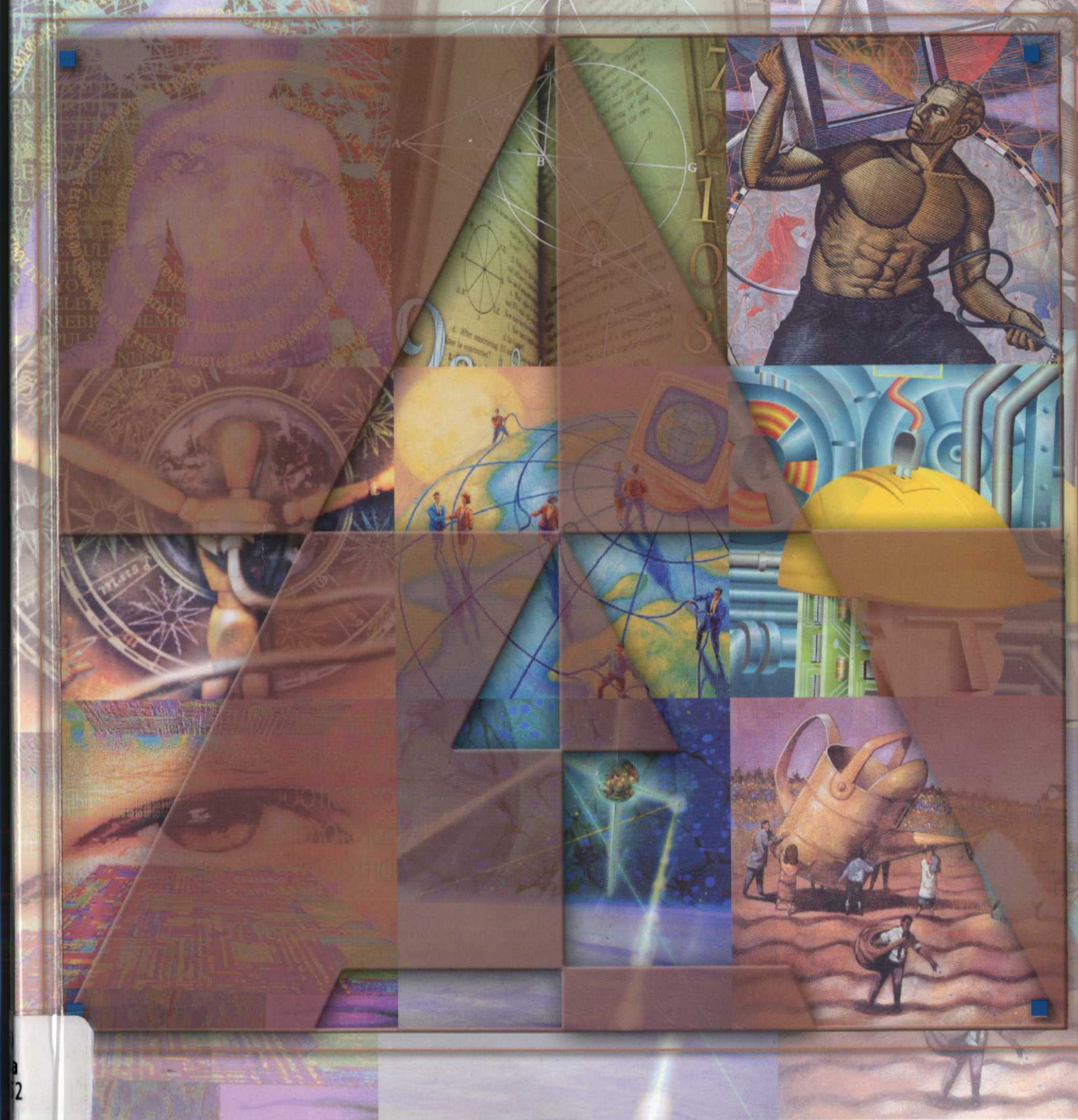






REVISTA DE LA  
UNIVERSIDAD  
DE CUENCA  
anales

DIRECCION DE INVESTIGACION

## CIENCIA Y TECNOLOGÍA

  
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FUNDADA EN 1867

  
Dirección de Investigación  
Universidad de Cuenca

TOMO 51 • DICIEMBRE 2005





Diagramación:  
Fabián Carrasco

Impresión:  
Gráficas Recreativas

**Rector:**

Jaime Astudillo Romero

**Vicerrector:**

Fabián Carrasco Castro

**Director de la Dirección de Investigación:**

Hugo Calle Galán





Diagramación:  
*Fabián Cordero.*

Impresión:  
*Gráficas Hernández*

Traducción al Inglés:  
*Dr. Ion Youman*

Corrector:  
*Dr. Alejandro Mendoza*

Diciembre • 2005  
Impreso en el Ecuador  
ISSN No. 0041-8390

Correspondencia y Canje:  
*Dirección de Investigación*  
*Universidad de Cuenca*  
*Casilla No. 01.01.1566*  
*Teléfono: 2815-999 ; 2831 688 (Ext. 216)*  
*Fax: 2843 719*  
*Cuenca Ecuador*

Correo electrónico: [idiuc@ucuenca.edu.ec](mailto:idiuc@ucuenca.edu.ec)  
[secretariadiuc@ucuenca.edu.ec](mailto:secretariadiuc@ucuenca.edu.ec)

[http:// www.ucuenca.edu.ec](http://www.ucuenca.edu.ec)





# contenido



## Editorial

*Hugo Calle Galán*

Prevalencia Puntual de Infección Intrahospitalaria en el Hospital Regional "Vicente Corral Moscoso" de la ciudad de Cuenca y su impacto económico 13  
*Javier Ochoa Muñoz* 688799

Calidad de vida en pacientes menores de 16 años que acuden al Centro Regional de Epilepsias "Ciudad De Cuenca" 21  
*Alberto Vázquez Arizaga* 68800

Tratabilidad mediante biorrecuperación in situ de suelos urbanos contaminados con hidrocarburos 33  
*Juan Parra* 68801

Estudio de la producción de pectinasas a partir de desechos cítricos en sustrato sólido 41  
*Nancy García Alvear* 68802

Evaluación del control Biológico de Chinchorro (*Leptoglossus zonatus*), utilizando dos Hongos Entomopatógenos en dosis de 4 y 6 g/litro y un testigo químico 51  
*Franklin Santillán Santillán* 68803

Predicción del Efecto del Fenómeno del Niño en los rendimientos de la Caña de Azúcar, utilizando un generador de tiempo y un modelo mecanicista para la simulación del crecimiento del cultivo 63  
*Pedro Cisneros Espinoza* 6 68804

La Microempresa en Cuenca 77  
*Milton Quesada Carrión* 7 68805

Aplicabilidad de los acercamientos etnográficos para el estudio propositivo de la autoestima en niños(as) de las escuelas públicas en la ciudad de Cuenca 93  
*Humberto Chacón Quizhpe* 68806

Inestabilidad y Reforma: El Ecuador y la Región Centro-Sur entre 1929 Y 1944 109  
*María Cristina Cárdenas Reyes* 68807

Dic 2008



# editorial

Comunicar es participar a otros algo propio: una producción, un suceso, ideas o pensamientos nuevos, o por lo menos renovados. Una de las muchas formas de comunicar es publicar, el medio que hace posible la llegada de aquello que tiene carácter de novedad o innovación a toda la gente. En esta oportunidad ofrecemos una parte de los productos del esfuerzo investigativo de los docentes y estudiantes de nuestro plantel a la comunidad universitaria local, del país y del extranjero.

El desarrollo de la investigación en la Universidad de Cuenca está caminando por un momento muy interesante dentro de su proceso natural; la producción y la motivación crecen en un marco de seriedad y exigencia. Las preguntas de ¿qué investigar? y ¿para qué investigar? nacen de la política Universitaria que orienta a la creación de nuevos conocimientos y a la adaptación e innovación de tecnologías dirigidas a la solución de los problemas económicos y sociales de la región y el país y a las necesidades curriculares de las Facultades y Unidades Académicas del Plantel. Por lo tanto, muchas ideas e iniciativas deben proceder de éstas últimas, pues son las que han vivido y viven de cerca las necesidades docentes y aquellas que tienen que ver con los requisitos adecuados en la formación profesional que promueven las habilidades, destrezas y orientación social, necesarias para abordar y resolver, individualmente o en grupo, los problemas que afectan el desarrollo humano y social.

La Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC) tiene la obligación de promover, fortalecer, auspiciar y coordinar esas iniciativas siempre y cuando respondan a los lineamientos académicos, a las políticas institucionales y a las necesidades de la comunidad. No podemos demorar las acciones para el desarrollo de la investigación sólo a expensas de postulados, de análisis necesarios, pero a veces mal dirigidos y de promesas no fundamentadas que auguran un futuro pero que no siembran en el presente. No puede haber cosecha, por más tardía que sea, si no elegimos adecuadamente la semilla y la sembramos en buen terreno y a su debido tiempo, pues el fracaso en la preparación puede ser la preparación para el fracaso.

La real dependencia política y económica de los países poderosos no sólo hay que manifestarla y medirla con la melodía rutinaria del discurso de la queja. Hay que compensarla con el esfuerzo resiliente y creativo traducido en una planificación real y acción a toda prueba. La estructura universitaria actual no siempre nos permite desarrollar con celeridad el proceso de investigación y más aún la práctica de enseñar investigando; sin embargo, nuestra Universidad está fortaleciendo firmemente las bases de una renovada comunidad científica, iniciada ya hace algunos años, y continúa comprometida con docentes, dicentes y comunidad para enriquecer lenta, pero concienzudamente los elementos que den continuidad al proceso investigativo.

Hugo Calle Galán





# Prevalencia Puntual de Infección Intrahospitalaria en el Hospital Regional "Vicente Corral Moscoso" de la ciudad de Cuenca y su impacto económico\*

Javier Ochoa Muñoz \*\*  
 Alberto Rivera \*\*\*  
 Elsa Granda \*\*\*  
 Lucila Barragán \*\*\*  
 Darwin Rivera \*\*\*  
 Amparito Bermeo \*\*\*  
 Viviana Arévalo \*\*\*  
 Alexis Pinos \*\*\*

## Resumen

Se realizó un estudio de casos y controles para establecer el impacto económico de las infecciones nosocomiales en el Hospital "Vicente Corral Moscoso" de la ciudad de Cuenca. En un día tomado al azar, en el mes de julio de 2003, se determinó la prevalencia puntual de infección nosocomial en el H.V.C.M., identificando dos grupos de pacientes: infectados y no infectados. Se realizó un análisis comparativo con estimación de costos directos, utilizando tres indicadores: días de hospitalización, utilización de antimicrobianos y número de cultivos.

