarily the mining industry who is increasingly demanding water. Water is also used for the generation of hydroelectricity and for the production of fish. Of course, if water quality decreases, the environment will face an important degradation.

Although the region is seemingly blessed with water, the enormous temporal and spatial variation in micro-climate urges for a cautious use of the basin's water resources. In addition, the intensification of the agricultural and industrial sector results into an increasing degree of contamination of the water resource basis. Furthermore, the responsibilities of the monitoring and regulations of the different water systems are divided over a variety of authorities disabling a sustainable management of the water resources.

In order to address this problem, the project on integrated water quality management is focussing on the evaluation of the basin's water resources and its potential uses, the current uses, losses and contaminations, the potential factors that put at risk the appropriate supply of water as much in quantity as in quality to satisfy the different needs. Therefore, the project aims at

Cisneros Felipe<sup>1</sup>

Bauwens Willy<sup>2</sup>

Wyseure Guido<sup>3</sup>

Ecuadorian - Belgium

team members:

Andrés Alvarado<sup>4</sup>

Okke Batelaan<sup>2</sup>

Patricio Cordero<sup>5</sup>

Peter Goethals<sup>6</sup>

Gerard Govers<sup>3</sup>

Vicente Iñiguez<sup>4</sup>

Igmar Nopens<sup>6</sup>

Diego Mora<sup>1</sup>

Guillermina Pauta<sup>5</sup>

Esteban Pacheco<sup>1</sup>

Agustin Rengel B<sup>5</sup>

Roeland Samson<sup>7</sup>

Boud Verbeiren<sup>2</sup>

Patrick Willems<sup>3</sup>

1 Programa para el manejo del agua y del suelo PROMAS Universidad de Cuenca

2 Vrije Universiteit Brussel

3 Katholieke Universiteit Leuven

4 Direccion de Investigacion, Universidad de Cuenca

5 Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca

6 Universiteit Gent, Belgium

7 Universiteit Antwerpen, Belgium

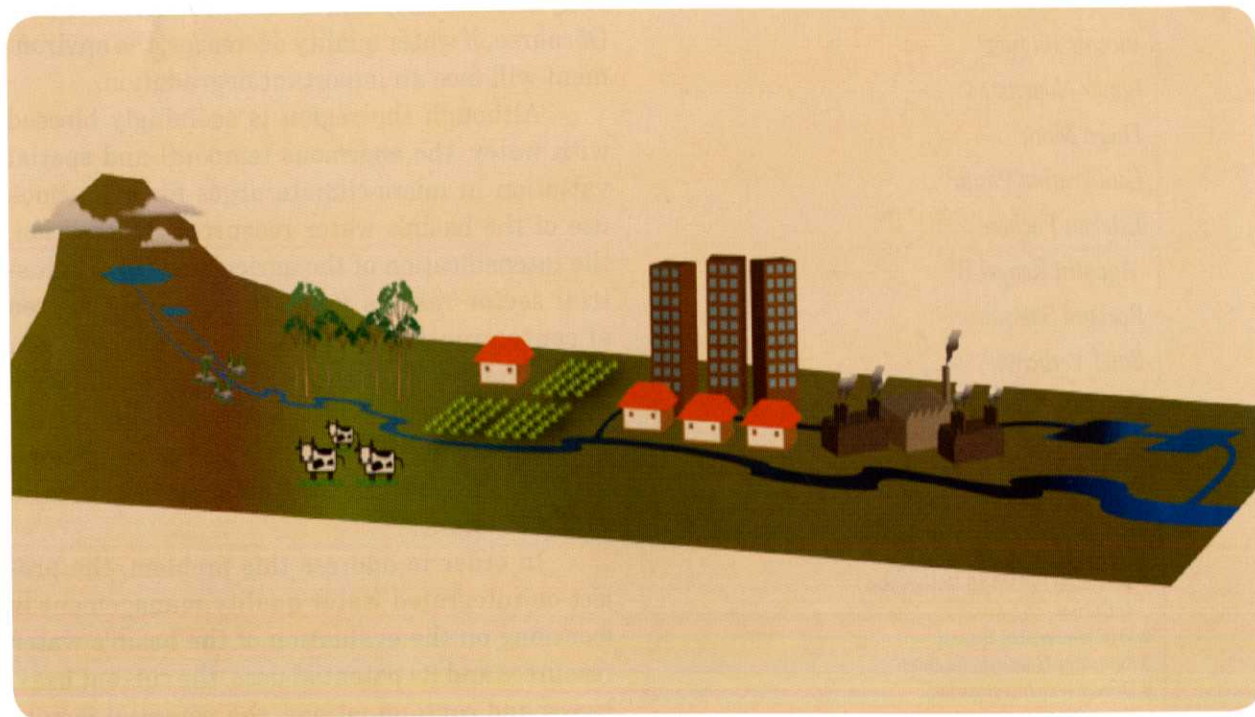
developing a management tool, based on a combination of water quality monitoring and modelling that can be used by the administrators and water managers allowing them to make adequate decisions. In order to reach this academic objective, scientific research will be conducted in order to better understand the physical and chemical processes and their interactions. This research should result in several PhD's, stimulating the capacity building at the Universidad de Cuenca.

Through training of local MSc students and extending the knowledge to the public, the population living in the Paute river basin will be made aware of its role in the pollution. Specific training of administrators should have a direct impact on the implementation of water legislation and on adequate water management decisions.

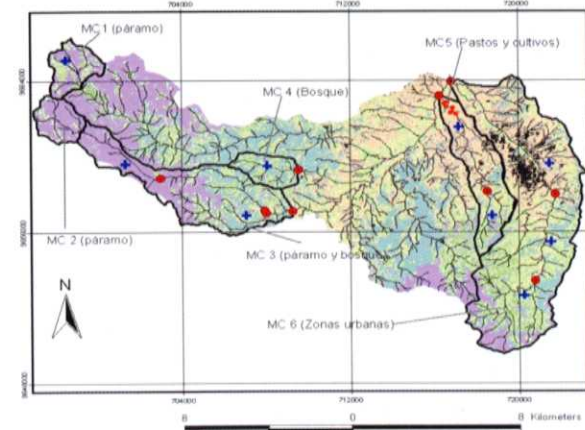
The Integrated Water Quality Management Project is being developed as part of a broader program on natural resources management and conservation, within the Program for Water and

Soil Management, PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA, and analyzes diverse fundamental issues related to the comprehension of the problematic s of the use of water resources, including the following research topics:

- Assessment of the natural and anthropogenic influence on the water hydrology and chemistry of the Tarqui basin
- Assessment of the effect of reforestation and vegetation recovery on sediment production and hydrology in mountainous catchments with limited historical datasets
- Effect of climate change on water quantity and quality in mountain river basin in Southern Ecuador
- Dynamic Modelling of Wastewater Treatment Ponds



### Assessment of the natural and anthropogenic influence on the water hydrology and chemistry of the Tarqui basin



STUDY AREA: Tarqui Basin



#### Main objective:

Identification of the processes controlling the generation of flow and the chemical composition of the stream flow of the upper Tarqui basin (paramo) and in the Cumbe basin

#### Specific objectives:

1. Definition of the impact of the land use on the hydrology of the basins, by means of pilot studies;
2. Analysis of the impact of atmospheric deposition and soil or geological weathering on the water quality in the paramo;
3. Definition of the relative impact of anthropogenic point pollution sources and diffuse pollution sources on the water quality in the Cumbe basin;
4. Development and evaluation of models for predicting the flows and the export of natural and anthropogenic chemicals.

The expected results will consist in (a) a complete description in the study area (climate, geology and soils, geomorphology, vegetation, land use), (b) sample points implemented for water quality and quantity (c) tabular and graphic analysis of historic data, (d) interpretation of the temporal and spatial variation of the treated data and (e) correlation matrixes for the principal elements. The following scientific publications are intended: (i) a publication in an international journal on the use of tracers for the evaluation of hydrological flow paths, in particular in the interchange zones between the surface, the soil and subsurface flow; (ii) a publication in an international journal that describes the chemical discharge signature, caused by atmospheric deposition, geology and soil erosion, in the upper catchment (upstream of the union of the rivers Tarqui and Cumbe), affected by minimal anthropogenic influence; (iii) a publication that describes the advantages and limitations of the integrated modeling approach in hydrological models and of simplified exportation.

## Assessment of the effect of reforestation and vegetation recovery on sediment production and hydrology in mountainous catchments with limited historical datasets

### Main objective:

To develop prediction tools for evaluating the effect of reforestation and natural vegetation recovery on hydrology and sediment production in the Paute catchment upstream of the confluence with the Gualaceo River.

### Specific objectives:

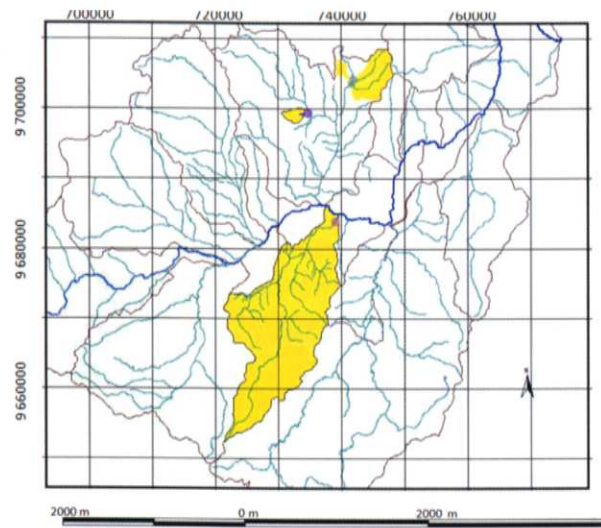
1. To collect a high quality database on the temporal and spatial controls on sediment production at the small catchment scale.
2. To establish and understand the mechanisms and effects of reforestation on hydrology and sediment production at the small catchment scale.
3. To establish an integrated model as a method for extrapolation to other parts (small sub-catchments) within the Paute catchment upstream of the confluence with the Gualaceo River.

### Problem statement:

The Paute basin, has an important problem concerning sediment production and the transport of sediment in its river network. The sediment production causes a continuing degradation of the natural soil resource in the basin. The delivery and transport of sediment in the river system leads to a rapid infilling of the Amaluza dam reservoir, thereby threatening one of the major electricity production plants in Ecuador. Various past research project have already allowed to better understand many aspects of this problem and have pointed to reforestation and/or natural vegetation recovery as a major tool for remediation. However the influences on sediment production and delivery and on water supply by reforestation and/or natural vegetation recovery are not well understood.

### Study area:

The study area is the upper Paute river catchment. The research will concentrate on the part upstream of the confluence with the Gualaceo.



### Current activities:

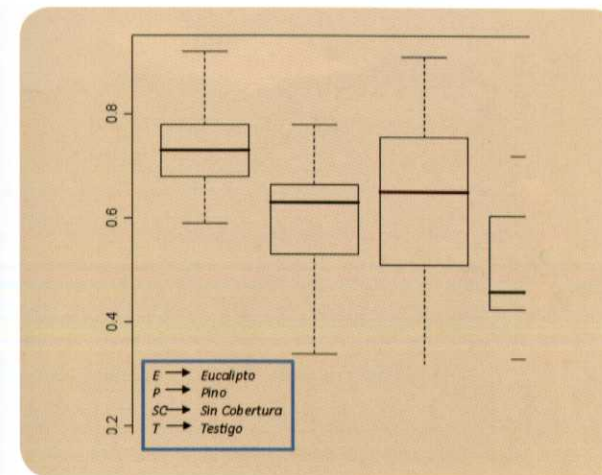
With the project it was possible to implement equipment for hydrological monitoring and for the determination of water quality parameters (suspended solids) in the micro catchments of Cachi and Cachihuayco within the Burgay river catchment. Additionally, this kind of data is being surveyed in the Jadán river catchment.

### Products under development:

The project IWQM through this research component is developing the following products:  
-Methodology for indirect determination of suspended solids in mountain rivers by measuring turbidity.



- Effects of exotic species on soil aggregate stability.
- Study of changes in the hydraulic conductivity of soils under different vegetation covers.
- Measurement of water quality parameters and changes in base flow in various streams of the middle catchment.



### Future activities:

- Study of hydrological processes related to sediment production
- Creation of a deterministic hydrologic model with collected field data. Proceed with: (i) identify the appropriate model, (ii) preparation of information (iii) calibration, (iv) validation. A model will be chosen that does not require an excessive number of parameters and that is consistent with the time extent of the information collected.
- Simulation of the effects of changes in land cover on sediment production.

### Expected results for the IWQM project:

- Better understanding of the relationship between vegetation, hydrology and erosion in the catchment and the impacts on water quality and quantity.
- Development of modeling tools for planning of reforestation and revegetation for the conservation of water quantity and quality.

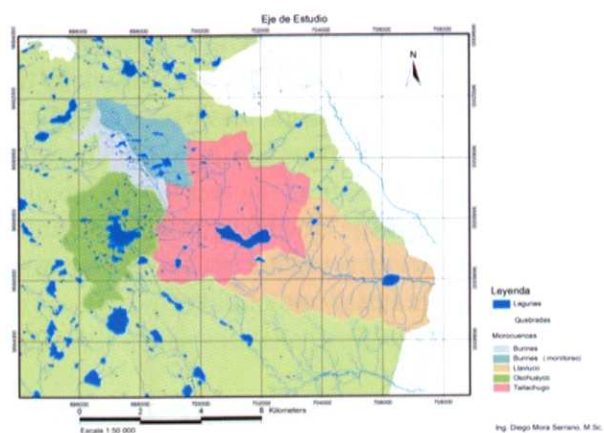
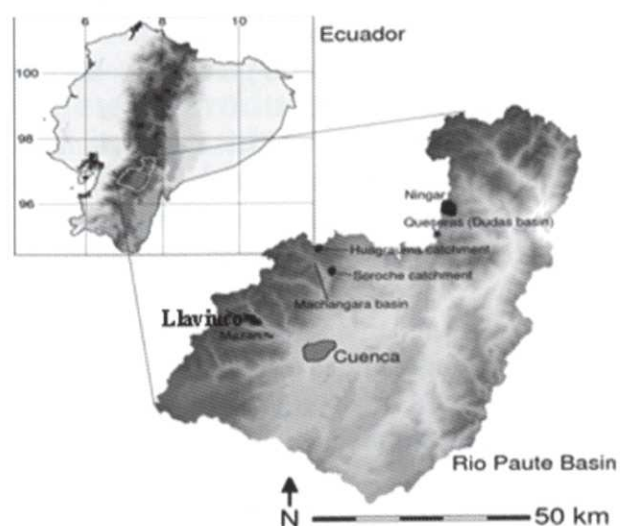
## Effect of climate change on water quantity and quality in mountain river basin in Southern Ecuador

### Main Objective:

Gain understanding of the processes of water quantity and water quality for a mountain river catchment and assess the effects of climate change on the main processes for future analysis actions of mitigation and adaptation.

### Specific Objectives:

1. Model Development: Implementation and assessment in the consistency of two models in small and regional scale considering both water quantity and water quality parameters.
2. Scenario Development: Determination of the scenarios of climate change and climate variability.

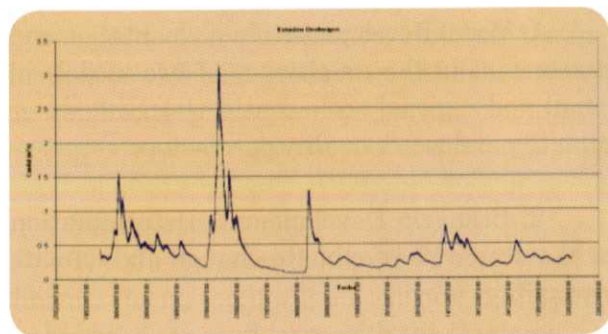


STUDY AREA: Cajas National Park

**Progress**

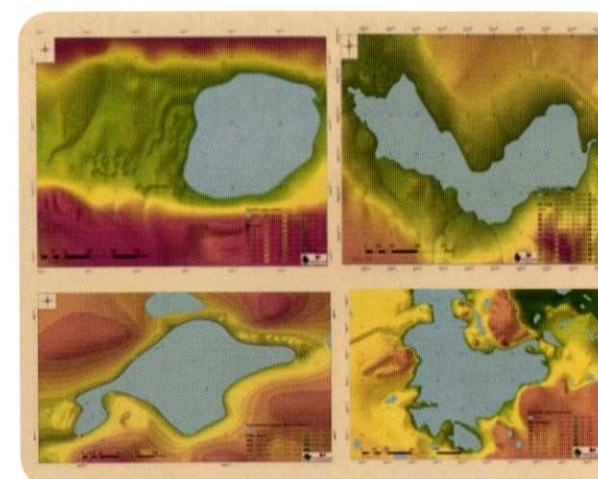
- Hydrometeorological monitoring

1 meteorological station on the Toreadora site; 1 rain gauge downstream the Llaviuco lake; 1 limnigraphic station at the outlet of the Llaviuco lake. 3 limnigraphic stations (Burines, Osohuayco y Taitachugo lakes (data collection every 15 minutes: from March 2007 until present)



- Topographic survey

Using total station and Global Positioning System (GPS)



- In the future
- Batrimetric study of the basins within the study area
- Monitoring of the basin levels with drivers
- Monitoring of physical and chemical parameters (temperature, pH, nutrients) at different depths (eutrophication).
- Monitoring of physical soil parameters with relation to the variation in temperature, rain intensity and altitude.
- Analysis of isotopes with a view to the historical determination of the eutrophication phenomenon in the basins.

**Dynamic Modelling of Wastewater Treatment Ponds**

**Objectives:**

To develop a Dynamic Model of the Ucu-bamba Waste Stabilization Pond (WSP), Cuenca - Ecuador.

To analyze dynamic operational scenarios aiming to the improvement of efficiency in treatment process with less energy consumption.

**Antecedents**

- Ucubamba WSP
- Consist in a system of 2 series of ponds with three units: aerobic (mechanical), facultative and maturation ponds. Facts and Figures:
- Altitude = 2400 m a.s.l.
  - Combined sewerage system

- Capacity up to year 2015 (375 000 hab.)
- Area of ponds = 45 hectares
- Average discharge = 1.2 m<sup>3</sup>/s
- Sludge accumulation = 15%
- HRT = 11 days
- Removal efficiencies for BOD and TSS = 80%
- Average removal of F. Coliforms = log 3



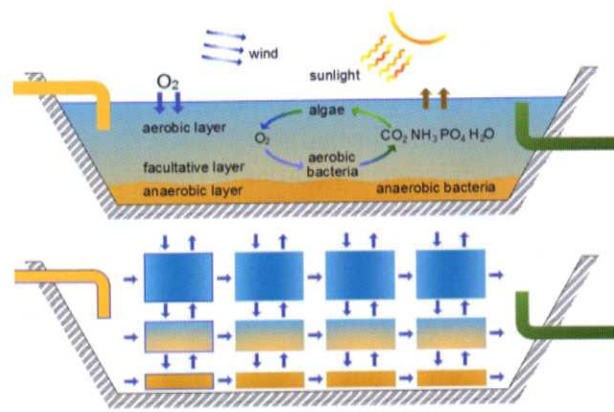
**Modelling**

**Justification**

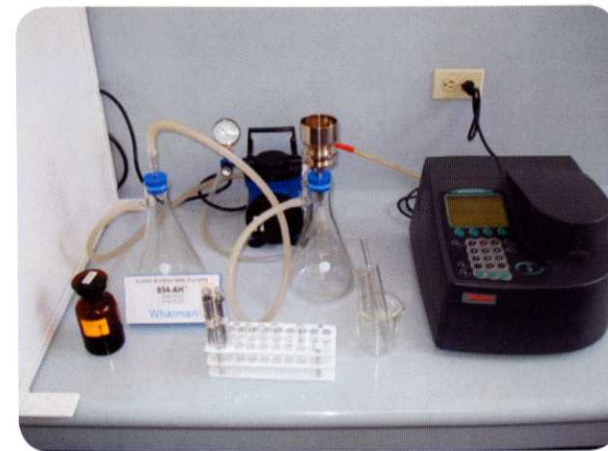
The WSP is a technology best suited for developing countries since its demand lower costs for investments and operational and maintenance. However, the operation of the Ucu-bamba WSP has become a challenge due to some factors like sludge accumulation and high cost of energy. In this context, a computing fluid dynamic model (CFD) is being constructing using information from fluorescent tracer experiments in the ponds. This model will lead to develop a compartmental physical-chemical-biological model in the system. This modelling approach will be a valuable tool for operational scenarios analysis but also for obtain scientific knowledge of the main biological processes occurring in the stabilization ponds.