Se identificaron 15 pacientes, de un total de 97, con infección nosocomial, lo que dio una prevalencia puntual de infección intrahospitalaria del 15.47%. Se calcularon en estos pacientes los siguientes costos: el excedente de días de cama, la utilización de antimicrobianos y el número de cultivos.

El costo/día por paciente con infección nosocomial ascendió a USD 93,79, con un excedente de USD 27,12 por cada día de atención hospitalaria. El promedio de estadía hospitalaria de los pacientes con infección nosocomial fue de 24,5 días, en tanto que el de los pacientes sin infección únicamente 5 días ( $p = 0.007$ ); hubo un excedente de USD 406.80 de gasto diario de hospitalización; el gasto total fue de USD 5.517,95.

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.  
 Correspondencia: Dr. Javier Ochoa Muñoz.  
 E-mail: jfochoam@hotmail.com  
 \*\* Universidad de Cuenca.  
 Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Medicina. Dirección de Investigación.  
 \*\*\* Estudiantes. Ayudantes de Investigación. Universidad de Cuenca.



El promedio de cultivos para los pacientes infectados nosocomialmente fue de 1,5 por cada uno, y de 0,2, para los no infectados ( $p = 0.001$ ). Las dosis diarias definidas (DDD) de antimicrobianos utilizadas en el grupo con infección nosocomial fue de 31,1, y de 4,3 en el grupo que no se infectó ( $p = 0.0009$ ). Los gérmenes nosocomiales prevalentes fueron: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Klebsiella pneumoniae*.

### Summary

A study of cases and controls to establish the economic impact of nosocomial infections in the hospital "Vicente Corral Moscoso" of the city of Cuenca was carried out. On a randomly chosen day of July of 2003, the punctual prevalence of nosocomial infection was determined at the H.V.C.M., there being identified two groups of patients: infected and non-infected. A comparative analysis was carried out to estimate direct costs using three indicators: hospitalization days, use of anti-microbials, and number of cultures.

### Introducción

Las infecciones nosocomiales han sido reconocidas, por más de un siglo, como un problema crítico que afecta a la calidad de los cuidados médicos y sobre todo a la eficacia de atención a los pacientes. En los Estados Unidos, cada año, se infectan nosocomialmente 2'000.000 de pacientes; los costos de su atención ascienden a más de 4,5 billones de dólares y ocasionan la muerte de 60.000 a 80.000 pacientes por año (1). De todas las complicaciones que surgen por el simple hecho de internar a un paciente en un hospital, las infecciones nosocomiales representan el 50% (2). Abramson, de la Universidad de Duke, demostró que una infección nosocomial por una cepa resistente de *Staphylococcus aureus* (MRSA) prolongaba ocho días más la estadía hospitalaria de un paciente en comparación a una cepa de la misma bacteria sin patrón de resistencia.

En la mayoría de los países latinoamericanos

15 patients were identified, from a total of 97 patients, with nosocomial infection, which gave a punctual prevalence of intra-hospital infection of 15.47%. Excessive costs were calculated for these patients considering: bed-days, use of antimicrobials, and number of cultures. Daily cost per patient with nosocomial infection ascended to US\$ 93.79, with an excess of US\$ 27.12 for each hospitalization day. The patients with nosocomial infection had an average of 24.5 hospitalization days, while patients without infection of only 5 days ( $p = 0.007$ ), and there was an excess expense per day of hospitalization of US\$ 400.80, with a total expense of US\$ 5,517.95.

The culture average for nosocomial infected patients was 1.5 each, compared to 0.2 of the non-infected ( $p = 0.001$ ). Defined daily dose of antimicrobials (DDD) used was 31.1 in the group with nosocomial infection, compared to 4.3 in the group that was not infected ( $p = 0.0009$ ). The nosocomial germs that prevailed were: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, and *Klebsiella pneumoniae*.

sólo se tiene una idea vaga de cómo las infecciones hospitalarias inciden en los costos y en la morbilidad de los pacientes y hasta la fecha existen relativamente pocos esfuerzos para cuantificar estos costos. Dado que los presupuestos de las instituciones públicas son extremadamente limitados, esta información es de vital importancia para planificar y ejecutar acciones decisivas que influyan en el resultado final del tratamiento de los pacientes y conduzcan a mejorar el aprovechamiento de los recursos (3).

Las infecciones nosocomiales son una causa importante de mortalidad en las unidades de cuidados intensivos (4), tanto las infecciones del torrente sanguíneo (5,6) y las neumonías (3,7,8), como las infecciones del tracto urinario (9). El factor de riesgo más importante está dado por el uso de dispositivos invasivos (10,11). Una vez establecidas estas infecciones, se asocian con un aumento impor-

tante de la morbilidad y de los costos (12-15). Los programas de control de infecciones proporcionan medidas de importancia para prevenir la infección nosocomial (16, 17).

Existen varios estudios publicados sobre el costo de las infecciones nosocomiales, calculado por diversos métodos (18,19). La gran mayoría compara los costos en exceso de los pacientes infectados con los de pacientes no infectados. Desafortunadamente, algunas de las variables en esos estudios limitan la interpretación y comparación entre los resultados.

Por otra parte, casi todos los estudios sólo toman en cuenta los costos directos de la atención y no incluyen aspectos de pérdida de productividad, licencias por enfermedad, subsidios, secuelas o muerte. En general, estos últimos elementos no se han estudiado. El objetivo del presente estudio fue conocer el excedente de costo atribuible a las infecciones nosocomiales en el Hospital Vicente Corral de Cuenca, valorando los días de estadía, la utilización de antibióticos y los cultivos realizados

### Materiales y Método

El Hospital Regional Vicente Corral Moscoso de Cuenca es un centro docente universitario que ofrece atención especializada y ambulatoria a través de un servicio de consulta externa y un servicio de emergencias. Posee 250 camas para internación. En el año 2003 se realizaron 31.747 atenciones por emergencia, 5.148 procedimientos quirúrgicos y se internaron 10.165 pacientes.

La investigación tomó como base el protocolo de la Organización Panamericana de la Salud para determinar el costo de infección nosocomial (20). Al no tener un programa de vigilancia y control de infección nosocomial en el "Hospital Vicente Corral Moscoso", se modificó parcialmente el protocolo propuesto y se investigó la prevalencia puntual de infección nosocomial para identificar dos grupos de pacientes: infectados nosocomialmente y, en un número similar, no infectados que sirvieron como grupo control. Se analizó la distribución de frecuencias tomando como universo a todos los pacientes hospitalizados en el "Vicente Corral Moscoso" en un día seleccionado al azar en el mes de julio de 2003. La investigación tuvo como base la

observación participante a través de la anamnesis y examen físico, y la observación no participante a través de la revisión de Historias Clínicas de cada paciente. La recolección de datos se hizo en un formulario diseñado según las variables seleccionadas para el estudio y sustentado en instrumentos ya existentes (21,22). Esta recolección se inició con la capacitación teórica de cada uno de los participantes en el estudio, y mediante la revisión de trabajos existentes para usar adecuadamente el formulario hasta identificar a los pacientes con infección intrahospitalaria.

Los requisitos para la selección de controles fueron: un control por caso, hospitalizado en el mismo período de estudio, pareado por diagnóstico principal (que motivó el ingreso), procedimiento invasivo (asistencia respiratoria mecánica o catéter urinario permanente), servicio, edad ( $\pm 10$  años), sexo y número de diagnósticos ( $\pm 1$ ). Los criterios obligatorios de pareamiento fueron el diagnóstico de ingreso y el procedimiento invasivo. Los criterios de exclusión fueron historias incompletas y ausencia de pareamiento por criterios obligatorios. Se incluyeron todos los casos para los cuales pudo obtenerse un control.

La administración central del hospital realizó las estimaciones del costo por un día cama, relacionadas con la producción hospitalaria del año 2003. Se utilizó el método de estimación rápida planteado en el protocolo del estudio, que consiste en dividir el presupuesto anual ejecutado (A) o los gastos operacionales del hospital en ese año (remuneraciones al personal, farmacia, luz, agua, teléfono, combustible, oxígeno y otros) por el número de camas habilitadas en ese año (B) y dividir el cociente por 365, es decir,  $(A/B)/365$ .

Se estudiaron los costos directos de los días de estancia, de los antimicrobianos utilizados según la indicación médica consignada (gramo a gramo convertido a dosis diarias definidas) y el número de cultivos registrados en las historias clínicas. En los cálculos del costo de los antimicrobianos se utilizó la cantidad de gramos registrados por orden médica, convertidos a dosis diarias definidas (DDD). Se calculó el costo por gramo de cada antibiótico y esto se multiplicó por el total de gramos registrados. La suma de costos de todos los antibióticos usados por



los casos y los controles se dividió por el número de pacientes en cada grupo para obtener el costo por paciente. Los costos de cada antimicrobiano fueron adquiridos de la farmacia del hospital; en caso de no contar con este dato en ese lugar, se recurrió a los costos oficiales de los laboratorios representantes de los productos en el mercado durante el período de estudio. Para calcular el costo de los hemocultivos se tomó en cuenta únicamente el precio de compra de las botellas para el laboratorio del hospital y los insumos para la identificación de los microorganismos aislados.

El excedente promedio de costo de la atención de los pacientes que adquirieron infección intrahospitalaria se obtuvo comparando el costo promedio de los casos con el de los controles y para los indicadores mencionados. Es necesario señalar que no se tomaron en cuenta los gastos indirectos en los que incurrieron las familias o personas encargadas de atender a sus hijos u otros familiares hospitalizados con infección nosocomial. Tampoco se incluyeron otros gastos directos más difíciles de cuantificar, como el uso de material descartable.

Los cultivos considerados fueron los que constaban en el historial de cada paciente. Los excedentes de costo fueron expresados como la diferencia entre el costo para los casos y el costo para los controles. El costo total calculado para el período de estudio, por tipo de infección, fue el producto del excedente promedio de costo por caso y el número de casos de esa infección durante el período. El costo de los cultivos se calculó tomando en cuenta sólo los cultivos que constaban en el historial del paciente. Se tomó el arancel vigente para el paciente en ese período según datos de la administración del hospital. Para el hemocultivo se usó un costo de USD 7,20 y para otros cultivos USD 5,60, en lo cual se toman en cuenta sólo los insumos para la realización de los cultivos; no existen estudios de costos en ese servicio.

En el presente estudio de casos y controles, para los cálculos estadísticos se utilizaron, medidas de frecuencia, rango y desviación estándar, y para las comparaciones se utilizó la diferencia de promedios para las variables continuas y la diferencia de proporciones para las variables discretas.

## Resultados

Se encontraron 97 pacientes internados de los cuales 15 (15,46%) habían desarrollado al menos un episodio de infección nosocomial y se determinó que 6 casos (40%) de infección intrahospitalaria correspondían a infección del torrente sanguíneo.

Se seleccionaron 15 pacientes en los que no se había desarrollado infección intrahospitalaria, los cuales sirvieron como grupo control. Al valorar los días de estancia hospitalaria entre los dos grupos, se determinó que los pacientes que presentaron infección intrahospitalaria tuvieron un promedio de 24,5 días de estadía, en comparación con los que no se infectaron, que presentaron un promedio de 5 días de estadía. El costo de atención a los pacientes que desarrollaron infección nosocomial fue de USD 93,79 por día, mientras que quienes no se infectaron tuvieron un costo diario de USD 66,67, lo que refleja un excedente de costo de USD 27,12 por día de atención. El costo directo total de los pacientes que se infectaron nosocomialmente fue de USD 20.083,56, y el costo de los del grupo que no se infectó, USD 14.575,61; por tanto, hubo un excedente total de USD 5.517,95. La utilización de antibióticos en el grupo de infección nosocomial fue del 100% (15/15), y del 13% (2/15), en el grupo que no desarrolló infección nosocomial ( $p = 0.000009$ ). Al calcular las dosis diarias definidas (DDD) utilizadas, se constató que los pacientes con infección nosocomial utilizaron mayor cantidad de antimicrobianos (31,1 DDD), en tanto que los pacientes que no desarrollaron infección nosocomial solo 4,3 DDD.

Se realizaron hemocultivos en 8 de los 15 pacientes (53,3%) con infección nosocomial, (de ellos 6 -el 75%- fueron positivos) y siete cultivos de secreciones, lo que dio un total de quince cultivos en el grupo con infección nosocomial. En el grupo que no presentó infección intrahospitalaria no se realizaron hemocultivos, pero se llevaron a cabo 2 cultivos de secreciones, con lo que, en total, el exceso de gasto en cultivos fue de USD 96,80 (tabla I).

Los hemocultivos demostraron la presencia de patógenos nosocomiales como *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella*

pneumoniae. Las características de los mismos indican resistencia a la meticilina (OXA R) en el primero, y producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en el tercero. Este

hecho revela fármacorresistencia múltiple que incrementa el grado de dificultad en el manejo clínico de estos pacientes (tabla II).

Tabla I

*Infección nosocomial, por edad, número de diagnósticos, días de estadía, cultivos y uso de antimicrobianos. Hospital "Vicente Corral Moscoso", julio de 2003*

|                                              | Casos (a)<br>n = 15         | Controles (b)<br>n = 15     | p      | Exceso<br>(a-b) | Costo<br>exceso |
|----------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|-----------------|-----------------|
| Edad<br>Rango                                | 21,2 ± 10,1<br>1 - 63 años  | 33,8 ± 16,1<br>19 - 75 años | 0.06   | n.a.            | n.a.            |
| No. diagnósticos<br>Promedio ± DE<br>Rango   | 26<br>1,7 ± 0,4<br>1 - 2    | 18<br>1,0 ± 0,4<br>1 - 2    | 0.0003 | n.a.            | n.a.            |
| Total días estadía<br>Promedio ± DE<br>Rango | 204<br>24,5 ± 7,6<br>4 - 31 | 82<br>5,0 ± 2,9<br>2 - 12   | 0.007  | 19,5            | 528,95          |
| Cultivos microb.<br>Promedio<br>Rango        | 15<br>1,5<br>1 - 3          | 4<br>0,2<br>1 - 3           | 0.001  | 1,3             | 96,80           |
| Uso de antimicro-<br>bianos (DDD)            | 31,1 ± 36,4                 | 4,3 ± 3,5                   | 0.0009 | 26,8            | 694,12          |
| <b>COSTO TOTAL</b>                           |                             |                             |        |                 | <b>1319.87</b>  |

DE = desviación estándar; DDD = dosis diaria definida

Tabla II

*Infección del torrente sanguíneo y hallazgos microbiológicos. Hospital Vicente Corral Moscoso. Julio de 2003.*

n = 6

| n | GERMEN                            | DEPARTAMENTO        | CARACTERÍSTICA |
|---|-----------------------------------|---------------------|----------------|
| 1 | <i>Staphylococcus aureus</i>      | Neonatología        | Oxa (S)        |
| 1 | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | Neonatología        | Oxa (R)        |
| 1 | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | Cuidados Intensivos | Oxa (R)        |
| 2 | <i>Klebsiella pneumoniae</i>      | Neonatología        | Productor BLEE |
| 1 | <i>Klebsiella pneumoniae</i>      | Medicina Interna    | Productor BLEE |

OXA: oxacilina, BLEE: betalactamasa de espectro extendido



## Análisis y Discusión

Se define a la infección nosocomial o intrahospitalaria como una infección contraída en el hospital por un paciente internado por una razón distinta de esa infección (23). Una infección que se presenta en un paciente internado en un hospital, o en otro establecimiento de atención de salud, en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de incubación en el momento del internado. Comprende las infecciones contraídas en el hospital, pero manifestadas después del alta hospitalaria y también las infecciones ocupacionales del personal del establecimiento (24).

Una forma de conocer la magnitud y el comportamiento de las infecciones intrahospitalarias es realizando estudios de prevalencia (25,26). Se entiende por prevalencia el número de personas con la enfermedad en un momento determinado. Al dividir este número para el número de la población expuesta al riesgo en un momento determinado y multiplicar este valor por cien, se obtiene la tasa de prevalencia puntual (27).

El Hospital Regional "Vicente Corral Moscoso" de la ciudad de Cuenca tuvo un presupuesto anual en el año 2003 de USD 5'769.636,24 dólares; de ello se gastó en personal USD 3'357.433,37, es decir, un 60 % del presupuesto total. Se asignó un 7% a medicamentos y un 3,54% a material sanitario. Estos números reflejan la magnitud del costo de funcionamiento por año (28).

El hospital Regional "Vicente Corral Moscoso" es un hospital de referencia para el Austro del país; tiene un nivel terciario de atención y ha tenido, como toda institución mayor de salud, problemas de infección nosocomial -bien reflejados en publicaciones anteriores (29,30,31)- que han causado un impacto importante en la morbi-mortalidad de los pacientes que atiende. El objetivo principal del presente estudio fue conocer, fundamentalmente, el impacto económico de las infecciones nosocomiales en el H.V.C.M.

El modelo que se siguió en el presente estudio se tomó del Protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria (20), al que modificamos para adaptarlo a la realidad de un hospital que carece de un programa de vigilancia epidemiológica

y de control de infección intrahospitalaria. Por esta razón se tuvo que determinar la prevalencia puntual de infección intrahospitalaria, para así distinguir aquellos pacientes que habían desarrollado una infección nosocomial de los que no. Se tomó un momento determinado en el tiempo para distinguir los dos grupos y compararlos utilizando un criterio retrospectivo como el de casos y controles. Esta modificación probablemente sea una buena propuesta para calcular costos al enfrentar infecciones nosocomiales, especialmente en consideración a que la inmensa mayoría de hospitales en el Ecuador, por no decir todos, carece de un sistema de vigilancia y de control de infecciones nosocomiales; no tiene profesionales capacitados para esta función y por lo tanto no podrían cumplir el protocolo establecido por la Organización Panamericana de la Salud.

El presente trabajo demuestra -a pesar de sus limitaciones y cumpliendo los objetivos planteados- el claro incremento del costo en la atención a los pacientes que desarrollan infecciones nosocomiales en el Hospital "Vicente Corral Moscoso". Lo hace desde un período puntual en el tiempo. Extrapolar estos resultados definitivamente exigiría la implementación de un sistema de vigilancia y control de infección nosocomial permanente.

## Conclusiones

Existen muy pocos estudios sobre infecciones nosocomiales en América Latina. En nuestro país los programas de vigilancia y control de infección nosocomial son prácticamente inexistentes. La incidencia y prevalencia de estas infecciones en nuestro país es mayor que en otros; por tanto, la trascendencia es mayor. Para disminuir el impacto de las infecciones nosocomiales es necesario que cada hospital cuente con un Comité de Control de Infecciones Nosocomiales que asegure la vigilancia epidemiológica y la coordinación de actividades para el control de las infecciones. Además, el hospital debe contar con el apoyo de un buen nivel de estudios en microbiología que permita la identificación de los agentes patógenos nosocomiales y que lleve a cabo investigaciones de multirresistencia a antimicrobianos.

## Referencias

- Centers for Disease Control. Public health focus: surveillance, prevention and control of nosocomial infections. *MMWR* 1992; 41:783-787.
- Becker PM, McVey LJ, Saltz CC, Feussner JR, Cohen MJ. Hospital-acquired complications in a randomized controlled clinical trial of a geriatric consultation team. *JAMA* 1987; 257:2313-2317.
- Mejía R, Villatoro G, García B, Brizl H, Rodasi V. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. Washington, D.C: OPS, 20031.
- Fagon JY, Chastre J, Vuagnat A, Trouillet JL, Novara A, Gibert C. Nosocomial pneumonia and mortality among patients in intensive care units. *JAMA* 1996; 275:866-869.
- Miller PJ, Farr BM. Morbidity and mortality associated with multiple episodes of nosocomial bloodstream infection: A cohort study. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1989; 10:216-219.
- Jamulitrat S, Meknavin U, Thongpiya poom S. Factors affecting mortality outcome and risk of developing nosocomial bloodstream infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:163-170.
- Takano Y, Sakamoto O, Suga M, Muranaka H, Ando M. Prognostic factors of nosocomial pneumonia in general wards: A prospective multivariate analysis in Japan. *Respir Med* 2002; 96:18-23.
- Heyland DD, Cook DJ, Griffith L, Keenan SP, Brun-Buisson C. The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. The Canadian Critical Trials Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159:1249-1256.
- Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: Incidence, morbidity, and economic costs. *Am J Med* 2002; 113:5s-13s.
- Crnich CJ, Maki DG. The promise of novel technology for prevention of intravascular device-related bloodstream infection, Part I: Short-term devices. *Clinical Infectious Diseases* 2002.
- Cook DJ, Kollef MH. Risk factors for ICU-acquired pneumonia. *Jama* 1998; 279:1605-1606.
- Martínez B, Gómez J, Gómez Vargas J, et al. Risk factors and prognosis of nosocomial pneumonia due to Gram-negative bacteria in a General Hospital. *Rev Esp Quimioter* 2000; 13:187-192.
- Digiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The attributable mortality and costs of primary nosocomial bloodstream infections in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160:976-81.
- Dimick JB, Pelz RK, Consunji R, Swoboda SM, Hendrix CW, Lipsett PA. Increased resource use associated with catheter-related bloodstream infection in the Surgical Intensive Care Unit. *Archives of Surgery* 2001; 136:229-234.
- Cook D. Ventilator associated pneumonia: Perspectives on the burden of illness. *Intensive Care Med* 2000; 26 Suppl 1:S31-37.
- Kollef MH. Epidemiology and risk factors for nosocomial pneumonia. Emphasis on prevention. *Clin Chest Med* 1999; 20:653-670.
- Haley RW, Morgan WM, Culver DH, et al. Update from the senic project. Hospital infection control: Recent progress and opportunities under prospective payment. *Am J Infect Control* 1985; 13:97-108.
- Jarvis WR. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17(8):552-557.
- Andersen BM. Economic consequences of hospital infections in a 1,000-bed university hospital in Norway. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;



10:805-807.