- Model Construction
- Modelling environment - WEST.
- Aerated ponds - One CSTR and mechanical aerators as boundary condition
- Facultative and Maturation ponds - series of CSTR, vertically and horizontal distributed.





## Improvement of the Sanitary Laboratory of the Faculty of Engineering at the University of Cuenca



- *Biological Processes for Modelling*
- Growth and decay of microalgae, aerobic and anaerobic bacteria
- Microalgae respiration (photosynthesis)
- Multiple oxidation processes

### Work Packages for the coming years:

- Hydraulic Assessment, CFD model and tracer study.
- Kinetics of Biomass in Facultative and Maturation ponds
- On-line and Off-line monitoring of the system
- Dynamics of layers in facultative and maturation ponds.
- Steady-state modelling of the system
- Dynamic modelling of the system
- Scenario Analysis

### Context

This Research Project is funded by the Programme VLIR-UOS Universidad de Cuenca, together with the PROMAS-UNIVERSIDAD DE CUENCA and receives logistic and technical support from ETAPA (Municipal Government Department for Telecommunication, Water Supply and Sanitation of Cuenca – Ecuador).

### 1. Objectives.-

a) Determination of physical-chemical and bacteriological parameters, which contribute with information on natural water quality, in order to study the behaviour of the four rivers that cross the city of Cuenca and to be able to evaluate the variation of the water quality with relation to the diverse types of contamination risk, caused by the discharges of residual and/or industrial water.

b) Determination of physical-chemical and bacteriological parameters in the different units of the Ucubamba residual water treatment installations, which permit the determination of the function of the microorganisms in the depuration process.

### 2. Measurements.-

2.1. Measurement of chlorophyll.- The objective is to estimate the concentration of photosynthetic pigments through chlorophyll-a, and to obtain an approximation of the quantity of phytoplankton biomass present in the different lakes at the treatment station, which result in information that permits to evaluate the functioning of the treatment units.

• Equipment and materials: small band spectrophotometer (0,5 – 2.0 nm), tissue mixer with a piston of sterilized glass, centrifugator, filtration system, filter paper of 0,5 micron and solutes.

• Extraction of pigments, using acetone as a dissolvent.

- Spectrophotometric determination.
- Calculations.

### 2.2. Respirometry tests.-

The respirometry is the measurement and the interpretation of the ratio of biological oxygen consumed, under well defined experimental conditions. Due to the fact that oxygen is associated with biomass growth and the elimination of the substrate, the objective of these tests is to determine the biokinetic characteristics of residual water, in order to control the processes in the different treatment units.

• Equipment and materials: respirometer, equipment for dissolved oxygen measurement, pH and temperature.

- Data collection
- Curve derivation and calculation of constants
- Interpretation of results.



### Conclusions

- Program research activities has been initiated with success, according to the work plan
- Four PhD research projects has been implemented that will contribute to the scientific knowledge generated in the program
- Various Graduate and MSc. thesis research projects are foreseen to be culminated within the context of the program
- The Sanitary Laboratory of the Engineering Faculty at the University of Cuenca has been equipped with adequate technology
- Good progress has been made in general and it is expected that the program will produce high level scientific output in order to count with several scientific publications in international indexed journals

## References

1. Bevens, H.E., Lico, M.S., Lawrence, S.J., 1998. *Water quality in the Las Vegas Valley area and the Carson and Truckee River Basins, Nevada and California, 1992-96*, USGS CIRC 1170.
2. Brodie, J.E., Mitchell, A.W., 2005. *Nutrients in Australian tropical rivers: changes with agricultural development and implications for receiving environments*. *Marine and Freshwat. Res.*, 56(3), 279-302.
3. Butler, D., Davies, J.W., 2004. *Urban drainage*. E & FN Spon Press, London.
4. Chapman, D., Kimstach, V., 1996. *Selection of water quality variables*. In D. Chapman (Ed.), *Water quality assessments: a guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring* (pp. 59-125). E & FN Spon Press, London
5. Davide, V., Pardos, M., Diserens, J., Ugazio, G., Thomas, R., Dominik, J., 2003. *Characterisation of bed sediments and suspension of the river Po (Italy) during normal and high flow conditions*. *Water Res.*, 37(12), 2847-2864.
6. Markich, S.J., Brown, P.L., 1998. *Relative importance of natural and anthropogenic influences on the fresh surface water chemistry of the Hawkesbury Nepean River, south-eastern Australia*. *The Sci. of The Total Envir.*, 217, 201-230.
7. Novotny, V., Olem, H., 1994. *Water quality: prevention, identification, and management of diffuse pollution*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1054pp.



# Manejo y preservación de la Ciudad Patrimonio Mundial

Fausto Cardoso<sup>1</sup>  
Koen Van Balen<sup>2</sup>

Equipo de Investigadores

Ecuador - Bélgica:

María Cecilia Achig<sup>1</sup>, Alexandra Aguirre<sup>1</sup>,  
Jorge Andrade<sup>1</sup>, Sebastián Astudillo<sup>1</sup>,  
Cristina Chuquiguanga<sup>1</sup>, Fernanda Cordero<sup>1</sup>,  
Claudia Costa<sup>1</sup>, Gabriela García<sup>1</sup>,  
Verónica Heras<sup>1</sup>, Diego Jaramillo<sup>1</sup>,  
Alexandra Kennedy<sup>1</sup>, María Soledad Moscoso<sup>1</sup>,  
Gabriela Pacají<sup>1</sup>, María Cecilia Paredes<sup>1</sup>,  
Paúl Polo<sup>1</sup>, Felipe Quezada<sup>1</sup>,  
Catalina Rodas<sup>1</sup>, Ximena Salazar<sup>1</sup>,  
Mario Santana<sup>2</sup>, Verónica Segarra<sup>1</sup>,  
Therese Steenbergen<sup>2</sup>, Sandra Washima<sup>1</sup>,  
Fernando Zalamea<sup>1</sup>, Marcelo Zúñiga<sup>1</sup>

## Introducción

El proyecto World Heritage City Preservation Management, (VLIR-CPM) es un esfuerzo académico y de investigación científica, que busca desarrollar herramientas técnicas y preparar equipos humanos para apoyar la preservación de Centros Históricos declarados o no Patrimonio Cultural de la Humanidad.

## Antecedentes

Un equipo de trabajo de profesores y estudiantes de la Universidad de Cuenca y de la Universidad Católica de Lovaina, así como del Raimond Lemaire International Centre for Conservation (RLICC), han unido esfuerzos para compartir conocimientos y experiencias y para desarrollar un sistema de actualización de información, actualización de inventarios, investigación de daños y amenazas al patrimonio y prácticas de conservación, en las que resalta el Monitoreo y la Conservación Preventiva, como una de las propuestas más novedosas que se desarrollan en el proyecto, dirigidas a la buena conservación de los monumentos.

La metodología desarrollada por el proyecto VLIR-CPM ha sido asumida por la Ilustre Municipalidad de Cuenca como base para el desarrollo de la actualización de sus inventarios, en un proceso que se reedita de una forma amplia y sostenida en la ciudad patrimonial, después de 27 años. El proyecto VLIR-CPM se ha convertido también en el brazo ejecutor de PRECOMOS (Cátedra Unesco para la Conservación Preventiva, el Monitoreo

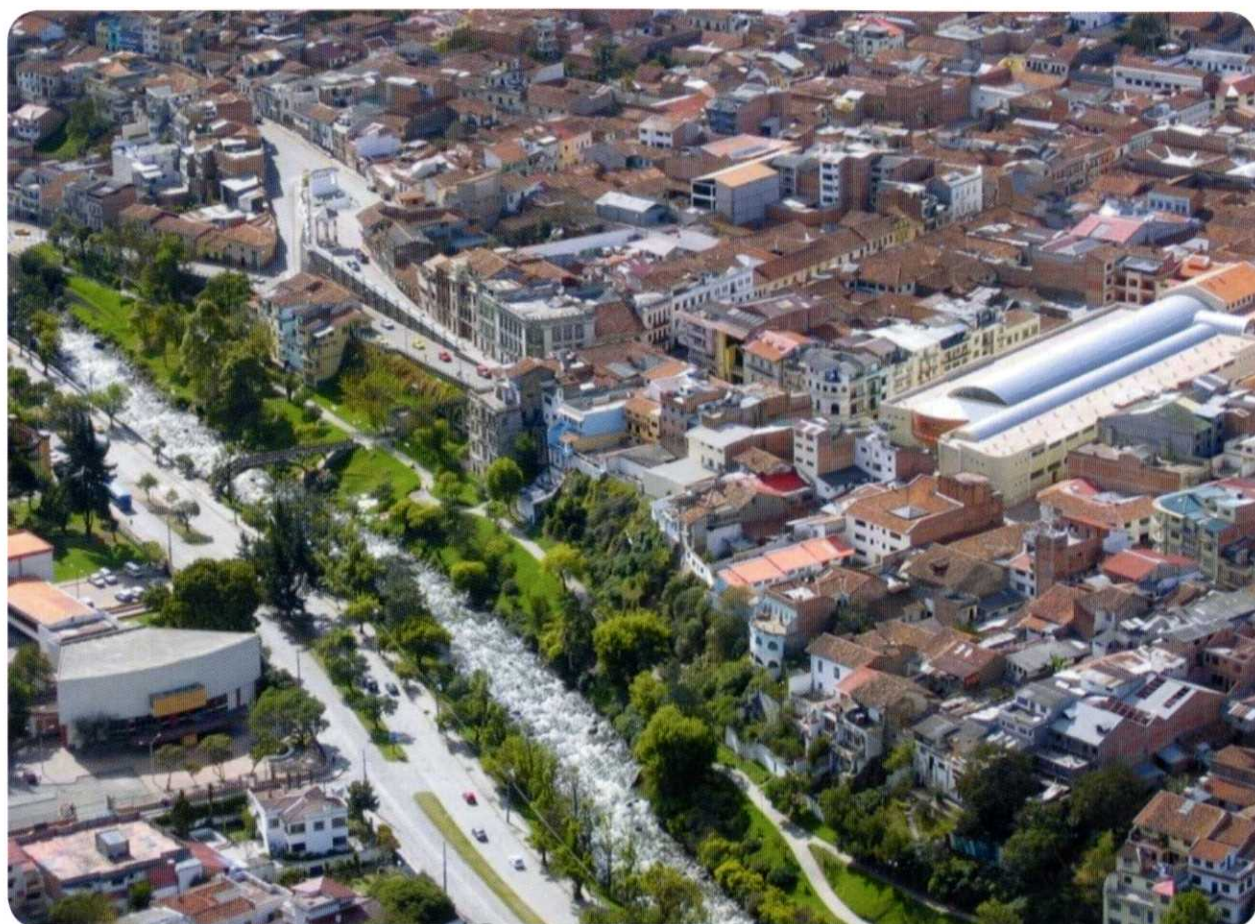
<sup>1</sup> Facultad de Arquitectura,  
Universidad de Cuenca  
<sup>2</sup> Katholieke Universiteit Leuven,  
Bélgica

y el Mantenimiento de Monumentos y Sitios) para el hemisferio Sur, participando en eventos internacionales y diseminando información y conocimientos en la región sur, particularmente en América Latina.

**Metas Académicas**

A más de le permanente capacitación de alumnos de pregrado y de postgrado vinculados al

Proyecto, a partir del año 2010, se iniciará el diseño de una Maestría en Conservación de Monumentos y Sitios, por medio de la cual se preparará a jóvenes profesionales en esta delicada tarea, aplicando las herramientas teóricas, científicas y técnicas desarrolladas por el Proyecto.



Vista panorámica de "El Barranco" de Cuenca.

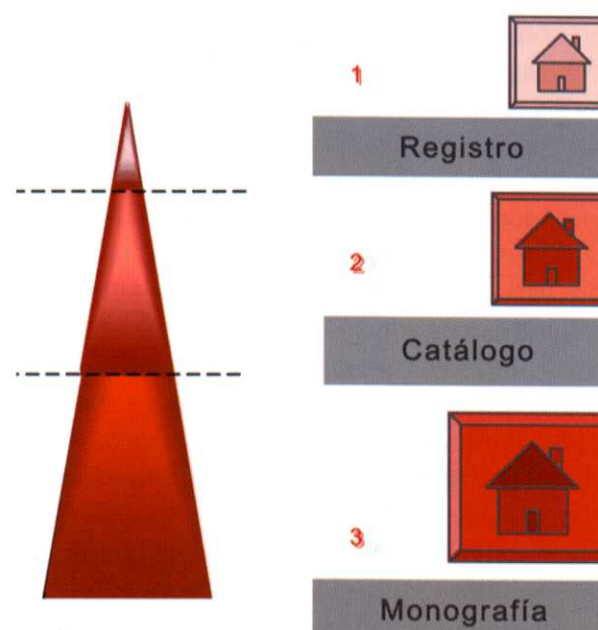
**Sistema de inventarios**

**Conceptos del Inventario**

Para la protección de los bienes culturales, muebles e inmuebles, uno de los requisitos fundamentales que posibilitan un buen manejo, es el de conocer con propiedad y objetividad, los bienes que se tratan de preservar.

En el complejo campo de las ciudades patrimoniales, se tiene claro que, siendo la ciudad en sí un bien patrimonial, su constitución está integrada por elementos de diferente escala, valor, materialidad, etc. que cumplen un rol constitutivo y social dentro del organismo urbano.

El Sistema de Inventarios desarrollado por el proyecto VLIR-CPM, se basa en la consideración



**Aproximaciones:** Territorial – Urbano – Sectorial – Monumental – bienes Muebles – Intangibles

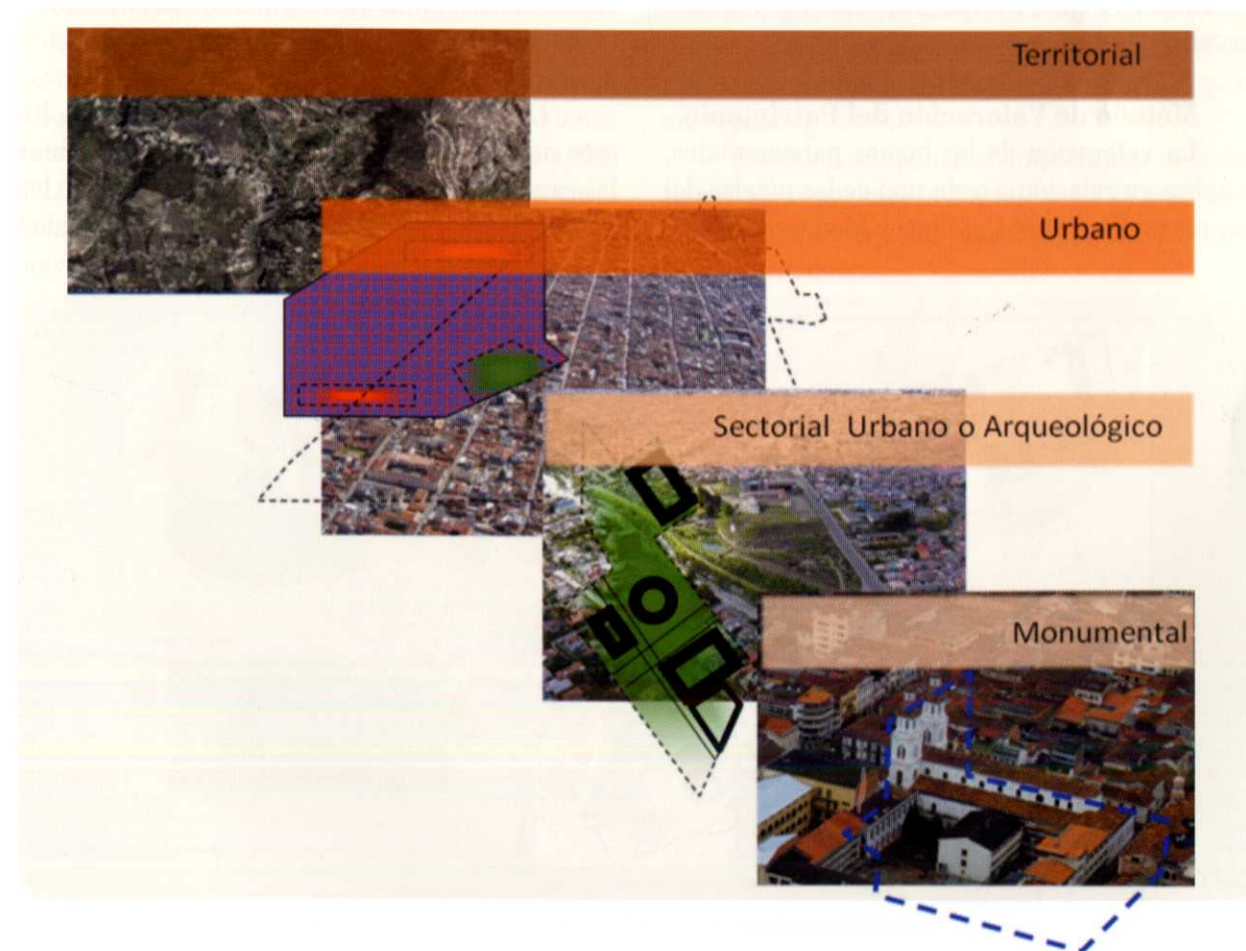
Por otra parte, otros factores determinantes en la definición del sistema, han sido los que resultan de la necesidad de la conservación del bien (como imperativo fundamental) y el grado de profundidad de su conocimiento.

De allí que el sistema ha concebido 3 grados de aproximación a cualquiera de los elementos anteriores entendidos como entidades de estudio y estos son:

**Niveles:** Registro – Catálogo – Monografía

**Registro:** Al ingresar a este nivel, los bienes quedan automáticamente protegidos, por lo tanto se garantiza su conservación. El nivel de conocimiento es básico pero suficiente para una aproximación a sus valores. Es una herramienta de gestión a alcanzarse a corto plazo.

de que existen elementos patrimoniales que tienen diversas escalas y a los cuales pueden darse aproximaciones de diversa índole. Estos elementos han sido conceptualmente definidos y son:



**Catálogo:** Implica un mayor nivel de conocimiento e identificación de las particularidades de cada bien. Es una herramienta a alcanzarse a mediano plazo. El Atlas de Daños y la Matriz de Nara se aplican a este nivel.

**Monografía:** Es el mayor nivel de profundidad en el conocimiento y valoración del patrimonio. Es también una herramienta para la intervención en el patrimonio.

A cada uno de estos niveles de profundidad del sistema de inventarios, corresponde una mayor o menor complejidad en su ejecución y como es de entenderse, una mayor o menor profundidad de conocimiento.

De la salvaguardia, a la investigación científica, pasando por las herramientas de gestión, es el camino que permite recorrer el sistema de inventarios diseñado por el proyecto, en el que se van insertado en diferentes niveles, valoraciones, estudios de patologías, un Atlas de Daños y un sistema de monitoreo aplicado a los monumentos, dirigido a facilitar políticas públicas y acciones privadas, en suma, buenas prácticas para la conservación.

**Método de Valoración del Patrimonio**

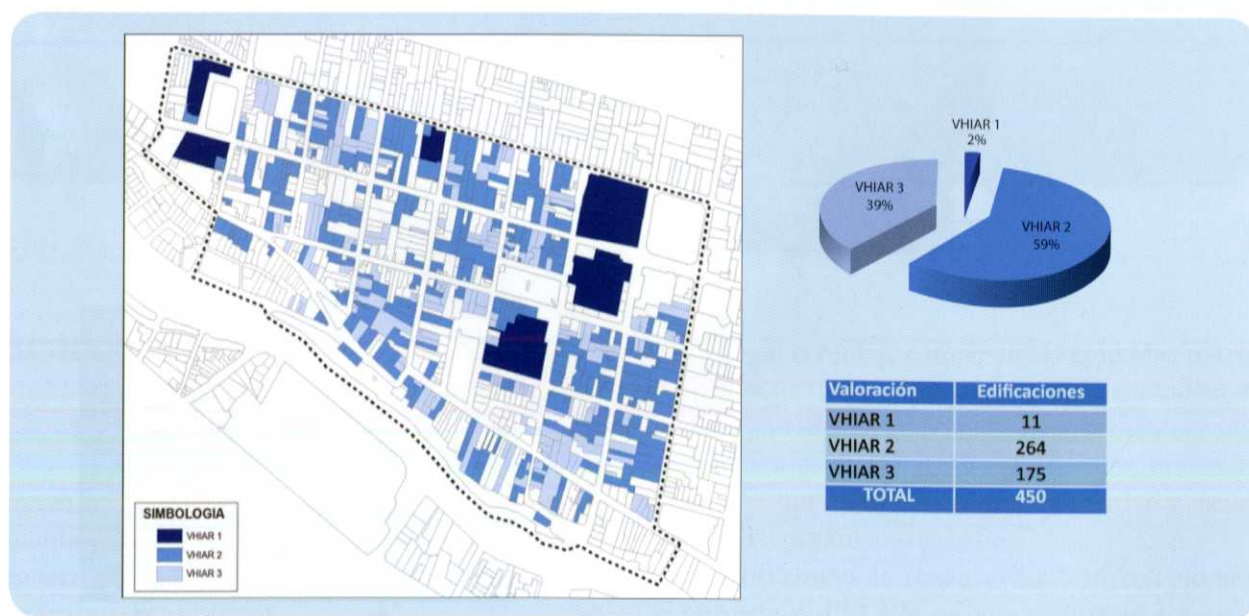
La valoración de los bienes patrimoniales, se aplica en relación a cada uno de los niveles del Inventario: Registro, Catálogo y Monografía.

**La valoración a nivel de Registro.** En este nivel, se pretende una valoración general de los bienes, que permita conocer las características del conjunto del patrimonio más que las particularidades de cada uno de los bienes. Se ha establecido la valoración a partir de los criterios por los cuales la UNESCO incluyó al Centro Histórico de Cuenca en la lista de Patrimonio Mundial. Se plantean las siguientes categorías:

- 1.-Edificaciones de Valor Emergente. (E)
- 2.-Edificaciones de Valor Arquitectónico A. (VAR-A)
- 3.-Edificaciones de Valor Arquitectónico B. (VAR-B)
- 4.-Edificaciones de Valor Ambiental (A).
- 5.-Edificaciones sin valor especial (SV).
- 6.-Edificaciones de Impacto Negativo (N).

Adicionalmente, se deberá considerar los potenciales valores exógenos al bien o valores asociados, a través de lo que hemos denominado Mapas de Valoración: (Fiestas y tradiciones populares. Valores cívicos. Valores históricos especiales. Circuitos turísticos. Arqueología. Leyendas y mitos. Cohesión barrial. Valor paisajístico especial, etc.

**La valoración a nivel de Catálogo.** En este nivel la valoración se orienta a determinar las características particulares de cada una de las edificaciones, a partir de la noción de autenticidad



Valor Histórico y Arquitectónico -VHIAR - I. Municipalidad de Cuenca

plantada en la Carta de Nara, y con la aplicación que de ella se desprende, la Matriz de Nara.

**Resultados.** El sistema de inventarios descrito, comparativamente con los otros inventarios realizados en la ciudad, tiene algunos elementos relevantes que se deben mencionar:

- Se registran todas las edificaciones existentes en el Centro Histórico, lo que permite tener una mirada de conjunto y tratar a esta área como una pieza urbana de valor y no como el espacio que contiene un determinado número de edificaciones patrimoniales, que ha sido la visión pasada. En esta perspectiva el registro incluye los espacios públicos, con una ficha específica.

- Se amplían las categorías de valoración positiva y se incluyen las categorías de “edificaciones y espacios públicos sin valor especial” y la de “edificaciones y espacios públicos de impacto negativo”, lo que ratifica la visión del Centro Histórico como un conjunto urbano y posibilita la planificación tendiente a eliminar o mitigar las condiciones que afectan negativamente a este conjunto.

- La ampliación de categorías de valoración positiva ha permitido incorporar en el área de estudio 101 edificaciones al inventario de bienes patrimoniales, con respecto al inventario de 1999. (11.7% del total de edificaciones existentes en el área de estudio). Estas edificaciones incorporadas mayoritariamente corresponden a la categoría de

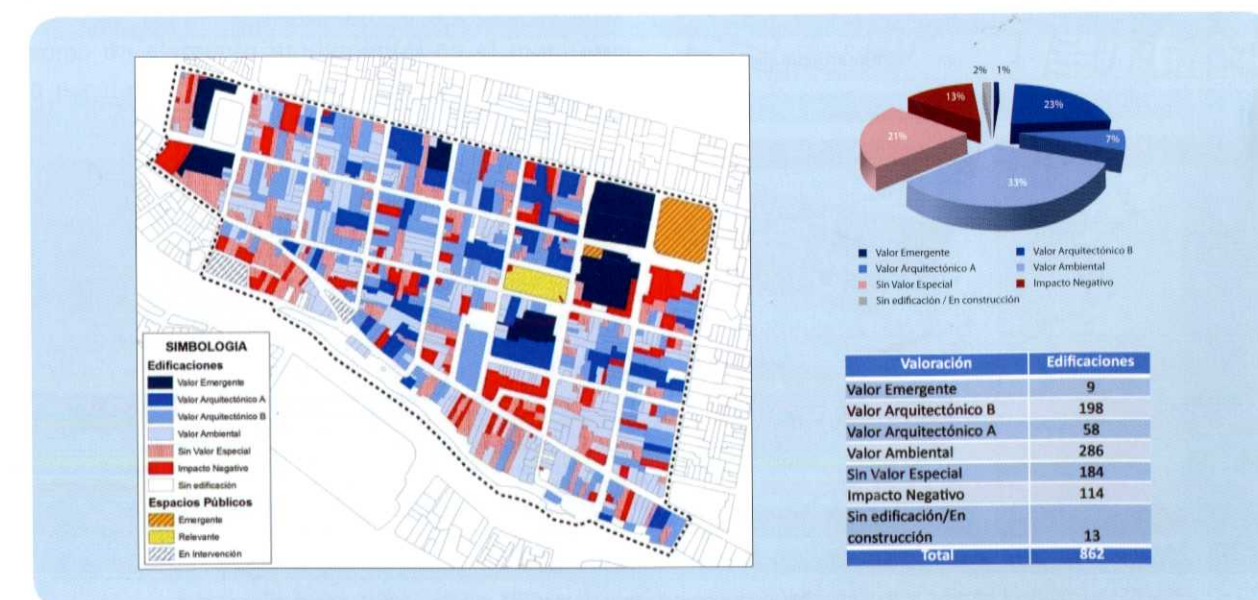
valor ambiental, lo que significa que el Centro Histórico, en conjunto, tendrá mayores posibilidades de mantener un carácter más unitario.

- El HIS Patrimonial (Heritage Information System), permite la comparación con los otros inventarios realizados en la ciudad (1982 y 1999) y en general la superposición de capas temporales, lo que representa, sin dudas, una gran herramienta para el monitoreo del patrimonio, que permite entender las tendencias de cambios en las últimas décadas.

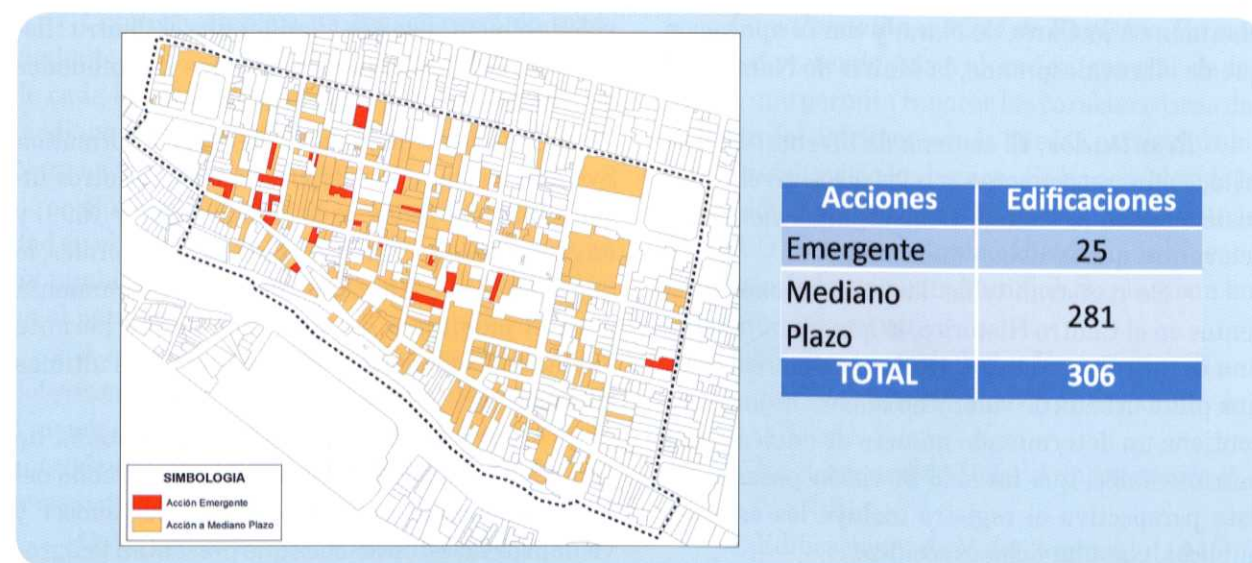
- Otro aporte valiosísimo del sistema de inventario, tipo de ficha empleada y el diseño del HIS patrimonial, es la posibilidad de conocer y visualizar las edificaciones que presentan peligros inminentes, dado que posibilita la acción pública o privada inmediata para garantizar la conservación de estos bienes. En el área de estudio 9 edificaciones presentan estas condiciones de alto riesgo. (1,04% del total de bienes)

- En la perspectiva de conservación del patrimonio y determinar acciones concretas para este fin, el registro identifica las edificaciones que requieren acciones emergentes o a mediano plazo, en fachada, estructura, cubierta o piso/entrepiso.

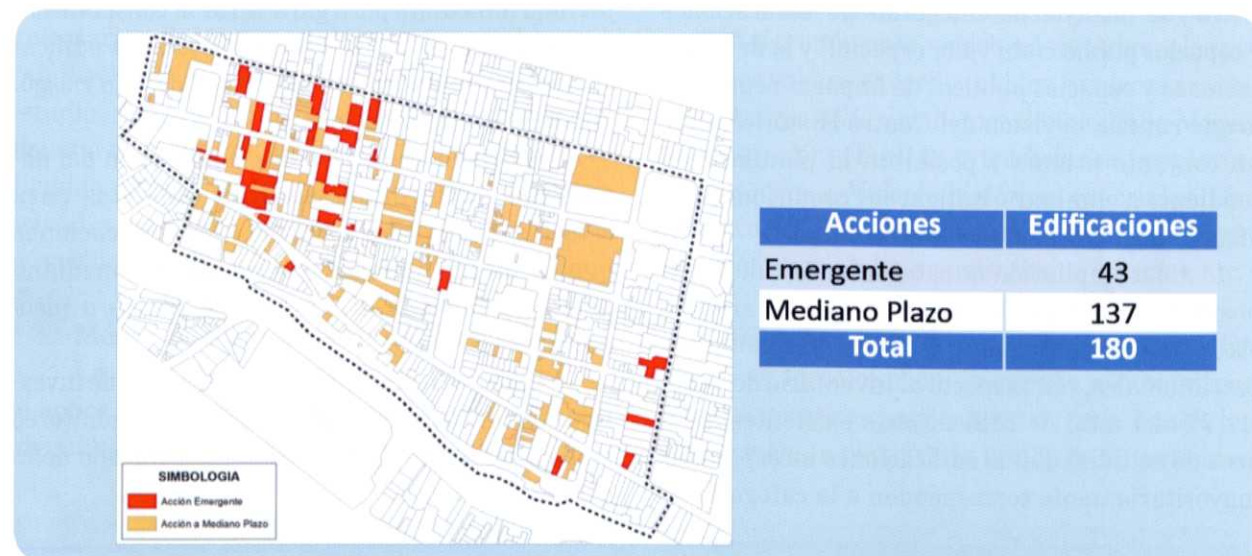
Estos son componentes importantes de investigación que permite la planificación, el monitoreo y la conservación y del patrimonio edificado de la ciudad de Cuenca.



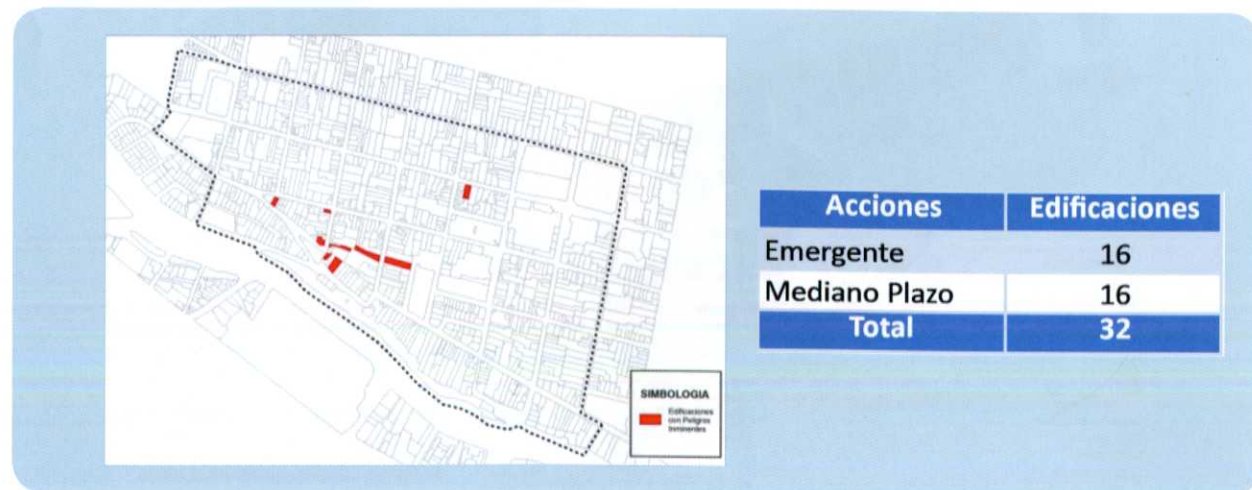
Valoración de registro - VliirCPM



Tipo de acciones que se requieren en fachada - Proyecto vlirCPM



Tipo de acciones que se requieren en cubierta - Proyecto vlirCPM



Peligros inminentes - Proyecto vlirCPM

### Conservación preventiva

Similar a lo que sucede en la Medicina, la “acción preventiva” entraña, evidentemente, una nueva actitud y una nueva metodología de tratamiento del Patrimonio y los Bienes Culturales.

El propósito fundamental, consiste en una temprana identificación de potenciales riesgos, causas, daños o deterioros en el Patrimonio Edificado. Si estas causas de deterioro pueden ser eliminadas, o al menos reducidas, se habrá logrado un paso valioso para el Patrimonio; ahorrando así dinero al evitar costosas operaciones posteriores. Además de evitar una pérdida, aunque sea mínima, en la integridad-autenticidad del Bien Cultural, lo que redundará en beneficio del público que ha de disfrutarlo ahora y en el futuro.

#### Los resultados parciales alcanzados:

En el proyecto VLIR-CPM se ha desarrollado la investigación sobre el “estado de arte” en Europa sobre Monitoreo y Conservación Preventiva, analizándose además la situación de Cuenca.

Particularmente importante ha sido conocer el trabajo de Monument Watch en Amberes-Bélgica, información que ha podido ser obtenida gracias a varias visitas y a un intercambio cultural y académico que ha sido posible dentro del marco de los proyectos VLIR

También se han realizado los primeros intentos por la introducción del “factor tiempo” como un elemento fundamental en el monitoreo a escala “urbana” (fotografía aérea actual que

permite análisis comparativos con fotografías del pasado). En el caso de Cuenca, se puede concluir que, aunque existe un marco legal establecido que sienta sus bases en la conservación preventiva en las normativas como en los planes reguladores para el Centro Histórico, lamentablemente esta práctica es ajena o lejana a su real aplicación.

#### Las metas a mediano y largo plazo:

A mediano plazo se establece desarrollar un sistema (urbano) georeferenciado, articulado con las demás áreas de investigación del proyecto VLIR-CPM que constituya un aporte para la conservación, preservación, monitoreo y mantenimiento de bienes patrimoniales.

A largo plazo, se establece generar una metodología de monitoreo de daños que incorpore variables propias del Atlas de Daños, desarrollado por una línea paralela de investigación dentro del proyecto. De igual modo se debe llegar a establecer una metodología para realizar mantenimiento preventivo a distintos elementos



Fotografía aérea realizada entre los años 1982-2004-2008 entre las calles Bolívar y Gran Colombia.