20. Organización Panamericana de la Salud. Protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria. Washington, D.C.: OPS; 1999 (OPS/HCP/HCT/16/00).

21. Ministerio de Salud del Brasil. Curso de introducción al control de infecciones hospitalarias. Brasil 1998, 1-30

22. Ponce de León S, García M. Manual de control de infecciones nosocomiales para hospitales generales y de especialidad. Secretaría de Salud. Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán". Dirección General de Epidemiología. México 1989, 1-80.

23. Duce G et al. Guide pratique pour la lutte contre l'infection hospitalière. WHO/BAC/79.1.

24. Benenson AS. Control of communicable diseases manual, 16th edition. Washington, American Public Health Association, 1995.

25. Escollies FR, Martínez Fernández J, Arguello L: Prevalencia puntual de infección nosocomial en un hospital clínico quirúrgico. Managua 1987. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología 1989, 27(3):380-389.

26. García M, Gómez E, Sánchez G: Validación de un programa de infecciones nosocomiales. Salud Pública de México 1989; 31(4):481-492

27. Beaglehole R, Bonita R, Kjellström: Epidemiología básica. Washington DC, OPS 1994:1-60

28. Producción Hospitalaria. Informe administrativo del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2003.

29. Ochoa J. Brote de *Klebsiella* spp. multi-resistentes en una unidad de Neonatología. Pediatría Morlaca 2000; 1:25-32

30. Ochoa J, Granda E, Nájera C, Ortega F, Sarmiento O. Sepsis en la Unidad de Neonatología del Hospital "Vicente Corral Moscoso". El Ateneo 1999; 10:41-42

31. Ochoa J, Crespo F, Peñafiel M. Prevalencia Puntual de Infección Intrahospitalaria en el Hospital "Vicente Corral Moscoso" Páginas Médicas 2002; 4:39-42



# Calidad de vida en pacientes menores de 16 años que acuden al Centro Regional de Epilepsias "Ciudad De Cuenca"\*

Alberto Vázquez Arízaga \*\*

Noemí Lisanti Fabbio \*\*\*

Alicia Hurtado Cárdenas \*\*\*

Inés Peralta Narváez \*\*\*

Karina Quinde Herrera \*\*\*\*

## Resumen

La falta de datos sobre cómo la epilepsia, su tratamiento y otros factores en torno de ella afectan la calidad de vida de quienes la padecen nos llevó a proponer un estudio descriptivo exploratorio sobre "Calidad de vida en pacientes menores de 16 años que acuden al Centro de Epilepsias Ciudad de Cuenca en el Hospital Vicente Corral Moscoso". Se aplicó como instrumento de valoración la Escala de Calidad de Vida en el Niño con Epilepsia (CAVE), propuesto por Herranz y Casas. Se practicaron 193 test CAVE durante un año a 105 pacientes regulares del Centro de Epilepsias de edades comprendidas entre 0 y 16 años; a 88 se les realizó un test de control a los 6 meses. Como resultados se obtuvo que una mejor calidad de vida está en relación con la edad de los niños entre 7 y 16 años; la etiología idiopática de la epilepsia, y la monoterapia como modalidad del tratamiento. Con relación al tipo de crisis no se detectaron diferencias significativas. Los casos de inicio reciente muestran una mejor calidad de vida que las formas crónicas. Los puntajes más bajos obtuvieron en la mitad de los casos los pacientes que presentaron estatus epilépticos. Si bien la mayoría de pacientes muestran una buena calidad de vida, un grupo importante revela una condición entre muy mala y regular; para ellos habrá que proponer medidas adecuadas de intervención tendientes a mejorar ese nivel.

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.  
Correspondencia: Dr. Alberto Vázquez Arízaga.  
E-mail: crepilep@az.pro.ec

\*\* Universidad de Cuenca.  
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Dirección de Investigación. Centro de Epilepsias "Ciudad de Cuenca".

\*\*\* Centro de Epilepsias "Ciudad de Cuenca".

\*\*\*\* Dirección de Investigación.



## Summary

Lack of data on how epilepsy, its treatment, and other factors in connection with it affect life quality of those who suffer from this illness, moved us to propose an exploratory descriptive study of "Life quality of patients under 16 years old that attend the epilepsy center Ciudad de Cuenca in the hospital Vicente Corral Moscoso".

Methodology: As an instrument of evaluation the Epileptic Child Life Quality Scale (DIGS), proposed by Herranz and Houses, was applied. 193 CAVE tests were carried out over the course of a year, on 105 regular patients of the Epilepsy Center, aged between 0 and 16 years old; 88 patients

were submitted to a control test after 6 months.

Results: Best life quality data are related to: age of children between 7 and 16 years old; idiopathic etiology of epilepsy; and mono-therapy as a treatment mode. No meaningful differences in relation to the type of crisis were detected. The cases of recent onset show a better life quality than the chronic ones. Epileptic status patients obtained the lowest scores in half of the cases.

Conclusion: Even though most patients show a good life quality, an important group reveal a condition between very bad and mediocre; for them we will have to propose adequate intervention measures tending to improve that level.

## Introducción

La epilepsia está entre las enfermedades neurológicas más comunes en el mundo (1). Según la Liga Internacional Contra la Epilepsia (ILAE), el 85% de la población afectada proviene de los países subdesarrollados (2). En el Ecuador, la prevalencia es de 7 a 12/1000 habitantes (3); en el Austro habrá 15.000 casos; según el censo de 2003, en el Azuay, hay 6.631, de los cuales 2.500 son menores de 16 años (4).

La epilepsia, el estigma de padecerla, los efectos de la terapia, los mitos y prejuicios contruidos en torno de ella en las diferentes culturas, inciden sobre la calidad de vida de los pacientes que la padecen, siendo el grupo de niños el más vulnerable.

Las personas con enfermedad crónica requieren evaluaciones relacionadas con la mejoría o el deterioro de su estado funcional y de su calidad de vida. Este concepto dentro del campo de la salud es relativamente reciente. La OMS la define como la "percepción del individuo de su posición en la vida en el contexto de la cultura y sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones" (10). Revisando, en pacientes con epilepsia, los componentes de la calidad de vida considerados por la OMS, se observa actualmente que siguen siendo

afectados los de carácter general (autoestima, discriminación, conducta, estigmatización), los aspectos educativos (sobrepotección, rechazo), laborales (formación, contratación) y sociales (relaciones familiares, amistades, deportes, conducción de vehículos) (10). Con la finalidad de analizar la problemática biopsicosocial de los pacientes con epilepsia se crearon escalas de evaluaciones de la calidad de vida que son válidas, reproducibles y confiables. Tal es el caso de la Escala de Calidad de Vida del Niño con Epilepsia (CAVE) (5, 6).

El mejor conocimiento de nuestra realidad con relación a la calidad de vida de nuestros niños y adolescentes con epilepsia permitirá acciones tendientes a mejorarla y a resolver los problemas más frecuentes. Este proyecto tiene como objetivo evaluar la calidad de vida en niños menores de 16 años del Centro Regional de Epilepsias.

## Metodología

Se trata de un estudio descriptivo exploratorio en el cual se han practicado 193 tests CAVE en 105 pacientes con epilepsia, para determinar su nivel de calidad de vida. Los tests fueron realizados por médicos neurólogos y psicóloga. La muestra se constituyó con todos los pacientes entre 0 y 16 años que acudieron regularmente, durante el período comprendido entre abril 2004 y abril

2005, al Centro Regional de Epilepsias "Ciudad de Cuenca" que funciona dentro del Hospital "Vicente Corral Moscoso". A todos los pacientes se les pidió consentimiento informado antes de participar en el estudio.

El test CAVE consta de ocho parámetros: dos objetivos (frecuencia de crisis y asistencia escolar) y seis subjetivos (conducta, aprendizaje, autonomía, sociabilidad, intensidad de crisis y opinión de los padres). Los neurólogos se encargaron de evaluar los parámetros relativos a la frecuencia e intensidad de las crisis, y el resto de los parámetros estuvo a cargo de la psicóloga de acuerdo con el instructivo. Para evitar un enfoque comparativo con situaciones previas y llevar a cabo el análisis de la situación del niño en el momento de aplicar el test (10), se calificó cada uno de ellos en una escala de uno a cinco puntos, desde muy mal a muy bien, con valores intermedios de mal, regular y bien, eludiendo la utilización de términos imprecisos como mejor, peor, etc.

Al finalizar la visita médica de atención al paciente, el neurólogo aplicó el test, llenando un formulario diseñado específicamente para el estudio. En el formulario constan los datos de filiación del paciente, las características clínicas de la epilepsia y la etiología, modalidad y cumplimiento empleados en el tratamiento.

En el programa Microsoft Access se confeccionó una ficha que contiene 63 campos, en los que se introdujeron los datos antes mencionados que, posteriormente, fueron procesados en el programa SPSS vs. 12, en inglés, para su análisis estadístico. Se realizaron los pertinentes cruces de campos para obtener los resultados que se mencionarán más adelante. De esta manera, cuando se quiso evaluar la asociación de dos variables independientes se realizaron análisis de tablas de contingencia mediante el test de la  $\chi^2$  de Pearson.