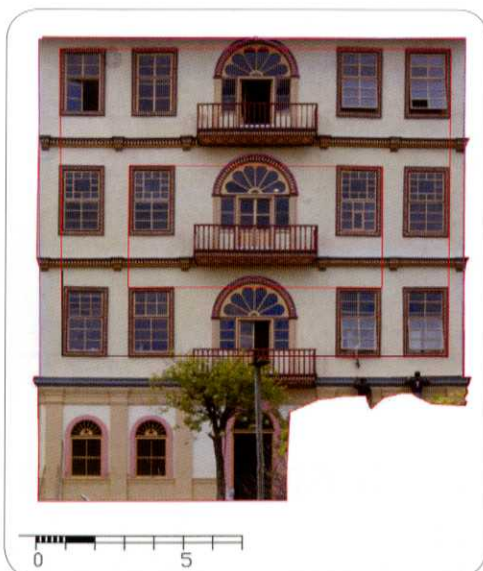
Rectificación fotográfica - GIS Comparación entre cubiertas y patios años 1978-2008

**Los procesos de investigación seguidos hasta el momento:**

Como parte de los procesos de investigación, para determinar el "estado de arte" de los bienes patrimoniales, se encuentran:

- Estudio del marco legal, que regula y sanciona las actuaciones en bienes patrimoniales, normativas, ordenanzas, etc., existentes de forma específica en la ciudad de Cuenca.
- Entrevistas a responsables técnicos y administrativos de estas áreas para determinar el cumplimiento, incumplimiento y sanciones.
- Constatación en campo del estado actual de los bienes y edificaciones patrimoniales; registro fotográfico de daños y/o alteraciones.
- Sobrevuelos con el objeto de identificar posibles intervenciones o alteraciones en bienes patrimoniales, cuyo acceso fue limitado.

**Documentación del Patrimonio**



Casa de los Arcos: rectificación fotográfica

**La Documentación del Patrimonio Edificado**

La documentación implica la participación de diferentes expertos encargados de recoger y seleccionar información de una variedad de fuentes. El proceso de adquisición de dichos datos se denomina documentación y está basado en la investigación del presente y el pasado de un bien y su contexto, interpretando y entendiendo sus atributos.

**La documentación como herramienta para entender al patrimonio.**

La información obtenida a partir de una adecuada documentación, puede permitirnos entender múltiples aspectos de un determinado bien, e incluso de las relaciones del bien con su contexto: entender la significación del bien para la sociedad; determinar la integridad del bien; identificar los diferentes momentos que el bien a atravesado a través de la historia; posibilitar el registro de las condiciones y estado de los materiales, de las estructuras y de la fábrica en general; analizar la relación del bien con su contexto determinando la necesidad de fijar límites o áreas "buffer", etc.

**Herramientas para la documentación del patrimonio edificado.**

*Herramientas de Documentación Visual:* El proyecto VLIR-CPM a optado por la utilización de una cámara fotográfica de alta gama a fin de realizar la documentación visual del área de estudio. Para ello se han desarrollado levantamientos de tramo en base a fotografías sucesivas que luego han sido corregidas y rectificadas con el uso de programas informáticos comerciales desarrollados para el efecto. También se ha llevado a cabo un registro individual de las edificaciones.

Un método que está resultando muy útil para la documentación y posterior monitoreo del patrimonio, ha sido la toma de fotografías aéreas, realizadas desde un ultraligero, que permiten a través de tomas sucesivas en el tiempo, la determinación de alteraciones y cambios en el patrimonio que de otra forma resultarían bastante difíciles de identificar. Ha sido importante la recopilación de aerofotografías de la ciudad de Cuenca tomadas en diferentes épocas. Para la rectificación y corrección de las fotografías, tanto aéreas como terrestres, se han empleado programas como el Photoplan, Phothoshop y On Site.

*Herramientas Dimensionales:* Posibilitan la medición métrica de los bienes. Para el efecto se está utilizando una estación total, con la cual se pretende realizar levantamientos tridimensionales de precisión de los bienes inmuebles, como premisa al desarrollo del HIS 4D (sistema de información patrimonial 4D). Hasta el momento se ha desa-

rollado un taller de capacitación a los investigadores y auxiliares, que tuvo como estudio de caso la Catedral de la Inmaculada de la Ciudad de Cuenca.

*Herramientas Locacionales:* Se dispone de GPS de precisión, con los cuales se establecerá el geoposicionamiento de los bienes del área de estudio, datos que serán consignados en las fichas de inventario y que serán luego cargadas al sistema de información, permitiéndonos la fácil identificación y localización de los bienes inventariados.

*Herramientas de Medición Ambiental:* El

proyecto presenta limitaciones en relación con la toma de datos ambientales: acústica, contaminación, térmica, etc. Para el efecto se valdrá de información secundaria disponible en organizaciones e instituciones relacionadas con estos temas: I. Municipalidad de Cuenca, Comisión de Gestión Ambiental, Cuenca Aire, etc. En base a estos indicadores obtenidos de fuentes secundarias, se alimentará el HIS, a fin de obtener mapas de vulnerabilidad en relación con los aspectos ambientales. Este aspecto podría ser parte de futuras proyecciones del proyecto vlir CPM.



Catedral de la Inmaculada. Cuenca

**Mapas de valoración**

*Mapas de Valoración:* Uno de los temas más destacados del proyecto VLIR-CPM, ha sido el de poder desarrollar nuevas formas de valoración.

En este proceso, hemos comprendido que para inventariar/valorar el patrimonio edificado de Cuenca es necesario contar con líneas base que provean nociones previas del bien o sector inventariado en las áreas de historia/estética, ciencia/tecnología y participación comunitaria. A estas líneas base se les denominó Mapas de valoración; que serán elaborados paralelamente al Proyecto y bajo su coordinación, para lo cual se está desarrollando una metodología para la definición de dichos mapas. Este proyecto se realiza mediante una tesis de Maestría en Conservación de Sitios



Fiesta del Septenario en Cuenca.



Cholas Cuencanas



Artesanías: sombreros de paja toquilla

y Monumentos Patrimoniales, de la Universidad Lovaina.

Estos instrumentos están relacionados a estudios monográficos cortos que recogen una síntesis de ciertos aspectos previamente definidos como particularidades de la historia de la ciudad y que

nos permiten asignar nuevos e inadvertidos valores. A través de dichos estudios interdisciplinarios, y su aplicación mediante mapas, superpuestos a modo de capas georeferenciadas, podemos contar con más elementos que ayudan a entender los cambios sustanciales por los cuales ha atravesado la urbe valorando el sentido material y simbólico de un espacio o una fachada, más allá de su singular belleza.

En suma, los mapas de valoración histórica ayudan en una asignación de valores adicionales, inobservados frecuentemente en el solo análisis de la edificación, combinando un conjunto de miradas integradoras de la opinión y vivencias. La información que surge de estos ejercicios deberá ser integrada al sistema general de inventarios y formar parte de los instrumentos que servirán a los expertos en el trabajo de laboratorio.

A continuación, destacamos a manera de ejemplo algunos de los temas identificados y propuestos para los Mapas de valoración:

- Grandes períodos socioeconómicos y su impacto en el crecimiento de la ciudad.
- Historia de los asentamientos prehispánicos. Tejido arqueológico pre-inca e inca.
- Recorridos urbanos -sagrados y cívicos- que han otorgado valor al espacio.
- Transformaciones vocacionales del Centro Histórico.
- Fiestas populares, manifestaciones cívicas, usos comunitarios.

## Referencias bibliográficas

### Libros:

1. Abad Rodas, Ana. *La hojalatería. Arte, oficio y realidad*, Cuadernos de Cultura Popular No.22, Cuenca: Centro Interamericano de Artes Populares CIDAP, 2006.

2. Brandi, Cesare. *Teoria del Restauro*, Giulio Einaudi Editore, Torino, 1977.

3. Carbonara Giovanni. *Restauro dei Monumenti*, 3 vol edit. Università La Sapienza di Roma, Roma, 1985.

4. Cardoso Fausto. *Teoría e Historia de la Restauración*, Facultad de Arquitectura, documento Docente No 6, Cuenca, Ecuador, Abril 2003.

5. Cordero De Landívar, María Fernanda. *El Corpus Christi*, Cuadernos de Cultura Popular No.25, Cuenca: Centro Interamericano de Artes Populares CIDAP, 2009.

6. English Heritage. *Understanding Historic Buildings, A guide to good recording practice*, 2007.

7. Forsyth Michael. *Understanding Historic Building Conservation*; Blackwell Publishing, 2007.

8. González Muñoz, Susana. *El pase del Niño*, Cuenca: Universidad de Cuenca, CIDAP, 1981.

9. Idrovo Urigüen, Jaime. *Tomebamba: historia y arqueología de una ciudad imperial*, Cuenca: museo del Banco Central del Ecuador, 1998.

10. Letellier, Robin. *Recording, Documentation and Information Management for the Conservation of Heritage Places*, Guiding Principles, the Getty Conservation Institute, 2007.

11. Lacinski Paul, et al. *Serious Straw Bale: A Home Construction Guide for All Climates (Real Goods Solar Living Book)*, 2005.

12. Kennedy Troya, Alexandra. "Reporte: sistema de referencia para la realización de inventarios historia y valoración del patrimonio", PROYECTO VLIR - IUC: "World Heritage City Preservation Management", unpublished.

13. Kennedy Troya, Alexandra. "Asignatura pendiente: valoración del patrimonio edificado de Cuenca (Ecuador)"; Proyecto VLIR UOS "World Heritage City Preservation Management", Facultad de Arquitectura Universidad de Cuenca, unpublished.

14. Paniagua Pérez, Jesús y Truhan, Deborah. *Oficios y actividad paragremial en la Real*

*Audiencia de Quito (1557-1730): el corregimiento de Cuenca*. León: Universidad de León, 2003.

15. Perego Francesco. AA. VV. *Anastylosi*, Editoriale Laterza, Roma, 1987.

16. Stovel Herb. *Preparación ante el riesgo: Un manual para el manejo del Patrimonio Cultural Mundial*, ICCROM, UNESCO-WHC, ICOMOS, Puerto Rico, 2010.

17. The Getty Conservation Institute, *Illustrated Examples, Recording, Documentation and Information Management for the Conservation of Cultural Heritage Places*, 2007.

18. Tolles Leroy, Kimbro Edna, Ginell William. *Guías de planeamiento e ingeniería para la estabilización sismo resistente de estructuras históricas de adobe*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, California, 2005.

19. Van Balen, Koen. *The Nara Grid: an Evaluation Scheme Based on the Nara Document in Authenticity*, "APT Bulletin: Journal of Preservation Technology", XXXIX, no. 2-3 (2008)-

20. Wiley John. *Recording Historic Structures, Second Edition*, Edited by John A. Burns and the Staff of the Historic American Buildings Survey, *Historic American Engineering Record, and Historic American Landscapes Survey*, United States of America, 2004.

### Páginas Web:

1. *Atlas de Fiestas, celebraciones y rituales de la Ciudad de Buenos Aires*, Gobierno de la ciudad de Buenos Aires, <http://www.buenosaires.gov.ar/areas/cultura/cpphc/fcyr/> (accesed: september 12, 2009)

2. Centro Nacional de Conservación y Restauración, "Taller 'Paisaje cultural' relatoría mesa: ¿Qué registrar y como definir un paisaje cultural en un territorio?" 24-25 abril 2008. Santiago: <http://>

[www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto\\_1153.pdf](http://www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto_1153.pdf)  
(accessed: september 10, 2009)

3. Ladrón de Guevara, Bernardita, "Avances del Área de Patrimonio del SNIT en materia registro" [http://www.dibam.cl/centro\\_conservacion/adjuntos.asp?id\\_docAdjunto=255](http://www.dibam.cl/centro_conservacion/adjuntos.asp?id_docAdjunto=255) (accessed: august 21, 2009)

4. Torres, María Loreto "Identificación y conservación del Patrimonio Urbano", [http://www.dibam.cl/centro\\_conservacion/adjuntos.asp?id\\_docAdjunto=255](http://www.dibam.cl/centro_conservacion/adjuntos.asp?id_docAdjunto=255) (accessed: september 28, 2009).



# World Heritage City Preservation Management

Fausto Cardoso<sup>1</sup>  
Koen Van Balen<sup>2</sup>

Ecuadorian - Belgium  
team members:

María Cecilia Achig<sup>1</sup>, Alexandra Aguirre<sup>1</sup>,  
Jorge Andrade<sup>1</sup>, Sebastián Astudillo<sup>1</sup>,  
Cristina Chuquiangua<sup>1</sup>, Fernanda Cordero<sup>1</sup>,  
Claudia Costa<sup>1</sup>, Gabriela García<sup>1</sup>,  
Verónica Heras<sup>1</sup>, Diego Jaramillo<sup>1</sup>,  
Alexandra Kennedy<sup>1</sup>, María Soledad Moscoso<sup>1</sup>,  
Gabriela Pacajá<sup>1</sup>, María Cecilia Paredes<sup>1</sup>,  
Paúl Polo<sup>1</sup>, Felipe Quezada<sup>1</sup>,  
Catalina Rodas<sup>1</sup>, Ximena Salazar<sup>1</sup>,  
Mario Santana<sup>2</sup>, Verónica Segarra<sup>1</sup>,  
Therese Steenbergen<sup>2</sup>, Sandra Washima<sup>1</sup>,  
Fernando Zalamea<sup>1</sup>, Marcelo Zúñiga<sup>1</sup>

## Introduction

The World Heritage City Preservation Management (VLIR- CPM) project is an academic effort and scientific research that focuses on developing technical tools and preparing professionals and administration supporting the preservation of Historical City Centers whether they are inscribed or not on the UNESCO World Heritage list.

## Background

A team of teachers and students from the University of Cuenca and from the K.U. Leuven more particularly from the Raymond Lemaire International Center for Conservation (RLICC) have joined efforts to share knowledge and experiences with the aim to develop an information system, to make information updateable, to update inventories, to research on damage and threats for heritage and to collect conservation practices. The monitoring and preventive conservation based approach of the preservation of heritage is one of the most innovative aspects being developed in the project.

The methodology just recently developed by the VLIR-CPM project, has been adopted by the Municipality of Cuenca for updating its heritage inventories in a more encompassing and more sustainable way after 27 years. The VLIR-CPM project has also become an active partner and implementer for the southern hemisphere of the PRECOMOS network set-up by the UNESCO Chair in Preventive Conservation, Monitoring and Maintenance of Monuments and Sites. It has

<sup>1</sup> Facultad de Arquitectura,  
Universidad de Cuenca  
<sup>2</sup> Katholieke Universiteit Leuven,  
Bélgica



been actively participated in international events, disseminating information and knowledge in the southern region, particularly in Latin America.

**Academic Goals**

In addition to the ongoing training of undergraduates and graduate students linked to the pro-

ject, from 2010 on the project starts the planning of the Master of Conservation of Monuments and Sites. The aim is to prepare young professionals in this delicate task, applying amongst others the theoretical, scientific and technical tools developed by the Project.



Panoramic view of "El Barranco" Cuenca.

**Inventory system**

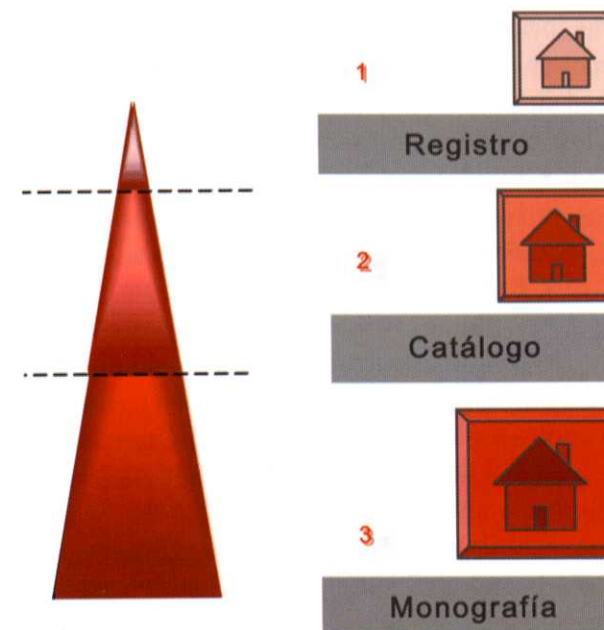
**Inventory Concepts**

For the protection of cultural property: movable and unmovable goods, one of the main requirements that enables a proper management is an appropriate and objective knowledge about the monuments to be preserved.

In case of heritage cities, the city itself is a heritage good and thus it should be understood as

being composed of elements of different scale, value, materiality, etc. All of them play a constitutive and social role in the urban organism.

The Inventory System developed by the VLIR- CPM project, is based on the consideration that there are heritage elements with different scales and approaches which could vary. These elements have been conceptually defined identifying different scales of approach:



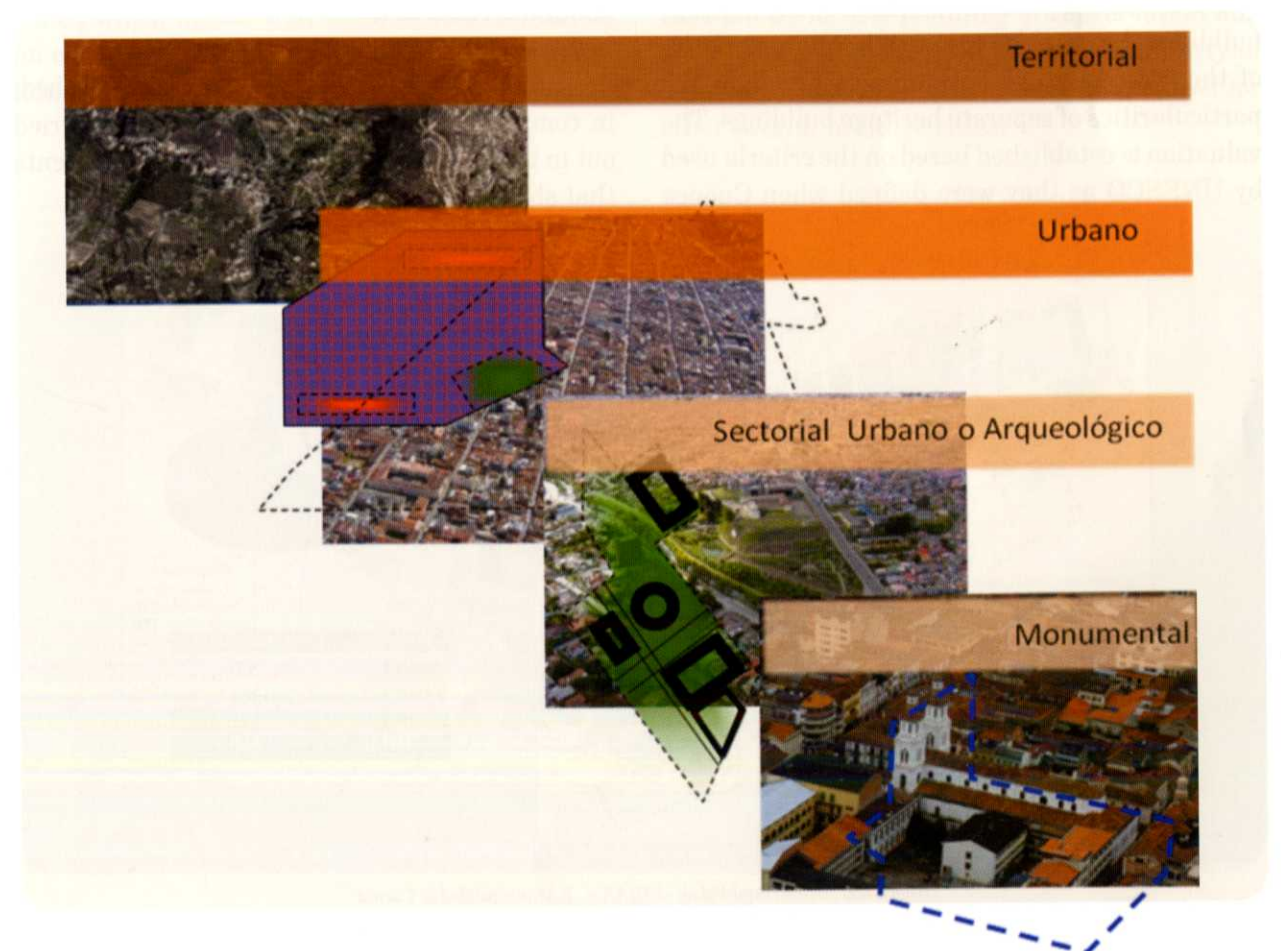
On the other hand, it is imperative to define the depth of their understanding. Therefore, the system has defined 3 levels of detail of the information available on any of the above elements:

*Registry - Catalogue - Monograph.*

Each of these levels of depth of the inventory system is applied to a larger or smaller ensemble and is to be understood as a higher or lower depth of understanding.