## Resultados

### Número de Tests realizados

Se realizaron, en un año, 193 tests: a 105 pacientes se les realizó un primer test, y a 88 se les realizó un test de control a los seis meses. No se pudo lograr que 17 pacientes acudieran a control.

### Límite de edad

El límite de edad establecido es el comprendido entre los 0 y 16 años. El paciente de menor edad sometido al test fue una niña de 1 año, y el de mayor edad -también del mismo sexo-, de 15 años 11 meses. La edad media promedio de los 105 pacientes es de 9.58 años.

### Distribución por sexo

De los 105 pacientes a quienes se les practicó el test, 63 son varones (60%) y 42 mujeres (40%), razón por la que no existen diferencias valorables entre ambos grupos.

### Distribución por grupos de edad (Tabla I)

Para encontrar una distribución por grupos de edad, se juzgó que las etapas de escolarización pueden permitir un margen adecuado para hacer homogéneas las divisiones. Así, pues, se tomaron en cuenta los dos planes de enseñanza primaria y uno de enseñanza secundaria vigentes en nuestro país:

- **Etapas I.** De 0-3 años: no escolarización (maternal).
- **Etapas II.** De 4-6 años: prebásica (prekin-der, 1ro. de básica y 2do. de básica).
- **Etapas III.** De 7-11 años: básica (3ro., 4to., 5to., 6to. y 7mo. de básica).
- **Etapas IV.** De 12-16 años: secundaria básica (8vo., 9no. 10mo. de básica, 1ro y 2do. de bachillerato).

En la Tabla I se observa que el mayor número de casos se encuentra en las Etapas III y IV, alcanzando entre ambos el 75% del total.

### Valoración según la puntuación final del test CAVE de inicio y del primer control (Tabla II)

El análisis final de resultados viene dado por la puntuación obtenida en los tests, considerando las posibilidades entre un mínimo de 8 puntos y un máximo de 40. Ateniéndonos a las denominaciones de las puntuaciones de cada parámetro, calificando con 1 punto la consideración de "muy mal" y con



Tabla I

*Distribución de tests CAVE practicados según grupos de edad por etapas de escolarización.*

| Grupos de edad<br>(Etapa escolar) | Nro. de casos<br>(Porcentaje sobre el total) |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| Etapa I (0-3 años)                | 9 casos (8.6%)                               |
| Etapa II (4-6 años)               | 17 casos (16.2%)                             |
| Etapa III (7-11 años)             | 42 casos (40%)                               |
| Etapa IV (12-16 años)             | 37 casos (35.2%)                             |

5 de "muy bien", con valores intermedios de mal, regular y bien, se ha decidido agrupar los resultados finales en cuatro apartados (10):

Grupo A. Puntuación final hasta 15 puntos: comprende los casos valorados en conjunto entre "muy mal" y "mal".

Grupo B. Puntuación entre 16 y 23 puntos: comprende los casos valorados en conjunto entre "mal" y "regular".

Grupo C. Puntuación entre 24 y 31 puntos: comprende los casos valorados en conjunto entre "regular" y "bien".

Grupo D. Puntuación entre 32 y 40 puntos:

comprende los casos valorados en conjunto entre "bien" y "muy bien".

Se ha comprobado que el Grupo D (Calificación "Muy buena") es el mayoritario, con un 42.9% de los casos en el examen de inicio y un 62.5% en el primer control; sigue el grupo C con un 30.5% de inicio y un 19.3% en el primer control. Se destaca que los pacientes con puntuación final del CAVE correspondientes al grupo D pasaron del 42.9% al 62.5%. En el test de inicio el 11.4% de pacientes correspondía al grupo A y en el primer control este grupo bajó a 5.7%.

Tabla II

*Distribución de tests CAVE según grupos de puntuación final.*

| División por grupos<br>(Suma puntuación) | Nro. de casos de INICIO<br>(Porcentaje sobre el total)<br>105 casos | Nro. de casos de PRIMER CONTROL<br>(Porcentaje sobre el total)<br>88 casos |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Grupo A (8 a 15 p)                       | 12 casos (11.4%)                                                    | 5 casos (5.7%)                                                             |
| Grupo B (16 a 23 p)                      | 16 casos (15.2%)                                                    | 11 casos (12.5%)                                                           |
| Grupo C (24 a 31 p)                      | 32 casos (30.5%)                                                    | 17 casos (19.3%)                                                           |
| Grupo D (32 a 40 p)                      | 45 casos (42.9%)                                                    | 55 casos (62.5%)                                                           |

### Relación entre grupos de edad y puntuación final del test (Tabla III)

Se valoraron los resultados finales según la suma total de puntuaciones, cruzando estos datos con las diferentes etapas de edad anteriormente

mencionadas.

Se observó que los pacientes comprendidos entre 7 y 16 años obtuvieron mejores puntajes en el test, pero no se encontró significatividad estadística.

Tabla III

*Número de casos distribuidos por grupos de resultado final del test CAVE en relación con las diferentes etapas de edad.*

| Etapa Edad<br>Puntuación     | Etapa I<br>(0-3 a) | Etapa II<br>(4-6 a) | Etapa III<br>(7-11 a) | Etapa IV<br>(12-16 a) | Total     |
|------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Grupo A (8-15p)<br>12 casos  | 1 (11.1)           | 3 (17.6)            | 7 (16.7)              | 1 (2.7)               | 12 (11.4) |
| Grupo B (16-23p)<br>16 casos | 1 (11.1)           | 3 (17.6)            | 5 (11.9)              | 7 (18.9)              | 16 (15.2) |
| Grupo C (24-31p)<br>32 casos | 3 (33.3)           | 3 (17.6)            | 13 (31)               | 13 (35.1)             | 32 (30.5) |
| Grupo D (32-40p)<br>45 casos | 4 (44.4)           | 8 (47.1)            | 17 (40.5)             | 16 (43.2)             | 45 (42.9) |
| Total                        | 9 (8.6)            | 17 (16.2)           | 42 (40)               | 37 (35.2)             | 105(100)  |

$$\chi^2 = 6.1019 \quad p > 0.05$$

### Relación entre el sexo y la puntuación final del test (Tabla IV)

Con relación al sexo observamos que en el grupo D (calificación "Muy buena") existe un por-

centaje mayor correspondiente del sexo masculino.

En el análisis correspondiente no se encuentra significatividad estadística, quizás debido a que la muestra es prioritariamente masculina.

Tabla IV

*Número de casos en cada grupo de resultado final del test CAVE en relación con el sexo*

| Puntuación                   | Sexo       |            | Total      |
|------------------------------|------------|------------|------------|
|                              | Masculino  | Femenino   |            |
| Grupo A (8-15p)<br>12 casos  | 7 (11.1%)  | 5 (11.9%)  | 12 (11.4%) |
| Grupo B (16-23p)<br>16 casos | 7 (11.1%)  | 9 (21.4%)  | 16 (15.2%) |
| Grupo C (24-31p)<br>32 casos | 18 (28.6%) | 14 (33.3%) | 32 (30.5%) |
| Grupo D (32-40p)<br>45 casos | 31 (49.2%) | 14 (33.3%) | 45 (42.9%) |
| Total                        | 63 (60%)   | 42 (40%)   | 105 (100%) |

$$\chi^2 = 3.4433 \quad p > 0.05$$



### Relación de puntuación final de test con la etiología del proceso epileptico (Tabla V)

De los 105 pacientes con epilepsia, 88 obede-

cen a una etiología idiopática / criptogénica (83.8%) y 17 tienen un origen sintomático (16.2%).

**Tabla V**

Número de casos en cada grupo de resultado final del test CAVE en relación con la etiología del proceso epileptico.

| Puntuación       | Etiología   |              | Total       |
|------------------|-------------|--------------|-------------|
|                  | Idiopáticas | Sintomáticas |             |
| Grupo A (8-15p)  | 7 (8%)      | 5 (29.4%)    | 12 (11.42%) |
| Grupo B (16-23p) | 10 (11.4%)  | 6 (35.3%)    | 16 (15.24%) |
| Grupo C (24-31p) | 26 (29.5%)  | 6 (35.3%)    | 32 (30.48%) |
| Grupo D (32-40p) | 45 (51.1%)  | 0 (0%)       | 45 (42.86%) |
| Total            | 88 (83.8%)  | 17 (16.2%)   | 105 (100%)  |

$$\chi^2 = 19.9419 \quad p < 0.001$$

En el grupo de las etiologías idiopáticas el mayor porcentaje de casos corresponde al Grupo D (51.1%), mientras que las sintomáticas tienen idénticos porcentajes de casos en el Grupo B y C. Se destaca que en el grupo de las sintomáticas ningún paciente alcanzó la máxima puntuación ( $p < 0.001$ ).

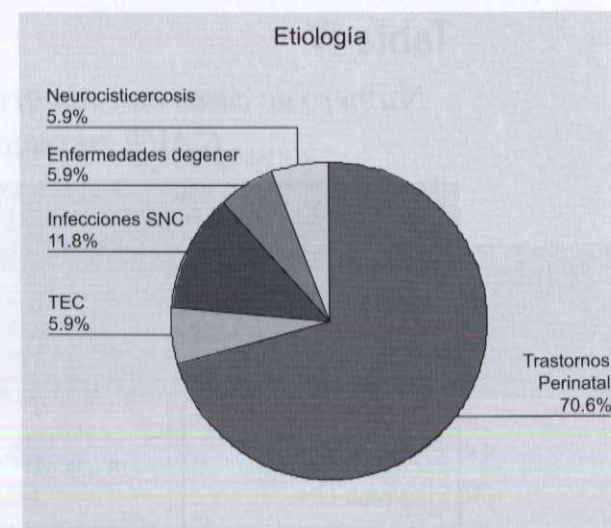
Del grupo de las sintomáticas 12 (70.6%) corresponden a trastornos perinatales y 2 (11.8%) a infecciones del SNC. Figura 1.

### Relación de la puntuación final del test con los diferentes tipos de crisis epilepticas (Tabla VI)

De las crisis generalizadas, 66 (71.7%) de 92 califican en los Grupos C y D de "Regular" a "Muy bien"; de las crisis parciales, 19 (70.3%) de 27 califican en los grupos C y D. De los 16 pacientes que presentaron status epilepticus se destaca que la mitad obtuvo una puntuación correspondiente al grupo A (calificación "Muy mala").