From the protection to scientific research, through management tools, these are the levels of the inventory system as it has been designed by the project. They allow integrating with the assessment, with the studies of pathologies, with the Damage Atlas and with a monitoring system applied to monuments. In this way the inventory system facilitates public policy and private actions, in short, contributing to good conservation practices.

*Territorial - Urban - Sectorial - Monumental - Movable Heritage Objects- Intangible Heritage.*



**Registry:** Upon entering this level, the cultural properties are automatically protected, thus its conservation is guaranteed. The level of knowledge is basic but sufficient for an assessment of their values. It is a management tool to be achieved in short term.

**Catalogue:** It implies a higher level of knowledge and identification of the particularities of each heritage monument. It is a tool to be achieved in the medium term. The Atlas of Damage and Nara Grid that aims at identifying heritage values, are applied at this level.

**Monograph:** Is the highest level of knowledge and heritage assessment. It is also a tool to support possible interventions in built heritage.

**Heritage Value Method**

The assessment of heritage values of buildings is applied at each inventory level: Registers, Catalogs and Monographs.

**Register level valuation.** At this level, the aim is to reach a general valuation of the heritage buildings that enables to know the characteristics of the built heritage ensemble rather than the particularities of separate heritage buildings. The valuation is established based on the criteria used by UNESCO as they were defined when Cuenca

was included on the World Heritage list. The categories of valuation are also based on categories used in previous versions of the inventory. The following values types are defined:

- Buildings of Emergent Value. (E)
- Buildings of Architectural Value A. (VAR-A)
- Buildings of Architectural Value B. (VAR-B)
- Building of Environmental Value. (A)
- Buildings without special value. (SV)
- Buildings with negative Impact (N).

Furthermore, the exogenous potential values or values associated to heritage buildings should be included in the so-called Valuation Maps: Celebrations and traditions, Civic values, Special historical values, Touristic routs, Archaeology, Legends and myths, Cohesion neighborhood and Special landscape value, etc.

**Catalogue level valuation.** At this level of valuation the aim is to determine the specific characteristics of each building, based on the notion of authenticity as established in the Nara Document, using the Nara Grid.

**Results.** The inventory system as described, in comparison with previous inventories carried out in the city, has some important improvements that should be mentioned:

- It registers all existing buildings in the Historic Center, allowing both an overall view and the treatment of areas as valuable urban elements and therefore it those areas have more meaning than a space containing a specific number of heritage buildings as it was considered in the past. In this perspective, the register includes public spaces, using a specific "fiche".

- It extends the category of positive valuation with the categories of "buildings and public spaces without special value" and "buildings and public spaces of negative impact". It ratifies the vision of the historic center as an urban ensemble and it enables planning to eliminate or mitigate conditions that may negatively affect urban ensembles.

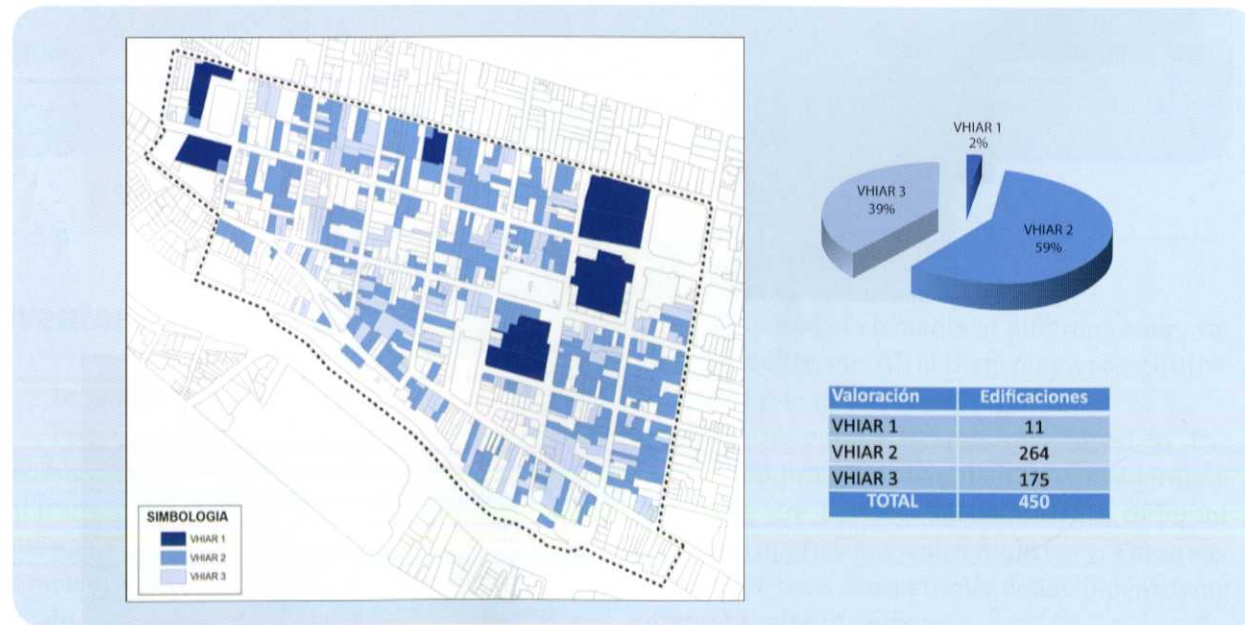
- The extension of positive categories of valuation has allowed integrating in the study area 101 more buildings to the inventory of heritage buildings than in the 1999 inventory. (11.7% of all existing buildings in the area of study). These buildings correspond to the category of environmental value, which means that the historical center, as an ensemble, will have a greater chance of maintaining a more unitary character.

- The Inventory so created, an Heritage Information System (HIS), enables us to compare the inventories made of the city in 1982 and 1999, to overlap time layers, which represents, doubtlessly a good tool in heritage monitoring. It also allows us to understand the tendencies of changes in the last decades.

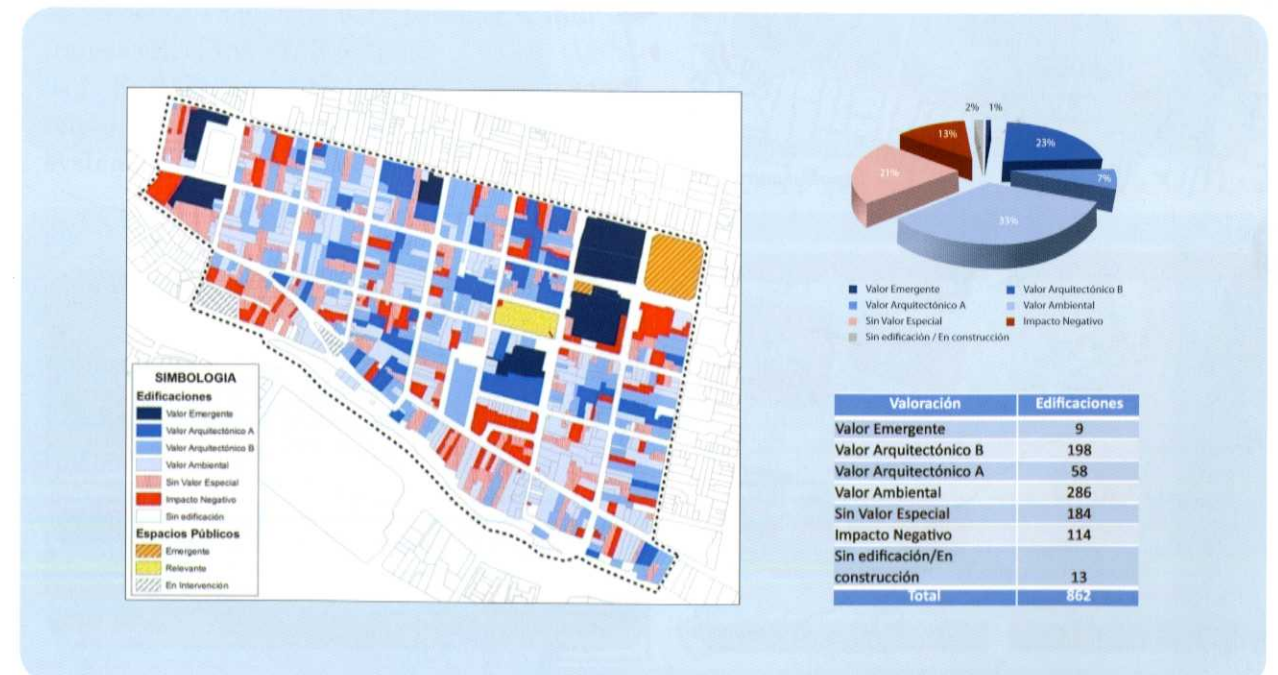
- Another important improvement in the inventory system, type of "fiche" and design of the HIS, is related to the possibility of knowing and visualizing the buildings which are in imminent danger. This information allows any public or private reaction in order to warrantee the conservation of those buildings. In the case study area there are 9 buildings identified as such. (1,04% of the total of buildings.)

- The registry identifies the buildings which need emergency or medium term actions, in their facade, structure, roofing or intermediate floors. This allows determining concrete actions to improve heritage conservation.

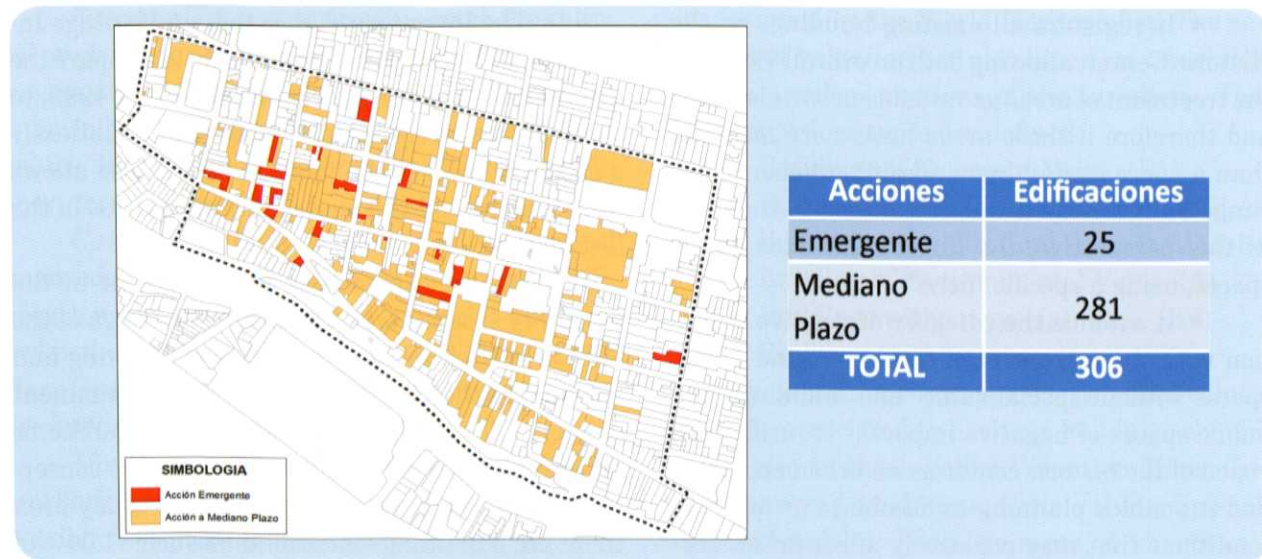
All these are important research components that allows for the planning of conservation and for monitoring of the built heritage of the city of Cuenca. By extension the system can be used for other (world) heritage cities.



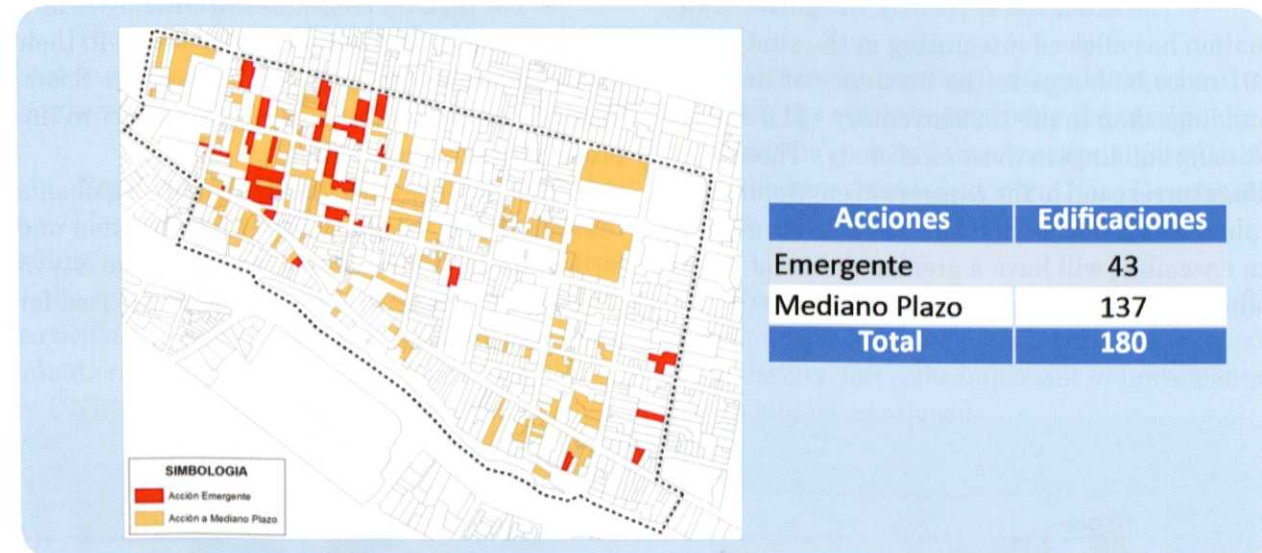
Historic and Architectural Values -VHIAR - I. Municipalidad de Cuenca



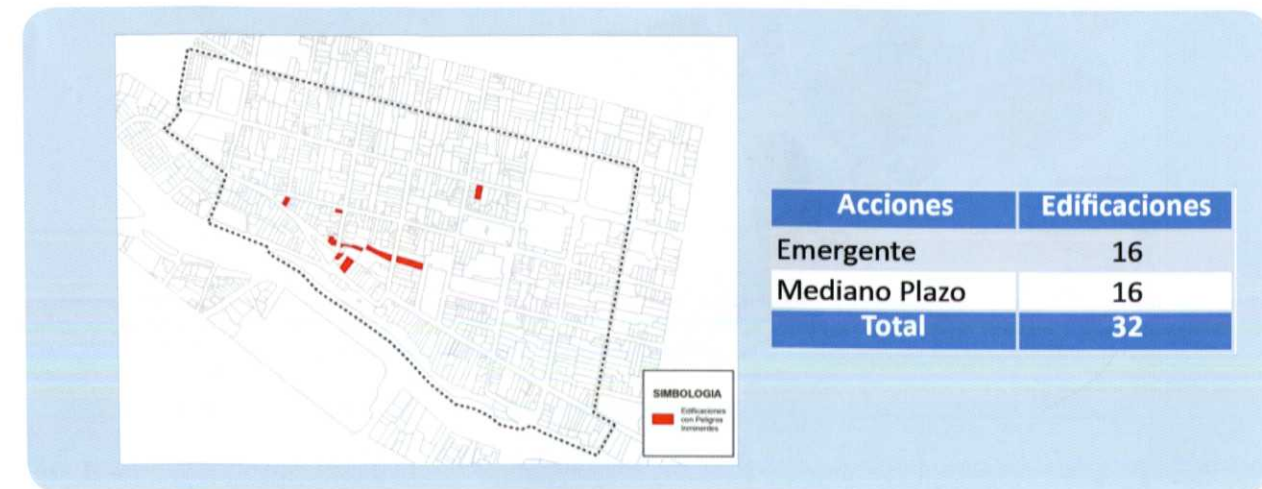
Register Level - VlirCPM



Important interventions in the Façade - Proyecto vlirCPM



Important interventions in the roof - Proyecto vlirCPM



Eminent risk (heritage monuments) - Proyecto vlirCPM

### Preventive Conservation

As in the medical field “preventive action” reflects a new attitude towards preserving heritage and cultural properties. The main purpose of preventive conservation is to make an early identification of potential risks, of causes, of damages, or of deterioration of the built heritage. If these causes can be eliminated, or at least diminished, the preservation objective may be reached, contributing to saving the heritage, saving money as expensive restorations could be avoided. It will also avoid the loss of integrity or authenticity of the heritage, which means a great benefit for current and future spectators.

#### Partial results reached so far

The Project VLIR- CPM has developed a “state of the art” on monitoring and preventive conservation in Europe and is actually analyzing the current situation in Cuenca. It has been particularly important to be aware of the work developed by Monumentenwacht in Flanders and in The Netherlands.

From Monumentenwacht Vlaanderen in Antwerp (Belgium) valuable first-hand information has been obtained as result of several visits and of academic exchange; only possible within the framework of the VLIR project.

Furthermore, first attempts were made to introduce the “factor time” in the urban monitoring system using present time aerial photography

which permits comparative analysis with past pictures. In the case of Cuenca we can conclude that, although there is a legal framework established that deals with preventive conservation, regulated by norms and regulation plans for the Historic Centre, unfortunately there is a large discrepancy between theory and reality.

#### Mid and long term goals:

At the midterm it is desirable to develop an urban geo-referenced system, supported with all the other research areas of the project VLIR-CPM, which may contribute to the conservation, preservation, monitoring and maintenance of the built heritage.

At the long term, it is desirable to generate a damage monitoring methodology which inserts variables for the Damage Atlas. It should be developed by a parallel research line inside the project. A methodology to promote preventive maintenance to different elements should be developed.



Aerial photograph's between the years 1982-2004-2008, Bolívar and Gran Colombia streets.