**Figura 1**

Etiología en 17 pacientes con epilepsia sintomática



**Tabla VI**

Número de casos en cada grupo de resultado final del test CAVE según los diferentes tipos de crisis epilepticas.

| Puntuación              | Grupo A (8-15p)   | Grupo B (16-23p)  | Grupo C (24-31p)   | Grupo D (32-40p)    |
|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Tipo crisis (número)    | "Muy mal" a "mal" | "Mal" a "Regular" | "Regular" a "Bien" | "Bien" a "Muy bien" |
| PARCIALES (27)          | 4(14.8%)          | 4(14.8%)          | 8(29.6%)           | 11(40.7%)           |
| GENERALIZADAS (92)      | 12(13%)           | 14(15.2%)         | 28(30.4%)          | 38(41.3%)           |
| STATUS EPILEPTICUS (16) | 8(50%)            | 3(18.8%)          | 4(25%)             | 1(6.2%)             |

$$\chi^2 = 15.5418 \quad p > 0.05$$

### Relación entre la puntuación final del test con la modalidad terapéutica utilizada (Tabla VII)

En 80 pacientes se empleó la monoterapia como alternativa terapéutica; de ellos, 34 (32.4%) obtuvieron niveles óptimos de calidad de vida (Grupo D). En 13 pacientes se utilizó la biterapia y 4 (3.8%) alcanzaron esa misma calificación. En

dos casos se administraron simultáneamente 3 fármacos, obteniendo ellos los resultados más bajos en el test CAVE. Los 10 casos que se encuentran sin terapia unos corresponden a pacientes que entraron al estudio con inicio reciente de epilepsia y aún no recibían tratamiento antiepiléptico, y otros a pacientes que habían finalizado su tratamiento.

**Tabla VII**

Número de casos en cada grupo de resultado final del test CAVE en relación con las diferentes modalidades de tratamiento.

| Modalidad de tratamiento  | Mono-terapia | Bi-terapia | Tri-terapia | Sin terapia |
|---------------------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| Puntuación (105 casos)    | 80 casos     | 13 casos   | 2 casos     | 10 casos    |
| Grupo A (8-15p) 12 casos  | 9 (8.6%)     | 2 (1.9%)   | 1 (1%)      | 0 (0%)      |
| Grupo B (16-23p) 16 casos | 10 (9.5%)    | 4 (3.8%)   | 1 (1%)      | 1 (1%)      |
| Grupo C (24-31p) 32 casos | 27 (25.7%)   | 3 (2.9%)   | 0 (0%)      | 2 (1.9%)    |
| Grupo D (32-40p) 45 casos | 34 (32.4%)   | 4 (3.8%)   | 0 (0%)      | 7 (6.7%)    |

$$\chi^2 = 12.6506 \quad p > 0.05$$



### Relación entre la puntuación final del test y el cumplimiento del tratamiento (Tabla VIII)

En relación con la Tabla VIII se destaca que

la mayor parte de los pacientes cumplen bien el tratamiento indicado por el médico (76.1%), lo cual puede estar relacionado con el asesoramiento que se le brinda en el Centro de Epilepsias.

**Tabla VIII**

*Número de casos en cada grupo de resultado final del test CAVE en relación con el cumplimiento del tratamiento*

| Modalidad de tratamiento<br>Puntuación (92 casos) | Cumple totalmente<br>70 casos<br>(76.1%) | Cumple usualmente<br>19 casos<br>(20.7%) | Cumple ocasionalmente<br>3 casos<br>(3.3%) |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Grupo A (8-15p)<br>12 casos                       | 9(12.9%)                                 | 2(10.5%)                                 | 1(33.3%)                                   |
| Grupo B (16-23p)<br>14 casos                      | 11(15.7%)                                | 2(10.5%)                                 | 1(33.3%)                                   |
| Grupo C (24-31p)<br>29 casos                      | 21(30%)                                  | 8(42.1%)                                 | 0(0%)                                      |
| Grupo D (32-40p)<br>37 casos                      | 29(41.4%)                                | 7(36.8%)                                 | 1(33.3%)                                   |

$\chi^2 = 15.5418$   $p > 0.05$

### Relación entre la puntuación final del test y el tiempo de duración de la epilepsia (Tabla IX)

En relación con el tiempo de duración de la epilepsia, se puede observar que la mayoría de los pacientes con epilepsia de inicio reciente (64.5%)

obtuvieron puntajes finales correspondientes al Grupo D (Calificación "Muy buena"); y que, en los casos de epilepsia crónica, los mayores puntajes se distribuyen casi por igual en los grupos C y D que totalizan un 68.9%.

**Tabla IX**

*Número de casos de pacientes con epilepsia de inicio reciente y epilepsia crónica en relación con la puntuación final del CAVE*

| Tiempo de duración de la epilepsia<br>Puntuación (105 casos) | Epilepsia inicio reciente<br>31 casos | Epilepsia crónica<br>74 casos |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| Grupo A (8-15p)<br>12 casos                                  | 1 (3.2%)                              | 11 (14.9%)                    |
| Grupo B (16-23p)<br>16 casos                                 | 4 (12.9%)                             | 12 (16.2%)                    |
| Grupo C (24-31p)<br>32 casos                                 | 6 (19.4%)                             | 26 (35.1%)                    |
| Grupo D (32-40p)<br>45 casos                                 | 20 (64.5%)                            | 25 (33.8%)                    |

$\chi^2 = 13.2924$   $p > 0.05$

**Tabla X**

*Número de casos en cada grupo de resultado final del test CAVE en relación con la puntuación otorgada a "frecuencia" e "intensidad de crisis"*

| Frecuencia<br>Intensidad<br>Puntuación | Frecuencia<br>Intensidad<br>"Muy buena"<br>(33)<br>(32) | Frecuencia<br>Intensidad<br>"Buena"<br>(26)<br>(27) | Frecuencia<br>Intensidad<br>"Regular"<br>(23)<br>(25) | Frecuencia<br>Intensidad<br>"Mala"<br>(10)<br>(12) | Frecuencia<br>Intensidad<br>"Muy mala"<br>(13)<br>(9) |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Grupo A (8-15p)<br>12 casos            | 1<br>0                                                  | 0<br>1                                              | 2<br>2                                                | 1<br>3                                             | 8<br>6                                                |
| Grupo B (16-23p)<br>16 casos           | 2<br>2                                                  | 2<br>1                                              | 6<br>8                                                | 4<br>4                                             | 2<br>1                                                |
| Grupo C (24-31p)<br>32 casos           | 6<br>6                                                  | 10<br>9                                             | 9<br>11                                               | 4<br>4                                             | 3<br>2                                                |
| Grupo D (32-40p)<br>45 casos           | 24<br>24                                                | 14<br>16                                            | 6<br>4                                                | 1<br>1                                             | 0<br>0                                                |

### Relación entre la puntuación final del test y la valoración de los parámetros "frecuencia" e "intensidad de crisis" (Tabla X)

Se consideró útil hacer un análisis comparativo entre las valoraciones finales del test y su relación con la situación de las crisis epilépticas, tanto en lo que se refiere a frecuencia como a intensidad de las mismas.

Se aprecia que la calificación más elevada corresponde, tanto en la frecuencia como en la intensidad de las crisis, al Grupo D que representa calidad de vida mejor.

En el Grupo C predominan las puntuaciones correspondientes a "Buena" y "Regular" que suman 77.6% en frecuencia de crisis y 62.5% en intensidad de crisis; en el Grupo B la puntuación correspondiente a "Regular", y en el Grupo A, que representa la calidad de vida menor, la puntuación que corresponde a "Muy Mala".

Se puede concluir de la Tabla X que un aumento en la frecuencia de las crisis supone una peor puntuación en el test CAVE; de la misma forma, la mayor intensidad de las crisis repercute negativamente en los resultados finales.

### Discusión

Se practicó un test para evaluar la calidad de vida en el niño con epilepsia. El test CAVE que se presentó previamente (9) se constituyó en el primer cuestionario existente para tal fin en la edad pediátrica. Al emplear esta herramienta consideramos un factor importante para la obtención de los resultados, la existencia del factor subjetividad que los encuestados, habitualmente los padres del niño, muestran al informar sobre cada uno de los parámetros. No obstante, no se consideró que fuera un problema que invalidaría el resultado final, dado que los cuestionarios existentes para adultos, en los que el propio paciente es el informador directo, están supeditados a su propia subjetividad y estado de ánimo.

En relación con los parámetros "asistencia escolar" y "aprendizaje", a los niños de 0 a 3 años (etapa de no escolarización) se les valoró el aprendizaje aplicando la escala de evaluación del desarrollo psicomotor; por su parte, la asistencia escolar se valoró considerando el buen cuidado en el hogar, o la asistencia a una guardería, cuando la madre trabaja.

En cuanto al resultado del test, la mayoría



de nuestros niños obtuvieron una puntuación que corresponde al grupo de calidad de vida "Muy buena". A la luz de este hallazgo, se considera que, a diferencia del paciente adulto, el niño no tiene el conocimiento y vivencia del significado de su propia enfermedad. Por ello, la alegría e inclinación a las actividades lúdicas propias de la edad infantil reflejan una calidad de vida elevada cuando las crisis se encuentran adecuadamente controladas.

Los puntajes obtenidos en el control de seguimiento muestran una mejoría del nivel de calidad de vida. Esto puede estar relacionado con la información adecuada que se le dio sobre la epilepsia durante la primera entrevista, y con las medidas adoptadas en caso de situaciones particulares (10). Por ejemplo, cuando se han constatado conflictos personales y/o familiares en relación con la epilepsia, se ha dado tratamiento psicoterapéutico individual o familiar. En caso de dificultades académicas se han realizado valoraciones psicométricas y, conjuntamente con trabajo social, se ha coordinado con las escuelas para brindar apoyo psicopedagógico. En los casos de retraso mental, se ha remitido al paciente a educación especial; a los niños preescolares con retraso en el desarrollo se les remitió a centros de estimulación temprana. Todos los pacientes y familiares fueron enviados a las reuniones mensuales del Grupo de Auto-Ayuda, en donde se les brindaba información sobre diferentes aspectos de la epilepsia.