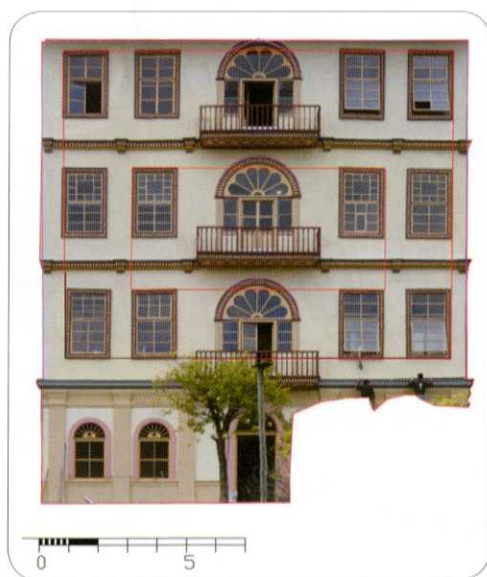
Photographical rectification - GIS Comparative charts between roofs and courts years 1978-2008.

**Research processes followed until now:**

In order to determine the “state of conservation” of heritage buildings the following processes were used:

- Study of the legal frame that regulates the interventions in heritage buildings, this includes norms, ordinances, etc.; specific for the city of Cuenca.
- Interviews with the responsible technicians and administrators of these areas in order to determine if the norms are fulfilled or not and to understand possible sanctions.
- Extensive field work verification of the actual state of the heritage buildings and sites in the study area; photographic registry of damages and/or alterations.
- Fly over the area in order to identify possible interventions or alterations especially in those buildings or building blocks where the access was limited.

**Documentation of built heritage**



Casa de los Arcos: Photographical rectification.

**Documentation as a Tool to Understand Heritage**

The information obtained from a accurate documentation, is necessary to understand multiple aspects of a building, even about the relationship

with its context: understand the social signification of the building; determine the integrity of the building; identify the different moments that the building has subsisted in the history; contribute to the development of the registry of conditions and state of conservation of materials, of structures and of the fabric in general. It permits to analyze the relationship of the building with its context in order to determine the need for borders or buffer areas, etc.

**Tools to Document Built Heritage.**

*Visual Documentation Tools:* The Project has opted for the use of photographic devices in order to make a visual documentation of the study area. To accomplish this task surveys of façade intervals based on successive photographs, corrected and rectified with the use of software, have been made. An individual registry of building in the study area has also been done.

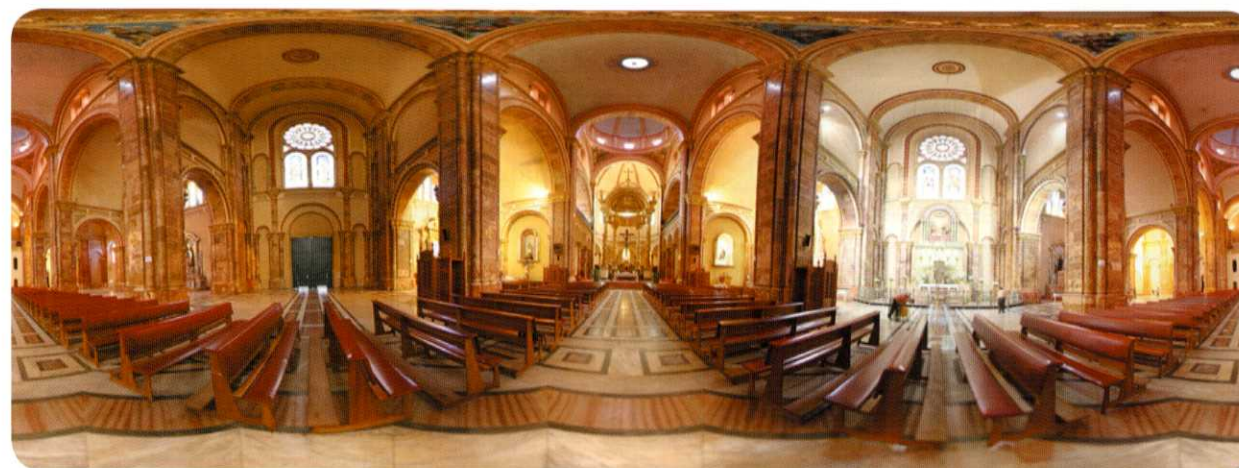
A good method which has given good results in documentation and monitoring of heritage is the use of aerial photographs taken from an ultra light plane which permit, comparing successive photographs taken at different time intervals, to determine alterations and changes in heritage buildings which otherwise would be impossible to verify. It also has been important to collect aerial photographs of the city taken at different moments in the past. In order to rectify and correct photographs, aerial and terrestrial, different types of software have been used.

*Dimensional Tools:* They allow making a metric survey of the buildings. A total station is used to make precise tri-dimensional surveys, as a basis for the development of the HIS 4D, (Heritage Information System 4D). Until this moment an apprenticeship workshop for the researchers and assistants took place using as object of study la Catedral de la Inmaculada of the city of Cuenca.

*Positional Tools:* The Project owns precision GPSs, which allow to establish the positioning of the buildings in the study area; this data will appear in the inventory and will also be uploaded on the information system. It will permit us an easy identification and location of the inventoried buildings.

*Environmental Measurement Tools:* The project is limited in its capacity to measure environmental data: noise, pollution, heat, etc. For this purpose it will use secondary information available from organizations and institutions related to these issues: the Municipality of Cuenca, the Committee

of Environmental Management, Cuenca Aire, and so on. Based on these indicators that will be fed in the HIS, maps of vulnerability to environmental concerns will be generated. This could be part of future projections of the VLIR- CPM project.



Catedral de la Inmaculada, Cuenca

**Heritage valuation maps**

One of the most crucial subjects treated in the frame of the VLIR- CPM project, is related with the development of new way of valuating heritage.

In this process, it is understood that in order to inventory/valuate the built heritage of Cuenca it is imperative to relate on baselines which provide previous notions of the inventoried building or sectors in the areas of history/aesthetic, science/technology and communitarian participation. These baselines have been named “Valuation Maps” and they have been created parallel to the project but in close collaboration. A methodology for generating these maps is being created. This project is developed in the frame of a Master Thesis of Conservation of Monuments and Sites, at the Katholieke Universiteit Leuven.

These instruments are related to short monographic studies which collect a synthesis of certain aspects previously defined, as particularities of the history of the city, which let us assign new and hidden values to heritage. Together with these

interdisciplinary studies, and their application by means of maps, with overlapped geo-referenced layers, it is possible to better understand substantial changes which have occurred in the city



Fiesta del Septenario Cuenca



Cholas Cuencanas



Craftsmanship: sombreros de paja toquilla

considering material and immaterial aspects of spaces or façades beyond their singular beauty.

In addition, this historical valuation maps help us to assign in a more holistic way additional, frequently unobserved values, combined with an ensemble of visions, of opinions and of life experiences. The resulting information should be integrated in the general system of inventories and should be part of the instruments that made available for further laboratory work.

Some of the identified themes to build Valuation Maps are described below:

- Great social-economical periods and their influence on the city growth.
- Urban civic and sacred routes which have given a singular value to the city space. (i.e. El Pase del Niño during the Christmas celebrations, or the military parades during the city anniversaries.)
- Transformations of the Historic Centre during times which have affected partially its architecture. (Uses: From religious to educational; from dwelling to commerce and touristic services)
- Inca and pre-Inca archeological tissues. History of pre-Hispanic settlements and processes of occupation seen form nowadays urban archaeology.

## References:

### Books:

1. Abad Rodas, Ana. *La hojalatería. Arte, oficio y realidad, Cuadernos de Cultura Popular No.22*, Cuenca: Centro Interamericano de Artes Populares CIDAP, 2006.
2. Brandi, Cesare. *Teoria del Restauro*, Giulio Einaudi Editore, Torino, 1977.
3. Carbonara Giovanni. *Restauro dei Monumenti*, 3 vol edit. Università La Sapienza di Roma, Roma, 1985.
4. Cardoso Fausto. *Teoría e Historia de la Restauración, Facultad de Arquitectura, documento Docente No 6*, Cuenca, Ecuador, Abril 2003.
5. Cordero De Landívar, María Fernanda. *El Corpus Christi, Cuadernos de Cultura Popular No.25*, Cuenca: Centro Interamericano de Artes Populares CIDAP, 2009.
6. English Heritage. *Understanding Historic Buildings, A guide to good recording practice*, 2007.
7. Forsyth Michael. *Understanding Historic Building Conservation*; Blackwell Publishing, 2007.

8. González Muñoz, Susana. *El pase del Niño*, Cuenca: Universidad de Cuenca, CIDAP, 1981.

9. Idrovo Urigüen, Jaime. *Tomebamba: historia y arqueología de una ciudad imperial*, Cuenca: museo del Banco Central del Ecuador, 1998.

10. Letellier, Robin. *Recording, Documentation and Information Management for the Conservation of Heritage Places, Guiding Principles*, the Getty Conservation Institute, 2007.

11. Lacinski Paul, et al. *Serious Straw Bale: A Home Construction Guide for All Climates (Real Goods Solar Living Book)*, 2005.

12. Kennedy Troya, Alexandra. "Reporte: sistema de referencia para la realización de inventarios historia y valoración del patrimonio", PROYECTO VLIR – IUC : "World Heritage City Preservation Management", unpublished.

13. Kennedy Troya, Alexandra. "Asignatura pendiente: valoración del patrimonio edificado de Cuenca (Ecuador)"; Proyecto VLIR UOS "World Heritage City Preservation Management", Facultad de Arquitectura Universidad de Cuenca, unpublished.

14. Paniagua Pérez, Jesús y Truhan, Deborah. *Oficios y actividad paragremial en la Real Audiencia de Quito (1557-1730): el corregimiento de Cuenca*. León: Universidad de León, 2003.

15. Perego Francesco. AA. VV. *Anastylosi*, Editoriale Laterza, Roma, 1987.

16. Stovel Herb. *Preparación ante el riesgo: Un manual para el manejo del Patrimonio Cultural Mundial*, ICCROM, UNESCO-WHC, ICOMOS, Puerto Rico, 2010.

17. The Getty Conservation Institute, *Illustrated Examples, Recording, Documentation and Information Management for the Conservation of Cultural Heritage Places*, 2007.

18. Tolles Leroy, Kimbro Edna, Ginell William. *Guías de planeamiento e ingeniería para la estabilización sismo resistente de estructuras históricas de adobe*, The Getty Conservation Institute, Los Ángeles, California, 2005.

19. Van Balen, Koen. *The Nara Grid: an Evaluation Scheme Based on the Nara Document in Authenticity*, "APT Bulletin: Journal of Preservation Technology", XXXIX, no. 2-3 (2008)-

20. Wiley John. *Recording Historic Structures, Second Edition*, Edited by John A. Burns and the Staff of the Historic American Buildings Survey, Historic American Engineering Record, and Historic American Landscapes Survey, United States of America, 2004.

### Web Pages:

1. *Atlas de Fiestas, celebraciones y rituales de la Ciudad de Buenos Aires*, Gobierno de la ciudad de Buenos Aires, <http://www.buenosaires.gov.ar/areas/cultura/cpphc/feyr/> (accesed: september 12, 2009)
2. Centro Nacional de Conservación y Restauración, "Taller 'Paisaje cultural' relatoría mesa: '¿Qué registrar y como definir un paisaje cultural en un territorio'" 24-25 abril 2008. Santiago: [http://www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto\\_1153.pdf](http://www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto_1153.pdf) (accesed: september 10, 2009)
3. Ladrón de Guevara, Bernardita, "Avances del Área de Patrimonio del SNIT en materia registro" [http://www.dibam.cl/centro\\_conservacion/adjuntos.asp?id\\_docAdjunto=255](http://www.dibam.cl/centro_conservacion/adjuntos.asp?id_docAdjunto=255) (accesed: august 21, 2009)
4. Torres, María Loreto "Identificación y conservación del Patrimonio Urbano", [http://www.dibam.cl/centro\\_conservacion/adjuntos.asp?id\\_docAdjunto=255](http://www.dibam.cl/centro_conservacion/adjuntos.asp?id_docAdjunto=255) (accesed: september 28, 2009)





# Migración Internacional y Desarrollo Local

Diego Roldán<sup>1</sup>  
Germàn Calfat<sup>5</sup>

*Equipo de Investigadores*

*Ecuador - Bélgica:*

*Geovanna Benedictis<sup>5</sup>, Ben D'Exelle<sup>5</sup>,  
Clementina González<sup>2</sup>, Rodrigo Mendieta<sup>1</sup>,  
Andrea Neira<sup>2</sup>, Blanca Pesàntez<sup>2</sup>,  
Ana Rivas<sup>5</sup>, Virginia Roldán<sup>3</sup>,  
Christiane Stallaert<sup>6</sup>, Pablo Tenorio<sup>4</sup>,  
Christine Timmerman<sup>5</sup>, Felipe Vega<sup>3</sup>,  
Fernando Villavicencio<sup>4</sup>, Marta Zenteno<sup>1</sup>*

## Introducción

El volumen de las remesas recibidas en el Ecuador, en los últimos años, supera considerablemente otros flujos de capital como la inversión extranjera directa (1) o la Ayuda Oficial al Desarrollo. Miles de hogares ecuatorianos se benefician -directa o indirectamente- de estos fondos que se utilizan principalmente para facilitar el consumo local, cubrir los gastos de salud y educación, construcción de viviendas, renovación o mantenimiento, y/o la financiación de futura migración.

Al mismo tiempo, los costos sociales de la migración de muchas maneras podrían superar los beneficios económicos que las remesas parecen traer. Los migrantes y sus familias están dispuestos a arriesgar sus bienes, propiedades, la estabilidad familiar y hasta su propia vida en viajes ilegales extremadamente peligrosos con los que pretenden llegar a países en los que esperan encontrar mejores empleos y oportunidades de vida.

Mientras tanto, y a pesar de un considerable volumen de remesas y otros flujos financieros relacionados con la diáspora, las condiciones de los que se quedan, hogares y comunidades, no parece mejorar significativamente en términos de desarrollo. A pesar de los cambios evidentes en los bienes materiales (como mejoras en la casa, el uso de dispositivos electrónicos y de telecomunicaciones y la compra de vehículos), los países de origen tienen grandes dificultades para convertir las remesas en capacidad productiva sostenible y los niveles de acumulación de capital humano (especialmente en educación, prácticas de salud, participación en procesos de decisión local, etc.) siguen siendo bajos.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Económicas y Administrativa, Universidad de Cuenca

<sup>2</sup> Facultad de Filosofía, Universidad de Cuenca

<sup>3</sup> Volunteer researcher

<sup>4</sup> Dirección de Investigación, Universidad de Cuenca

<sup>5</sup> University of Antwerp, IOB

<sup>6</sup> University of Antwerp, CeMIS

<sup>7</sup> Department of Social and Cultural Anthropology, Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica

Por otra parte, las condiciones para los propios migrantes son igualmente inciertas y frágiles en el destino, y dada la actual crisis económica generalizada, sus perspectivas de ingresos tienden a afrontar nuevos retos.

A pesar de la larga tradición migratoria de los habitantes del Austro Ecuatoriano, pocos estudios han analizado los impactos de la migración más allá del evidente canal de ingresos establecido por las remesas, y aún menos ha sido considerado el impacto en el desarrollo potencial de las remesas sociales, definidas como las transferencias de las actitudes y el comportamiento de países desarrollados a los países menos desarrollados (véase (2), para una definición de las remesas sociales). Por otra parte, las autoridades nacionales y locales carecen de información coherente sobre las características de los migrantes y sus familiares en el hogar, así como los vínculos sociales entre las redes transnacionales en el destino y las redes locales de familiares en origen. En estas circunstancias, el diseño de políticas destinadas a mejorar las condiciones de los migrantes y sus familias, sin evidencia empírica adecuada para el análisis, puede terminar por ser insostenible, ineficaz o incoherente. En consecuencia, las autoridades públicas y privadas deberían llevar a cabo en los próximos años, profundos y válidos análisis, recopilación de datos y evaluación.

Este proyecto ha definido, basado en consultas con otras entidades interesadas (stakeholders), un conjunto de actividades encaminadas a fortalecer las áreas de investigación y creación de capacidades a fin de contribuir al diseño de políticas más efectivas que traten con los efectos de la migración.

## 1. Proyectos de investigación

### *El uso de GIS para un análisis de la infraestructura educativa de una muestra de hogares de migrantes en San Fernando*

**Responsable:** Geovanna Benedictis (Universidad de Amberes-IOB-)

**Miembros:** Marta Zenteno y Pablo Tenorio (Universidad de Cuenca)

### Motivación

Partiendo de un estudio sobre la Migración y las Condiciones de Vida realizada en diciembre de 2008 en San Fernando (un cantón pequeño en la región del Austro), la importancia de seguir analizando los cambios en la acumulación de capital humano se hizo más evidente.



“Con mayor casa, mejor vida” resume lo que la gente cree que es una medida de éxito de los migrantes. Como consecuencia, las remesas se invierten de manera significativa en la construcción de viviendas en lugar del sector productivo. El concepto de desarrollo se mide sólo en el nivel de la acumulación material, pero no en la acumulación de capital humano.

Por otra parte, mientras que los niños podrían beneficiarse de las remesas para pagar sus gastos escolares, la infraestructura educativa local podría restringir sus oportunidades para una mejor educación. La distancia a la escuela y el tiempo de viaje son elementos claves para determinar la posibilidad de los niños para el acceso a los centros educativos de mayor calidad.

### Objetivo

Determinar los patrones de los cambios materiales como resultado de la migración y probar los efectos de la infraestructura de la educación local (mediante la introducción de las diferencias de ubicación) en la acumulación de capital humano, específicamente en la educación.

### Metodología

Para el caso de Ecuador, una modesta evidencia empírica ha explorado los efectos de las remesas en la acumulación de capital humano encontrando resultados diversos. Calero et al. (3) analiza cómo las remesas afectan las inversiones en capital humano a través de relajar las restricciones de recursos mediante la reducción de la vulnerabilidad a los cambios (shocks) económicos. Sus resultados muestran que las remesas aumentan la matrícula escolar y disminuyen la incidencia del trabajo infantil, especialmente para las niñas en las zonas rurales, mientras que suavizan el consumo doméstico. Por otra parte, Ponce et al. (4) estima que las remesas no han tenido efectos significativos en los indicadores de desarrollo tales como la prevalencia de la desnutrición infantil, el acceso a los servicios de salud y la matrícula escolar en particular para los hogares rurales.

Estudios anteriores no incluyen los efectos de las asimetrías locales en el análisis de las remesas en la acumulación de capital humano, diferenciando las familias sólo en términos de composición, el empleo o el nivel de ingresos, pero haciendo caso omiso de la naturaleza de las disparidades de la infraestructura.

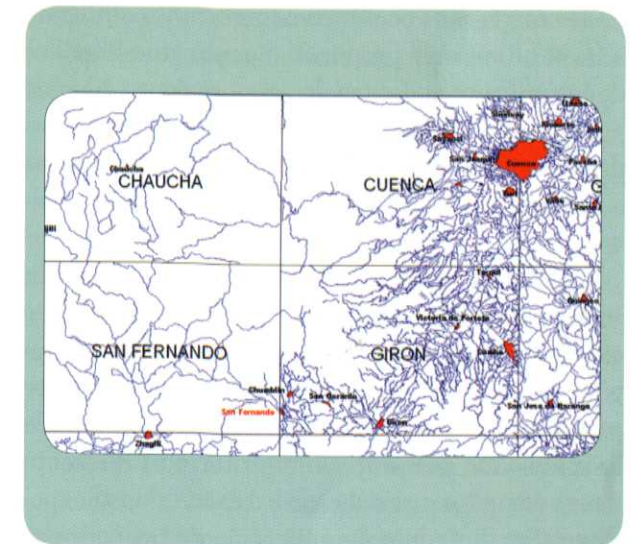
Continuando los métodos utilizados en la literatura y haciendo uso de un modelo Probit-IV utilizaremos la asistencia escolar y/o el rendimiento educativo como variables dependientes, mientras que el control de las condiciones de la infraestructura educativa en el nivel de las comunidades, la distancia a las instalaciones escolares (medida en tiempo de desplazamiento a la escuela) y la presencia de las remesas en el hogar, así como teniendo en cuenta las características del jefe de familia y las condiciones materiales de vida de los grupos de control y tratamiento.