Hemos observado que los pacientes de 7 a 16 años obtuvieron mejores puntajes en el test. Parece que esto se debe a que, en edades tempranas, el análisis subjetivo de los padres ante la enfermedad de su hijo influye negativamente. Sin embargo, en edades mayores, cuando el paciente comienza a definir la posibilidad de llevar a cabo diferentes alternativas en su vida diaria, mejoran notablemente los resultados finales del test CAVE,

mostrando quizás una información más real y objetiva. Existe una clara relación entre el origen idiopático y el mejor grado de calidad de vida de los niños, así como entre la etiología sintomática y el menor nivel de la misma. Los casos tratados con monoterapia obtienen mejores resultados en la evaluación; los tratados con politerapia ofrecen puntuaciones más bajas, si bien estas conclusiones hay que interpretarlas teniendo en cuenta que los casos que precisan mayor número de fármacos representan, habitualmente, los procesos más refractarios y, por tanto, los que peor control clínico suelen tener. De ahí que su calidad de vida arroje valores más desfavorables. El tipo de crisis epiléptica no se correlaciona con el puntaje final del test CAVE, dado que, tanto en las crisis parciales como en las generalizadas, la mayoría de los niños han obtenido puntuaciones similares. Como era de esperar, la mitad de los niños que presentaron en algún momento status epiléptico obtuvieron la puntuación más baja en el test. En este grupo particular se trata de epilepsias de pobre control y manejo difícil.

En vista de que no todos los pacientes obtuvieron una buena calidad de vida (18.2%), a pesar de la ayuda que se les brindó en el Centro, se tratará de adoptar estrategias de apoyo como las siguientes:

- Reforzar la asistencia psicopedagógica que se brinda en el Centro de Epilepsias.
- Conseguir apoyo legal y económico del Ministerio de Salud Pública y de la empresa privada para que, a través del Centro de Epilepsias, se facilite medicación gratuita, por lo menos a los niños menores de cinco años.
- Obtener, para los pacientes que acuden al Centro de Epilepsias, un registro socio-económico que permita conocer las necesidades reales de los pacientes.

## Referencias

1. Chadwick D. *Epilepsy*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1994; 57:264-277.
2. WHO and ILAE join forces in a Global Campaign against Epilepsy" - Press Release, WHO, 56. WHO Press Office; 1996.
3. Carpio A, Lisanti N. En: *Neurología: Temas de Investigación II*. Instituto de Investigaciones de la Universidad de Cuenca 2003.
4. Informe de la Dirección Provincial de Salud según censo del año 2003.
5. Schwartzmann Laura. *Calidad de vida relacionada con la salud: Aspectos conceptuales*. *Ciencia y Enfermería IX* (2): 9-21, 2003. I.S.S.N. 0717-2079.
6. Velarde-Jurado E, Avila-Figueroa C. *Evaluación de la calidad de vida*. *Salud Pública de México*. Vol.44 (4), julio-agosto de 2002, 349-361.
7. Herranz JL, Casas C. *Escala de calidad de vida del niño con epilepsia (CAVE)*. *Rev Neurol (Barc)*, 1996, 24 (125): 28-30.
8. Alva-Moncayo E, Cortés-Ríos, Juárez-Granados F. *Calidad de vida del paciente epiléptico pediátrico*. *Rev Neurol*, 1998, 26(154).
9. Casas-Fernández C. *Experiencia con el cuestionario de calidad de vida en el niño con epilepsia (CAVE)*. *Revista de neurología* 1997, 415-421.
10. Herranz J.L. *Problemática social y calidad de vida del niño epiléptico*. *Procedimientos para objetivarlas y para mejorarlas*. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León*. 1999; 39: 28-33.





# Tratabilidad mediante biorrecuperación in situ de suelos urbanos contaminados con hidrocarburos\*

Juan Parra\*\*

Susana Calvo\*\*\*

Jimena Egüez\*\*\*\*

## Resumen

Se investiga en laboratorio la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos para su posible aplicación posterior a escala real.

Se procede a contaminar el suelo con mezcla 1:1 de gasolina y diesel. Se monitorean las concentraciones de hidrocarburos de petróleo totales (TPH), nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) y la presencia de bacterias aerobias mesófilas. El tratamiento se realizó durante 302 días. Se humidificó el sustrato y estimuló el crecimiento bacteriano con solución de fertilizante completo al 1 % y solución de peróxido de hidrógeno al 2%. El día cero se tomaron muestras para análisis TPH, metales pesados y NPK; los días 115, 210 y 302, muestras para monitoreo de TPH, y los días 212 y 281, muestras para análisis de NPK. La población bacteriana se determinó al final del tratamiento mediante recuento de bacterias aerobias mesófilas.

Las concentraciones de TPH, tanto en los sustratos con tratamiento como en los de control, disminuyen paulatinamente. La concentración de NPK en el sustrato en control disminuye paulatinamente. En el recuento de bacterias aerobias mesófilas, al final del tratamiento, se encuentra que el menor número de microorganismos está en los sustratos de control.

Las relaciones de las concentraciones de TPH iniciales y finales entre los sustratos en tratamien-

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.  
Correspondencia: Dr. Juan Parra Albarracín.  
E-mail: jparra@ucuenca.edu.ec

\*\* Universidad de Cuenca.  
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Laboratorio de Biología. Dirección de Investigación.

\*\*\* Universidad de Cuenca.  
Facultad de Ciencias Químicas. Laboratorio de Microbiología. Dirección de Investigación.

\*\*\*\* Estudiante. Ayudante de Investigación. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Químicas.



to y control indican que el tratamiento produce una reducción de hidrocarburos dos veces más rápida que la degradación natural. La disminución de las concentraciones de NPK indica actividad microbiana. El número de microorganismos indica la efectividad de la estimulación sobre todo en concentraciones bajas de hidrocarburos.

**Palabras clave:** Biorrecuperación *in situ*, Suelos contaminados con hidrocarburos, Hidrocarburos de petróleo totales, Bacterias aerobias mesófilas, Estimulación con fertilizante y peróxido de hidrógeno.

## Summary

Bio-recovery of hydrocarbon-polluted soils is investigated at the laboratory level to see its possible subsequent application on a real scale.

Soil is polluted with a mixture of 1:1 of gasoline and diesel. Control of the concentration of total oil hydrocarbon (TPH), nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK), and aerobic mesophilic bacteria presence is maintained. Treatment consists of moisturizing and stimulation of soil with

a complete fertilizer solution of 1%, and hydrogen peroxide solution of 2%; was carried out during 302 days. On day zero TPH, heavy metals, and NPK analysis samples were taken. Samples for control of TPH were taken on days 115, 210, and 302, and NPK on days 212 and 281. Bacteria population was determined at the end of the treatment through an inventory of aerobic mesophilic bacteria.

Concentrations of TPH, both in treated substrata as well as in the control ones, are reduced gradually. Concentration of NPK in controlled substrata is also reduced gradually. In the aerobic mesophilic bacteria inventory. At the end of the treatment it was found that the lowest number of micro-organisms existed in the control substrata.

Relationships of concentrations of initial and final TPH among treated and control substrata show that treatment produces a hydrocarbon reduction twice as rapid as natural degradation. Decreased NPK concentrations show microbiotic activity. The number of micro-organisms shows efficiency of stimulation, especially in low hydrocarbon concentrations.

## Introducción

La contaminación de suelos causada por derrames de hidrocarburos es frecuente en nuestro país, por lo que el propósito del proyecto es investigar la factibilidad del biotratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos para conocer su posible aplicación en una zona urbana.

La descontaminación de suelos contaminados con hidrocarburos puede realizarse con diversos métodos tales como incineración, inertización o tratamiento en lechos (1). Sin embargo, la biorremediación *in situ* es el método idóneo para la descontaminación de suelos urbanos contaminados con hidrocarburos, si se tiene en cuenta que con este método no se remueve el suelo ni hay intervención sobre viviendas y obras de infraestructura existentes. Otros métodos – incineración, inertización o tratamiento en lechos – necesariamente recurren a la remoción del suelo e intervención sobre las

viviendas y obras de infraestructura.

Se investiga en el laboratorio la biorremediación de suelo contaminado con hidrocarburos, de gasolina y diesel, como demostración de la eficacia del proceso (1) y para contar con una experiencia (1) para una posible aplicación posterior a escala real. Se procede a contaminar el suelo con mezcla 1:1 de gasolina y diesel y se estimula el crecimiento de la población de microorganismos autóctonos con solución de peróxido de hidrógeno y fertilizante. Se utilizan como indicadores y se monitorea en sustratos en tratamiento y control las concentraciones de hidrocarburos de petróleo totales (TPH), nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) y presencia de bacterias aerobias mesófilas. La disminución de TPH y NPK indica la actividad bacteriana en la biorremediación.

La biorrecuperación aprovecha la capacidad de los microorganismos para destoxificar com-

puestos peligrosos. La digestión aerobia se realiza mediante la adición de oxígeno y fertilizantes a la mezcla de digestión para estimular el crecimiento y la capacidad oxidativa de los microorganismos. Los microorganismos pueden degradar diferentes compuestos bajo condiciones distintas. Las moléculas que se han biodegradado incluyen gasolina y otros derivados del petróleo (2, 3).

Varios son los organismos capaces de producir la degradación. Las especies que se producen de manera natural de los géneros *Pseudomonas* y *Arthrobacter* se ha reportado como implicadas en la desaparición de gasolina absorbida en partículas de suelo (4). En muchas ocasiones los organismos autóctonos requieren el aumento de algún nutriente para lograr una degradación relativamente rápida y completa de los residuos introducidos (5, 6). Los organismos en condiciones naturales generalmente presentan deficiencias en fósforo, nitrógeno y azufre. La adición de estos elementos en forma de fertilizante, estimula el crecimiento de la población natural y mejora su metabolismo. El oxígeno puede introducirse directamente o mediante adición de peróxido de nitrógeno.

## Materiales y Métodos

Para el ensayo en el laboratorio, de la tratabilidad por biorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos, se usó, como sustrato, suelo del parterre del campus universitario de la Universidad de Cuenca, ubicado al Este de la puerta de acceso en la Av. 12 de Abril y Manuel Agustín Aguirre. Para recoger el sustrato se procedió de manera similar a la toma de muestras para análisis de suelos, esto es, se retiraron los restos vegetales superficiales y se tomó suelo hasta unos 30 cm. de profundidad (capa cultivable). Se eliminaron guijarros, material vegetal (hojas, pedazos de tallos y raíces) y sustancias extrañas tales como plásticos y papel. El suelo se homogeneizó y distribuyó, compactándolo manualmente, en seis macetas de plástico. Se agregó una mezcla de diesel y gasolina 1:1 en cuatro macetas (tratamiento 1A, tratamiento 1B, tratamiento 2A y tratamiento 2B) y se mantuvieron dos sin contaminar para control (control 3A y control 3B).