Para el análisis de la infraestructura educativa se hará uso de la información geográficamente referenciada recogida en la segunda ronda de la encuesta de migración en San Fernando (2009). Como han manifestado McKenzie y Gibson (5), la combinación de información GPS con los datos sobre el hogar mejora la calidad y exactitud de la estimación de la distancia, la ubicación y el acceso a los servicios para los diferentes grupos.

### Los datos recogidos y los avances actuales

Las siguientes fases se han completado con éxito:

- 191 hogares entrevistados en 19 comunidades rurales, principalmente en San Fernando.
- 245 puntos geo-referenciados medidos en 21 zonas habitadas.
- 6 de caminos de acceso medidos e incluidos en los mapas.
- 235 niños en 19 centros educativos cuyos resultados en años anteriores está siendo registrado.
- Una completa base de datos de GIS sobre la infraestructura educativa y la ubicación de las familias de la muestra de la encuesta de San Fernando.
- La información correspondiente a la segunda ronda de la encuesta de San Fernando ha sido completamente tabulada en una base de datos.



El análisis de los datos y los resultados preliminares se presentarán en febrero de 2010. Interesantes cifras sugieren que la mayoría de los niños tienden a asistir a escuelas ubicadas en las zonas más cercanas (independientemente de sus bienes materiales), que los adultos no creen en las perspectivas de futura migración de los niños y que la percepción de una mejor calidad de la educación no siempre está relacionada a una mayor inversión monetaria.

### **Comparación de las políticas migratorias entre El Salvador y Ecuador: Análisis del "Plan Retorno": El Salvador vs Ecuador**

#### **Motivación**

En 2008, la Secretario Nacional del Migrante (La agencia gubernamental del Ecuador a cargo del diseño y la gestión de las políticas nacionales de migración) lanzó un programa para apoyar el retorno de los migrantes, dando incentivos fiscales y préstamos flexibles para familias dispuestas a invertir sus ahorros (ahorro de los migrantes en los países de acogida) en actividades productivas. Este denominado "Plan Retorno" tiene la intención de crear oportunidades en casa para los migrantes y sus familias a fin refacilitar el proceso de retorno y contrarrestar las consecuencias sociales negativas como resultado de la migración.

A pesar de la falta de oportunidades laborales para los migrantes irregulares que viven en España y los EE.UU. (las zonas de destino principal de los migrantes ecuatorianos) durante el último año, el número de propuestas y retornos efectivos de los migrantes dentro de este programa ha sido bastante limitado y más notablemente, el número de personas que abandonan el país (documentados o indocumentados) no se ha reducido significativamente.

Para el caso de El Salvador, la Organización Internacional de Migraciones (OIM) ha colaborado con el Gobierno de El Salvador -desde el 2002- proporcionando a los migrantes vulnerables de este país un retorno digno, seguro y ordenado. Aunque la intensidad del proceso migratorio es diferente y más compleja para el caso salvadoreño, su experiencia en el ámbito de aplicación de las políticas constituye un buen ejemplo para comparar con el caso ecuatoriano más reciente.

#### **Objetivo**

Analizar y comparar las políticas migratorias encaminadas a influir o facilitar el retorno de los migrantes para el caso de Ecuador y El Salvador e identificar patrones de eficacia en la aplicación de estos programas.

#### **Metodología**

Papdemetriu D. y Terrazas (6) concluyeron en su estudio de los efectos de la actual crisis económica sobre los inmigrantes en los EE.UU. que, a pesar de que la evidencia anecdótica sugiere que la migración de retorno en algunos países (incluso México) parecería haber aumentado en los últimos años, los datos no sostienen esta hipótesis. Mientras que la velocidad de los nuevos flujos migratorios de entrada ciertamente ha desacelerado, no hay aumento significativo de la de retorno.

Una característica interesante del análisis de los datos es que "la migración de retorno" está más altamente correlacionada con los procesos de desarrollo en los países de origen y la facilidad de moverse libremente entre los países (de acogida y de destino) que con las condiciones económicas de la economía receptora. Si bien la disponibilidad de datos no nos permite analizar estos patrones para el caso ecuatoriano, la información relativa a la aplicación, selección, los incentivos y los beneficiarios de los diferentes programas bajo este Plan podría proporcionar los insumos necesarios para redefinir estas políticas.

El estudio comparativo de las implantaciones de las políticas de retorno se llevará a cabo con investigaciones cualitativas, haciendo uso de los siguientes tipos de fuentes: documentación, registros de archivos, entrevistas y observación directa.

#### **Los datos recogidos y los actuales avances**

Varias reuniones organizadas con los miembros de la SENAMI (Secretario Nacional del Migrante) y la organización no gubernamental "Movilidad Humana" proporcionaron las primeras entradas para evaluar la eficacia y comparar los resultados del Plan Retorno entre los dos países.

Al momento de redactar este informe, Rodrigo Mendieta y Fernando Villavicencio, miembros del equipo de investigación, se encontraban preparando el borrador del plan de actividades de la misión de investigación en El Salvador.

### **Análisis de la relevancia de la estructura de la "familia ampliada" sobre la decisión de migrar en la Región del Austro en Ecuador**

#### **Motivación**

Se asume generalmente que el fenómeno de la migración tiene connotaciones negativas psicológicas y educativas en los niños cuyos padres emigraron al extranjero. La estructura de la familia, dado el caso migratorio, cambia no sólo en términos de tamaño, sino especialmente en términos de responsabilidades, la provisión de ingresos, la administración del hogar y la jerarquía. Estos cambios son apenas capturados en los tradicionales datos de hogares, en su mayoría restringidos, en el sentido de que los lazos familiares entre los hogares encuestados no se identifican. Miembros fuera del hogar inicialmente existente, pero pertenecientes a la estructura de la familia ampliada desempeñan un papel importante en la sustitución del papel de la paternidad en la educación y el cuidado de los niños.

El típico concepto nuclear de hogar no se sostiene en la explicación de la estructura de las relaciones y las nuevas responsabilidades adquiridas por los miembros que viven fuera del hogar, pero que pertenecen a la misma "familia" con el fin de apoyar el proceso de crianza de un niño cuyos padres no están presentes. Esta "familia" actúa como una red local que permite a los padres tomar la decisión de emigrar, en este sentido, se facilita el proceso de migración y, en algunos casos puede aumentar la probabilidad de salida.

La existencia de una red de "familia ampliada" no es una característica particular de la familia migrante, sino en la mayoría de las familias en la región de Austro y es en ese sentido una construcción con características diferentes en las diversas sociedades del mundo. Estos lazos proporcionan al "futuro migrante" una red de seguridad en la que puede confiar en caso de que necesite dejar a sus hijos en casa. Si bien este aspecto no determina la migración de forma aislada, suele desempeñar un papel importante al facilitar el proceso para familias con niños.

Uno de los supuestos eslabones más vulnerables en los hogares de las familias migrantes

son los niños, por lo tanto nuestro objetivo es la comprensión de cómo la dinámica de las redes de familia ampliada influyen en las decisiones de comportamiento del hogar que en última instancia, les afectan especialmente.

#### **Objetivo**

- Definir el concepto de la familia ampliada como una especie de red de apoyo local que juega un papel determinante en la decisión de emigrar
- Determinar si el alcance y las relaciones dentro de la red de manera eficiente sustituyen las responsabilidades de la paternidad de los padres ausentes.

#### **Metodología**

La literatura presenta buenas razones para centrarse en las redes de familia ampliada como una institución informal importante. La evolución sugiere que más preferencias se definen sobre la dinastía de la familia. Además, existen específicas inversiones entre generaciones -como la educación de los hijos o la aprobación o las opciones de matrimonio- que ofrecen inversiones a largo plazo para los miembros de la familia en la reciprocidad tácita de acuerdos contractuales.

Varios autores (7,8,9) también explican que los préstamos interpersonales, las transferencias y los acuerdos de intercambio de trabajo se producen principalmente dentro de redes interpersonales de largo plazo, como la familia ampliada. Por otra parte, las familias ampliadas también pueden afectar a las transferencias intergeneracionales de sus miembros (10,11) y la educación de sus hijos.

El nivel básico de análisis en este estudio es el "niño" en torno al cual la "red de la familia ampliada" juega un papel importante en la prestación de atención, las normas sociales y de apoyo, especialmente cuando los padres viven en el extranjero. Para reconstruir esta red una muestra de estudiantes de todas las escuelas en las provincias de Azuay y Cañar, fue seleccionada para construir el grupo de tratamiento (los niños cuyos padres o por lo menos uno de ellos ha emigrado al extranjero) y las observaciones de control (niños que viven con sus padres). Una encuesta sobre las características de los hogares de los niños, sus miembros, el número



de familiares que intervienen en la educación, la atención de la paternidad o responsabilidades de otros, así como sus lazos mutuos, fue diseñada para la muestra anterior.

La literatura pone de relieve el hecho de que las tasas de migración tienden a ser mayores entre los hogares que forman parte de una red familiar. Basados en esto, y siguiendo un planteamiento similar a Angelucci et al. (12,13), este estudio pretende determinar si la existencia de una red de familia ampliada influye más en la probabilidad de partir a los migrantes que tienen niños.

### Los datos recogidos y los actuales avances

La recolección de datos se realizó en dos fases: la primera incluye la selección de muestras aleatorias de los niños en las escuelas participantes. La segunda fase fue la identificación de los hogares de los niños seleccionados y de la aplicación de un cuestionario de la encuesta a los adultos responsables de los niños en sus moradas.

El proceso de recolección de datos está programado para terminar a mediados de enero del 2010 y la tabulación de la información y presentación de los indicadores preliminares está previsto para febrero de 2010.

## 2. Fortalecimiento de capacidades

### Curso de capacitación sobre Migración y Desarrollo: Teoría de Migración y Gestión de Datos

#### Motivación

La migración como fenómeno mundial tiene implicaciones a diferentes niveles en la sociedad, no sólo a nivel macro, sino sobre todo a nivel micro. La migración por lo tanto, constituye una herramienta que puede influir y afectar el desarrollo local mediante las remesas, intercambio de información y tecnología, transferencia de destrezas, movimiento laboral, balance de género y la acumulación de capital humano.

Este curso pretendió proporcionar una experiencia de formación intensiva para el equipo de



investigadores que participan en el proyecto VLIR de Migración y Desarrollo Local, así como para las personas interesadas o actualmente comprometidas en el análisis de los impactos socio-económicos de las migraciones. El curso ofreció una buena base de introducción metodológica para comprender los vínculos entre educación, empleo, ingresos y eventos de la migración, así como una experiencia práctica en la evaluación de casos de estudios y uso de información a nivel de hogar.

#### Objetivos

- Proporcionar una sólida comprensión de los vínculos entre el movimiento de personas y los cambios en la situación socioeconómica, el capital humano y los indicadores del mercado laboral en el país de origen.
- Formar a los futuros investigadores de la migración sobre el uso de herramientas de gestión de datos y para aprender a resumir e interpretar los datos de las encuestas de hogares.
- Analizar los eventos migratorios mediante casos específicos de estudio utilizando información a nivel de los hogares de los países en desarrollo.
- Ser capaz de identificar los problemas metodológicos en el análisis del impacto de las migraciones.

#### Sistema de enseñanza

El curso estuvo dividido en cinco secciones. La primera se centró en los conceptos introductorios relacionados con medición de la migración, los factores determinantes de salida, el papel de las redes y los impactos socioeconómicos de la migración y las remesas a nivel familiar y comunitario.

En esta sección los estudiantes hicieron uso de la bibliografía pertinente y estudios empíricos utilizando la información nacional para los países latinoamericanos, así como información de encuestas de hogares para el caso de México, Filipinas y Ecuador.

La segunda sección trató conceptos básicos sobre manipulación de datos, el uso de información de la encuesta, trabajando con muestras aleatorias, la importancia del análisis descriptivo y de las limitaciones más comunes manejando datos a nivel de hogar.

En la tercera sección, los participantes recibieron capacitación en el uso de un paquete de estadística apropiado para la tabulación y análisis de grandes archivos de datos. Varias técnicas de cálculo estadístico y econométrico se presentaron utilizando ejemplos relacionados con la migración o estudios sobre el trabajo.

La cuarta sección presentó algunos estudios empíricos utilizando microdatos de la Encuesta de Filipinos en el Extranjero del 2003, el ingreso familiar y la Encuesta de Gastos de Filipinas de 2003, y una pequeña muestra tomada en San Fernando (Cantón de la Provincia del Azuay) en 2008.

La última parte del curso desafió a los estudiantes a hacer un análisis práctico de un caso de estudio, utilizando la Encuesta de Condiciones de Vida del Ecuador 2005-2006, haciendo uso de las herramientas adquiridas recientemente para el análisis de datos.

### Capacitación en Bélgica: Maestría en Antropología Social y Cultural

Andrea Neira fue distinguida con una beca para realizar estudios en la Maestría en Antropología Social y Cultural de la Facultad de Ciencias

Sociales de la K.U.L. Esta maestría dispone de un avanzado programa de dos años de estudio, como requisito previo para estudios de doctorado.

Tras las conversaciones con el supervisor de su tesis, la profesora Dra. Christiane Stallaert, del Departamento de Antropología Social y Cultural en la KUL, Andrea ha comenzado a dar forma al tema de su disertación de maestría y la posible ampliación de su investigación de doctorado.

Lejos de concentrar los esfuerzos en los aspectos generales de la migración, la investigación de Andrea se dedicará, desde una perspectiva antropológica, al estudio de los "procesos de retorno", que son también movimientos migratorios, aunque a veces subestimados. En su investigación, que tiene previsto examinar dos aspectos específicos: uno relacionado con la construcción del "imaginario del emigrante", que consiste en entender cómo los emigrantes se imaginan a sí mismos cuando se mudaron fuera de Ecuador, y cómo esta imagen ha cambiado (o no ha cambiado) con el tiempo en el lugar de destino, hasta el momento en que decidió voluntariamente, o fue obligado, a volver a casa. El otro aspecto se centrará en el análisis de cómo la segunda generación de migrantes (especialmente los menores de edad), enfrentan su inserción en la sociedad de su país de "origen", cuando no tienen otra opción que seguir a sus padres a una nueva vida que puede ser familiar en algunos aspectos, pero sorprendentemente diferente a lo que están acostumbrados, en otros.

## Referencias bibliográficas

1. Acosta A., López S. and Villamar D. *La migración en el Ecuador: Oportunidades y Amenazas*, Centro Andino de Estudios Internacionales, Serie Estudios Internacionales, Chapter IV. Universidad Andina Simón Bolívar. Quito: Corporación Editora Nacional: 2006.
2. Levitt, P. "Social remittances: migration driven local-level forms of cultural diffusion". *International Migration Review*; 1998. 32:4, 926-948.
3. Calero, C., A.J. Bedi y R. Sparrow, "Remittances, Liquidity Constraints and Human Capital Investments in Ecuador" IZA DP, n° 3358, IZA Discussion Papers Series; 2008
4. Ponce, J., Olivie L. & Onofa M., "Remesas Pobreza y Desigualdad: El Caso de Ecuador" Documento de Trabajo. IV Encuentro Anual RedGob, Lisboa - Dic 2008
5. McKenzie, D. and Gibson J. "Using the Global Positioning System (GPS) in Household Surveys for Better Economics and Better Policy" University of Waikato. Department of Economics. Working Paper in Economics 4/07;2007
6. Papademetriou D. and Terrazas A. "Immigrants and the Current Economic Crisis: Research Evidence, Policy Challenges and Implications". DC: Migration Policy Institute; 2009
7. Elsworth L. *Mutual Insurance and Non-Market Transactions Among Farmers in Burkina Faso*, University of Wisconsin, Ph.D. Dissertation; 1989
8. Lucas R. and Stark O. "Motivations to Remit: Evidence from Botswana", *Journal of Political Economy* 93: 901-18; 1985
9. Krishnan and Sciubba. "Endogenous Network Formation and Informal Institutions in Village Economies", *Cambridge Working Papers in Economics*, 2004. p. 462.
10. Cox D. and Jakubson G. "The Connection Between Public Transfers and Private Interfamily Transfers", *Journal of Public Economics* 57; 1995. 129-67
11. Behrman J.R. and Rosenzweig M.R.. "Parental Wealth and Adult Children's Welfare in Marriage", *Review of Economics and Statistics* 88. 2006. Pp. 496-509.
12. Angelucci M., De Giorgi G., Rangel M. and Rasul I. "Village Economies and the Structure of Extended Family Networks". IZA Discussion paper No. 4499. 2009
13. Angelucci M., De Giorgi G., Rangel M. and Rasul I. "Extended Family Networks in Rural Mexico: A Descriptive Analysis". IZA Discussion paper No. 4498. 2009
14. Chimbou A., Piesse J. and Pinder C. Chapter 3: "The socio-economic impact of remittances on poverty reduction. In "Remittances: Development Impact and Future Prospects" Edited by Samuel Munzele Maimbo, Dilip Ratha. World Bank. June 2005
15. Clarke K. and Drinkwater S. "An Investigation of Household Remittances Behavior". Manchester School of Economic Studies. Discussion Paper Manchester, England. 2001
16. McKenzie, D. and Rapoport H. "Network effects and the dynamics of migration and inequality: theory and evidence from Mexico" *Journal of Development Economics*, 84(1). 2007. Pp. 1-24.
17. McKenzie D. & Sasin M.J. "Migration, Remittances, Poverty and Human Capital: Conceptual and empirical challenges". World Bank Policy Research Working Paper 4272, July 2007
18. Munshi K. "Networks in the Modern Economy: Mexican Migrants in the U.S. Labor Market", *Quarterly Journal of Economics* 118. 2003. Pp. 549-97.



# Migration and Local Development

Diego Roldán<sup>1</sup>  
Germán Calfat<sup>5</sup>

Ecuadorian - Belgium  
team members:

Geovanna Benedictis<sup>5</sup>, Ben D'Exelle<sup>5</sup>,  
Clementina González<sup>2</sup>, Rodrigo Mendieta<sup>1</sup>,  
Andrea Neira<sup>2</sup>, Blanca Pesántez<sup>2</sup>,  
Ana Rivas<sup>5</sup>, Virginia Roldán<sup>3</sup>,  
Christiane Stallaert<sup>6</sup>, Pablo Tenorio<sup>4</sup>,  
Christine Timmerman<sup>5</sup>, Felipe Vega<sup>3</sup>,  
Fernando Villavicencio<sup>4</sup>, Marta Zenteno<sup>1</sup>

1 Facultad de Ciencias Económicas y Administrativa, Universidad de Cuenca  
2 Facultad de Filosofía, Universidad de Cuenca  
3 Volunteer researcher  
4 Dirección de Investigación, Universidad de Cuenca  
5 University of Antwerp, IOB  
6 University of Antwerp, CeMIS  
7 Department of Social and Cultural Anthropology, Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica

## Introduction

The volume of remittances received in Ecuador, in the last years, surpass considerably the inflow of other capital sources such as Foreign Direct Investment (1) or Official Development Assistance. Thousands of Ecuadorian households benefit –directly or indirectly- from these funds that are mainly used to smooth local consumption, cover health and education expenses, house construction, renovation or maintenance, and/or financing future migration.

At the same time, the social costs of migration in many ways might exceed the economic benefits that remittances seem to bring. The migrants and their families are willing to risk their assets, land, familiar stability and even their own life in extremely dangerous illegal trips aimed to take them to countries where they expect to find better jobs and life opportunities.

Meanwhile, and despite a considerable volume of remittances and other diaspora-related financial flows, the conditions of those left behind, households and communities, do not seem to significantly improve in terms of Development. Despite of the evident changes in material goods (such as house improvements, use of electronic and telecommunication devices and purchase of vehicles), source countries have great difficulty in converting remittance income into sustainable productive capacity and the levels of human capital accumulation (especially education, health practices, participation in local decision processes, etc) remain low. On the other hand, the conditions for the migrants themselves are also uncertain

and fragile at destination and given the current generalized economic crisis, their income prospects tend to face new challenges.

Despite of the long migration tradition of the Austro inhabitants, few studies have analysed the impacts of migration further than the obvious income channel set in motion by remittances, and even less have considered the potential development impact of social remittances, defined as transfers of attitudes and behaviour from developed to less developed countries (see (2) for a definition of social remittances). Moreover, national and local authorities lack of consistent information on the characteristics of migrants and their relatives at home, as well as the social linkages between transnational networks at destination and local familiar networks at origin. Under those circumstances the design of policies aimed to improve the conditions of migrants and their families, without appropriate empirical evidence for the analysis, can end up as being unsustainable, ineffective or inconsistent. Consequently, public and private authorities will be well advised to undertake in the coming years, sound analysis, data-gathering and evaluation.

This project has defined, based on consultations with stakeholders, a set of activities aimed at strengthening areas of research and capacity building in order to contribute to the design of more effective policies while dealing with the effects of migration.

## 1. Research Projects

### *The use of GIS for an educational infrastructure analysis of a Sample of Migrant's households in San Fernando*

#### Motivation

Departing from a survey on Migration and Living Conditions carried out in December 2008 in San Fernando (a small Canton in the Austro Region), the importance on further analysing changes in human capital accumulation became more evident.

"The biggest the house, the better their lives" is what people believed was a measure of migrants'

success. Remittances therefore were significantly invested into the construction of houses instead of more productive oriented investments. The concept of development is measured only at the level of material accumulation but not human capital accumulation.

On the other hand, while remaining children might benefit from remittances to pay for their school fees, the educational infrastructure in place might constraint their opportunities for better education. Distance to school, and travelling time are key elements in determining the possibility of children to access to higher quality educational centres.



#### Objective

To determine patterns of material changes as a result of migration, and to test the effects of the local educational related infrastructure (by introducing location disparities) on human capital accumulation, specifically on education.

#### Methodology

For the case of Ecuador, modest empirical evidence has explored the effects of remittances in human capital accumulation finding diverse results. Calero et al. (3) analysed how remittances affect human capital investments through relaxing resource constraints by reducing vulnerability to economic shocks. Their results show that remittances increase school enrolment and decrease incidence of child work, especially for girls and in rural areas while smoothing household consump-

tion. On the other hand Ponce et al. (4) estimate that remittances have not had significant effects on development indicators such as prevalence of infant malnutrition, access to health services and school enrolment particularly for rural households.

Previous studies failed to include the effects of local asymmetries in the analysis of remittances in human capital accumulation, differentiating families only in terms of composition, employment or income level but denying the nature of infrastructure disparities.

Following previous studies and making use of a IV-Probit model we will use school attendance and/or educational performance as dependent variables while controlling for the conditions of the educational infrastructure at the level of communities, distance to school facilities (measured in travelling time to school) and the presence of remittances in the household, as well as accounting for characteristics of the household head and material living conditions for both control and treatment groups.

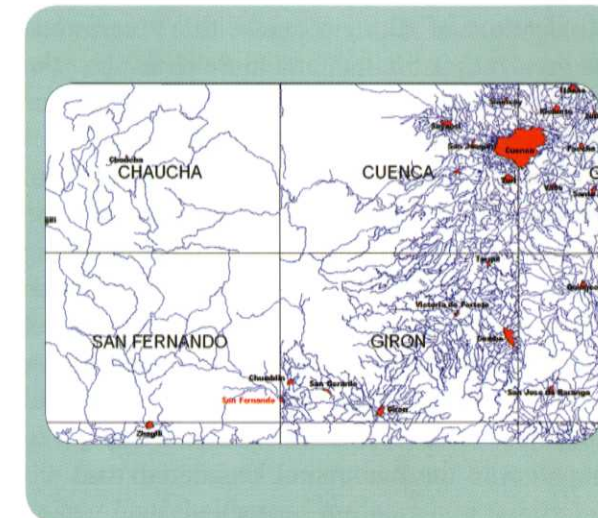
For the analysis of the educational infrastructure we will make use of geographically referenced information collected in the second round of the Migration survey in San Fernando (2009). As argued by McKenzie and Gibson (5), the combination of GPS information and household data improves the quality and accuracy of the estimation of distance, location and access to services for different groups.

#### Data collected and current progress

The following phases have been completed successfully:

- 191 households interviewed in 19 mainly rural communities in San Fernando.
- 245 geo-referenced points measured in 21 inhabited areas.
- 6 access roads measured and included in the maps.
- 235 children in 19 educational centres whose performance in previous years is been recorded.
- A complete GIS data base on the educational infrastructure and location of families in the sample of the San Fernando survey.

- The information corresponding to the second round of the San Fernando survey completely tabulated in a data base.



The analysis of the data and preliminary results will be presented in February 2010. Interesting figures suggest that most of the children tend to attend schools located in closer areas (regardless of their material assets), that adults do not believe in future migration prospects for children and that the perception of better quality of education is not always related to higher monetary investments.

### *Comparison of Migratory Policies between EL Salvador and Ecuador: Analysis of the "Return Plan": Salvador vs. Ecuador*

#### Motivation

In 2008 the National Migrant's Secretary (The Ecuadorian governmental agency in charge of the design and management of the national migration policies) launched a program to support the return of migrants, giving fiscal incentives and flexible loans to families willing to invest their savings (savings of the migrant in the receiving countries) in productive activities. This so called "Plan Retorno" (Return Plan) intends to create opportunities at home for the migrants and their families in order to reduce migration flows and counterbalance the negative social consequences as a result of migration.

Despite of the lack of working opportunities for irregular migrants living in Spain and the USA (main destination areas of Ecuadorian migrants) during the last year, the number of proposals and actual return of migrants under this programme has been rather limited, and more strikingly, the number of people leaving the country (regular or irregular) has not reduced significantly.

For the case of El Salvador, the International Organization of Migration (IOM) has assisted the Salvadorian Government –since 2002- in providing vulnerable migrants from this country with a dignified, secure and orderly return. While the intensity of the migratory process is different and more complex for the Salvadorian case, their experience at the level of implementation of policies sets a good example to compare with the more recent Ecuadorian case.

### Objective

To analyse and compare the migratory policies aimed to influence or ease the return of migrants for the Ecuadorian and Salvadorian case and to identify patterns of effectiveness in the implementation of this programmes.

### Methodology

Papdemetriu D. and Terrazas (6) concluded in their study of the Effects of the Current Economic Crisis on Immigrants in the US that, although anecdotal evidence suggest that return migration to some countries (even Mexico) appears to have increase in the last years, the data does not hold this assumptions. While the speed of new migration flows of entry has certainly decelerated, there is not significant increase in return.

One interesting feature of the data analysis is that “return migration” is more highly correlated with processes of development in the countries of origin and easiness to freely move between countries (host and destination) than with the Economic conditions of the host economy. While data availability does not allow us to analyze these patterns for the Ecuadorian case, the information regarding implementation, selection, incentives and beneficiaries of the different programmes under this Plan could provide necessary inputs to re-shape these policies.

The comparative study of return policies implementations will be undertaken conducting qualitative research, making use of the following types of sources: documentation, archival records, interviews, and direct observation.

### Data collected and current progress

Several meetings organized with members of the SENAMI (National Migrant’s Secretary) and the non governmental organization “Movilidad Humana” provided the initial inputs to evaluate the effectiveness and compare the results of the Return Plan between the two countries.

At the time of writing this report Rodrigo Mendieta and Fernando Villavicencio, members of the research team, were preparing the final draft plan for the development of the activities in the research mission to El Salvador.

### Analysis of the relevance of the “Extended family” structure on the migration decision in the Austro Region in Ecuador

#### Motivation

The migration phenomenon is widely believed of having negative psychological and educational connotations on children whose parents migrated abroad. The structure of the family, given the migratory event, change not only in terms of size but specially in terms of responsibilities, income provision, household management and hierarchy. These changes are barely captured in traditionally household data, mostly constrained, in the sense that family ties between surveyed households are not identified. Members outside of the initially existent household, but within the extended family structure play an important role in replacing the parenthood role in the education and care of the children.

The typical nuclear concept of the household does not hold in explaining the structure of the relationships and new responsibilities acquired by members leaving outside the household but from the same “family” in order to support the raising process of a child whose parents are not present anymore. This “extended family” acts as a local

network that allows parents to take the decision to leave, in that sense it eases the process of migration and in some cases it can increase the probability of departure.

The existence of an “extended family” network is not a particular feature of the migrant household but of most of the families in the Austro Region and in it is in that sense a construction, with different characteristics, in several societies around the world. These ties provide the “migrant to be” a safety net in which they can rely in case they need to leave their children at home. While this aspect does not determine migration in isolation, it plays an important role in facilitating the process, for families with children.

One of the believed most vulnerable links within the households of migrant families are the children; therefore we aim at understanding how the dynamics of the extended family networks influence household behavioural choices which ultimately affect them particularly.

### Objective

- To define the concept of the Extended Family as a sort of a local support network playing a determinant role in the decision to migrate
- To determine if the extent and relationships within the network efficiently replace the parenthood responsibilities of the absent parents.

### Methodology

The literature presents good reasons to focus on extended family networks as an important informal institution. Evolution suggests that more preferences are defined over the family dynasty. In addition there are specific inter-generational investments – such as education of the children or approval or marriage choices- that provide long term investments for family members to reciprocate in unspoken contractual agreements.

Several authors (7,8,9) also explain that interpersonal loans, transfers, and labour exchange arrangements occur primarily within long-standing interpersonal networks such as the extended family. Moreover, extended families can also affect their members’ intergenerational transfers (10,11) and their children’s education.

The basic level of analysis in this study is the “child” around which the “extended family network” plays an important role at providing care, social norms and support especially when the parents are living abroad. To reconstruct this network a sample of students from all the schools in the Provinces of Azuay and Cañar was selected to allow for treated (children whose parents or at least one of them have migrated abroad) and control observations (children living with their parents). A survey on the characteristics of the children’s household, its members, the number of relatives intervening in educational, care or other parenthood responsibilities as well as their mutual ties was designed for the previous sample.

In terms of migration the literature highlights the fact that migration rates tend to be higher among households that are part of a family network. Based on that, and following a similar approach as Angelucci et al. (12,13) this study intends to identify if the existence of an extended family network influences more the probability to migrate for migrants with children.

### Data collected and current progress

The collection of data was done in two phases: The first one included the selection of random samples of children within participant schools. The second phase was the identification of the households of the selected children and the application of a survey questionnaire to the adult responsible for the children in their dwell.

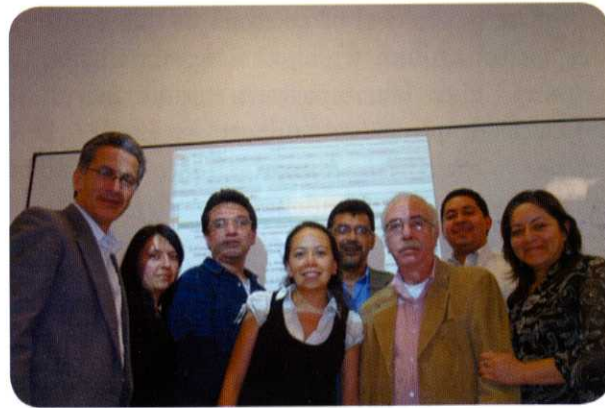
The data collection process is scheduled to finish in mid January 2010 and the tabulation of information and presentation of preliminary indicators is planned by February 2010.

## 2. Capacity building

*Training course on Migration and Development : Migration Theory and Data Management*

### Motivati

Migration as a global phenomenon has implications at different levels in the society not only at a macro level but especially at a micro one.



Migration therefore, constitutes a tool that can influence and affect local development through remittances, information and technological exchange, skills transference, labour movement, gender balance and human capital accumulation.

This course intended to provide an intensive training experience for the team of researchers involved in the Migration and Local Development VLIR Project, as well as for people interested or currently engaged on analyzing the socio-economic impacts of migration events. The course offers a good methodological introductory base to understand the linkages between, education, employment, income and migration events, as well as a hands-on experience in the assessment of case studies and use of household level information.

#### Objectives

- To provide a solid understanding of the linkages between the movement of people and changes in the socio-economic, human capital and labor market indicators, in the source country.
- To train future migration researchers on the use of data management tools and to learn how to summarise and interpret household data from surveys.
- To analyse migration events by working with specific case studies using household level information from developing countries.
- To be able to identify methodological challenges in the impact analysis of migration events.

#### Teaching Scheme

The course was divided in five sections. The first one focused on introductory concepts related to

measuring migration, determinants of departure, the role of networks and socioeconomic impacts of migration and remittances at a household and community level. In this section students made use of relevant literature and empirical studies using cross-country information for Latin American countries as well as information from household surveys for the case of Mexico, Philippines and Ecuador.

The second section dealt with basic concepts on data manipulation, the use of survey information, working with random samples, the importance of descriptive analysis and the most common limitations while dealing with household level data.

In the third section the participants received training in the use of a statistical package relevant for the tabulation and analysis of large data files. Several statistical and econometric estimation techniques were presented using examples related to migration or labour studies.

The fourth section presented some empirical studies using micro data from the Survey of Overseas Filipinos 2003, the Family Income and Expenditures Survey of the Philippines 2003, and a small sample taken in San Fernando (Canton of the Azuay Province) in 2008.

The last part of the course challenged students to do a practical analysis of a case study, using the Ecuadorian Living Standard Survey 2005-2006, while making use of the recently learned tools for data analysis.

#### Training in Belgium: Master in Social and Cultural Anthropology

Andrea Neira was awarded a scholarship to pursue studies at the Master of Social and Cultural Anthropology at the Faculty of Social Sciences of the K.U.L. This advanced master comprises a two year study programme, as a prerequisite for PhD studies.

Following discussions with her dissertation's supervisor, Professor Dr. Christiane Stallaert, from the Department of Social and Cultural Anthropology at KUL, Andrea has started to shape the topic

of her master dissertation, and possible extension of her PhD research.

Far from concentrating efforts on the broad aspects of migration, Andrea's research will be devoted, from an anthropological perspective, to the study of the "processes of return," which are also migratory movements, although sometimes underrated. In her research, she is planning to examine two specific aspects: one dealing with the construct of the "emigrant imaginary", which consists in understanding how emigrants imagine themselves when they moved out of Ecuador, and

how this image changed (or didn't change) over time in the destination place, until the moment they voluntarily decided, or were forced, to return back home. The other aspect will concentrate in analysing how second-generation migrants (especially minors), face their insertion into the society of their country of "origin," when they do not have any other choice but to follow their parents to a new life that may be familiar in some aspects, but shockingly different to what they are used to, in others.

#### References

1. Acosta A., López S. and Villamar D. *La migración en el Ecuador: Oportunidades y Amenazas, Centro Andino de Estudios Internacionales, Serie Estudios Internacionales, Chapter IV. Universidad Andina Simón Bolívar. Quito: Corporación Editora Nacional: 2006.*
2. Levitt, P. "Social remittances: migration driven local-level forms of cultural diffusion". *International Migration Review*; 1998. 32:4, 926-948.
3. Calero, C., A.J. Bedi y R. Sparrow, "Remittances, Liquidity Constraints and Human Capital Investments in Ecuador" IZA DP, n° 3358, IZA Discussion Papers Series; 2008
4. Ponce, J., Olivie L. & Onofa M., "Remesas Pobreza y Desigualdad: El Caso de Ecuador" *Documento de Trabajo. IV Encuentro Anual RedGob, Lisboa - Dic 2008*
5. McKenzie, D. and Gibson J. "Using the Global Positioning System (GPS) in Household Surveys for Better Economics and Better Policy" *University of Waikato. Department of Economics. Working Paper in Economics 4/07;2007*
6. Papademetriou D. and Terrazas A. "Immigrants and the Current Economic Crisis: Research Evidence, Policy Challenges and Implications". DC: Migration Policy Institute; 2009
7. Elsworth L. *Mutual Insurance and Non-Market Transactions Among Farmers in Burkina Faso*, University of Wisconsin, Ph.D. Dissertation; 1989
8. Lucas R. and Stark O. "Motivations to Remit: Evidence from Botswana", *Journal of Political Economy* 93: 901-18; 1985
9. Krishnan and Sciubba. "Endogenous Network Formation and Informal Institutions in Village Economies", *Cambridge Working Papers in Economics*, 2004. p. 462.
10. Cox D. and Jakubson G. "The Connection Between Public Transfers and Private Interfamily Transfers", *Journal of Public Economics* 57; 1995. 129-67
11. Behrman J.R. and Rosenzweig M.R.. "Parental Wealth and Adult Children's Welfare in Marriage", *Review of Economics and Statistics* 88. 2006. Pp. 496-509.

12. Angelucci M., De Giorgi G., Rangel M. and Rasul I. "Village Economies and the Structure of Extended Family Networks". IZA Discussion paper No. 4499. 2009

13. Angelucci M., De Giorgi G., Rangel M. and Rasul I. "Extended Family Networks in Rural Mexico: A Descriptive Analysis". IZA Discussion paper No. 4498. 2009

14. Chimbou A., Piesse J. and Pinder C. Chapter 3: "The socio-economic impact of remittances on poverty reduction. In "Remittances: Development Impact and Future Prospects" Edited by Samuel Munzele Maimbo, Dilip Ratha. World Bank. June 2005

15. Clarke K. and Drinkwater S. "An Investigation of Household Remittances Behavior". Manchester School of Economic Studies. Discussion Paper Manchester, England. 2001

16. McKenzie, D. and Rapoport H. "Network effects and the dynamics of migration and inequality: theory and evidence from Mexico" *Journal of Development Economics*, 84(1). 2007. Pp. 1-24.

17. McKenzie D. & Sasin M.J. "Migration, Remittances, Poverty and Human Capital: Conceptual and empirical challenges". World Bank Policy Research Working Paper 4272, July 2007

18. Munshi K. "Networks in the Modern Economy: Mexican Migrants in the U.S. Labor Market", *Quarterly Journal of Economics* 118. 2003. Pp. 549-97.