La cantidad de suelo en cada maceta fue de 53 kg. En cada una de las macetas 1A y 1B se agregaron 265 cm<sup>3</sup> de la mezcla de hidrocarburos, y en cada una de las macetas 2A, 2B, 3A y 3B, 464 cm<sup>3</sup>. Las macetas 1A, 1B, 2A y 2B recibieron tratamiento similar. Las macetas 3A y 3B fueron de control. Se mantuvieron duplicados de los sustratos de tratamiento y control para evitar pérdida de los mismos por circunstancias fortuitas. Para los análisis se tomaron muestras representativas de las macetas 1A y 1B para formar una muestra única, a la que en adelante se denominará tratamiento 1 (T1). De manera similar se procedió con las macetas 2A y 2B, cuya muestra se denominará tratamiento 2 (T2), y con las 3A y 3B control (C).

Durante 47 días (intervalo entre la contaminación y el inicio del tratamiento) se agregó la misma cantidad de agua a todas las macetas, para permitir que las bacterias autóctonas produzcan degradación natural.

El tratamiento humidificación y estimulación con fertilizante y peróxido de hidrógeno, se inició el 15 de agosto de 2003, y se aplicó durante 302 días. La humidificación se realizó con agua destilada (en las macetas de control, cuando en las de tratamiento se agregó una solución) o con agua potable. Se agregó agua cuando en la superficie era notoria la sequedad. El agua se agregó 100 cm<sup>3</sup> cada vez hasta escurrimiento por los agujeros inferiores de las macetas. El agua escurrida se retornó a la maceta correspondiente. Las macetas se mantuvieron en el laboratorio sobre un mesón a 80 cm. sobre el piso y alejadas de las ventanas. Para la fertilización se usó solución al 1 % de abono foliar FOLIASIN 30-10-30; la oxigenación se efectuó con solución acuosa de peróxido de hidrógeno al 2 % (agua oxigenada al 2 %). Cuando se agregaron soluciones de peróxido de hidrógeno o de fertilizante a las macetas de tratamiento, se agregó una cantidad igual de agua destilada a las macetas de control. De esta manera, se agregó la misma cantidad de agua a todas las macetas (tratamiento y control). Se consideró como día cero del tratamiento al día en el que se contaminaron los sustratos (seis macetas) con la mezcla de gasolina y diesel. El día cero se tomaron muestras en los



sustratos de tratamiento y de control, para los siguientes análisis: hidrocarburos de petróleo totales (TPH), mediante Espectrofotometría Infrarroja de no dispersión transformadas de Fourier; análisis de metales pesados, mediante Espectrofotometría de Absorción Atómica; y análisis de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), mediante extracción con solución de Olsen modificada ( $\text{NaHCO}_3$  0,5 N y EDTA 0,02 N), determinación de N y P por desarrollo de color y de K a la llama.

Se tomaron muestras para análisis y monitoreo de TPH los días 115, 210 y 302. La disminución del contenido de TPH sirvió como indicador de la degradación de los hidrocarburos.

Para análisis y monitoreo de NPK se tomaron muestras los días 212 y 281. La disminución de la concentración de NPK indicaba la presencia de microorganismos que metabolizan los nutrientes.

La población bacteriana se determinó, al final del tratamiento, mediante recuento estándar en la placa de bacterias aerobias mesófilas. Se partió de medios líquidos inoculados con diluciones decimales de las cuales se colocaron alícuotas en cajas petri estériles; sobre éstas, se vertió un medio sólido, adecuado, fundido y temperado a 45 °C e incubado a temperatura deseada. Los contagios en placa se realizaron en todas las muestras: las sometidas a tratamiento y las de control. El número de microorganismos presentes constituyó un indicador microbiológico.

Tabla I

Concentraciones de TPH en mg/kg

| Sustratos          | 0 días  | 115 días | 210 días | 302 días | Tasa de recuperación |
|--------------------|---------|----------|----------|----------|----------------------|
| Tratamiento 1 (T1) | 4158,72 | 2883,99  | 1344,86  | 877,46   | 10,87                |
| Tratamiento 2 (T2) | 7012,06 | 4816,44  | 2189,74  | 1460,04  | 18,38                |
| Control (C)        | 7012,06 | 5825,74  | 3317,79  | 2742,08  | 14,14                |
| Relaciones         |         |          |          |          |                      |
| T1/C               | 0,59    | 0,50     | 0,41     | 0,32     | 0,77                 |
| T2/C               | 1,00    | 0,83     | 0,66     | 0,53     | 1,30                 |

Observación: Tasa de recuperación como disminución de TPH en mg/kg/día

## Resultados

Comparando las concentraciones de TPH en los sustratos en tratamiento T1 y control (C), se observa (Gráfico 1) que en el sustrato T1 la disminución de TPH es más rápida que en el sustrato C. Las concentraciones de TPH, en mg/kg, tanto en los sustratos con tratamiento como en los de control, disminuyen paulatinamente (Tabla I); sin embargo, las relaciones entre los 'sustratos en tratamiento' y los en 'control' indican que la velocidad de degradación es más rápida en los sustratos tratamiento que en los de control.

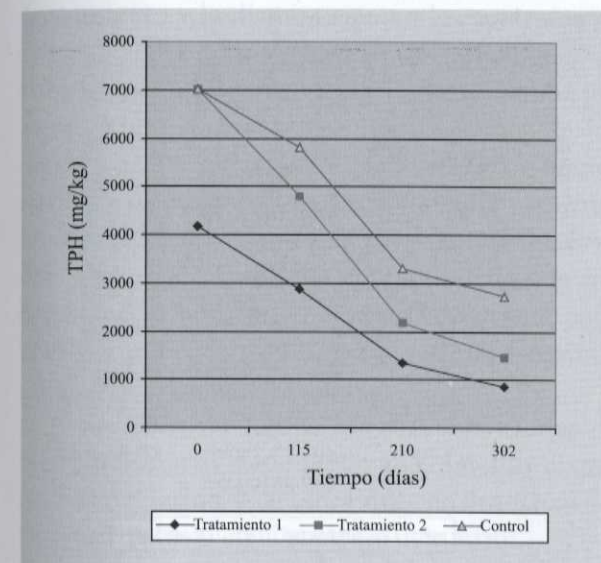
El porcentaje de disminución de TPH es mayor en los sustratos en tratamiento que en los de control.

La concentración de nitrógeno, en mg/kg, en el sustrato en control disminuye desde 70 hasta 27. En los sustratos en tratamiento no hay disminución paulatina de la concentración de nitrógeno, debido a que se agregó fertilizante los días 46, 87 y 170; sin embargo, los datos indican consumo de nitrógeno más alto en los sustratos tratamiento 2 que en los sustratos tratamiento 1.

La concentración de fósforo, en mg/kg, en el sustrato en control disminuye desde 40 hasta 5. En los sustratos en tratamiento no hay disminución paulatina de la concentración de fósforo debido a que se agregó fertilizante los días 46, 87 y 170. A los 95 días hay mayor consumo en el sustrato tratamiento 2 que el sustrato tratamiento 1,

## Gráfico 1

Concentraciones de TPH, en mg/kg, en los días 0, 115, 210 y 302.



mientras que a los 212 días el consumo es mayor en el sustrato tratamiento 1 que en el sustrato tratamiento 2.

La concentración de potasio, en mg/kg, en el sustrato en control disminuye desde 120 hasta 100. En los sustratos en tratamiento no hay disminución paulatina de la concentración de potasio debido a que se agregó fertilizante los días 46, 87 y 170. Sin embargo, el consumo de potasio es más alto en los sustratos tratamiento 2 que en los sustratos tratamiento 1.

Se encuentra que el menor número de microorganismos está en los sustratos de control, lo cual indica que la estimulación aumenta la población microbiana en los sustratos en tratamiento, (Tabla II).

## Modelación matemática

Se probaron dos modelos matemáticos de ajuste a las curvas obtenidas con los valores experimentales de TPH: curva de decrecimiento exponencial y parábola de mínimos cuadrados. El segundo modelo da un mejor ajuste con los datos experimentales.

Al aplicar el método de parábola de mínimos cuadrados, las variables  $x$  e  $y$  representan los días y la concentración de TPH, respectivamente, en el sustrato en tratamiento.

### Parábola de mínimos cuadrados para el Tratamiento 1

Para los datos del Tratamiento 1 se obtiene la ecuación:

$$y = 2654,573 - 12,247x + 0,012x^2 \quad (1)$$

Aplicando la ecuación (1) se obtienen los valores que se representan en el Gráfico 2.

### Parábola de mínimos cuadrados para el Tratamiento 2

Para los datos del Tratamiento 2 se obtiene la ecuación:

$$y = 4416,385 - 20,920x + 0,023x^2 \quad (2)$$

Aplicando la ecuación (2) se obtienen los valores que se representan en el Gráfico 3.

Tabla II

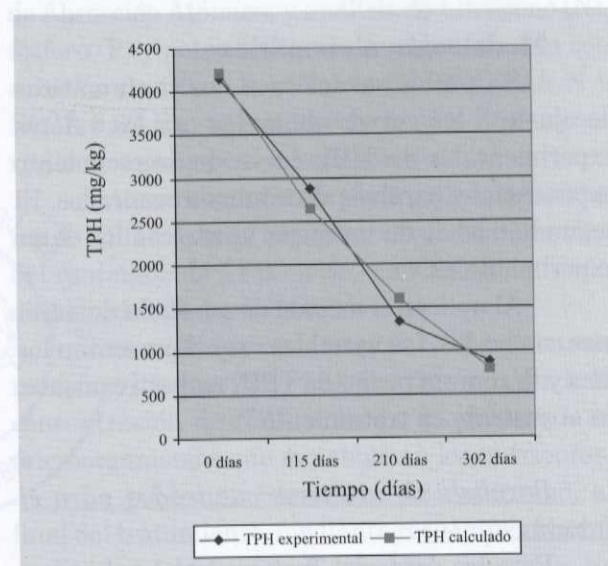
Número de colonias en los sustratos, promedios y relaciones

| Sustratos   | UFC/g    | Sustratos   | UFC/g    | Sustratos  | UFC/g    | Relaciones |      |
|-------------|----------|-------------|----------|------------|----------|------------|------|
| T1A         | 1,47E+04 | T2A         | 7,00E+03 | C3A        | 4,00E+03 |            |      |
| T1B         | 1,19E+04 | T2B         | 6,00E+03 | C3B        | 5,00E+03 | T1/C       | 2,96 |
| Promedio T1 | 1,33E+04 | Promedio T2 | 6,50E+03 | Promedio C | 4,50E+03 | T2/C       | 1,44 |



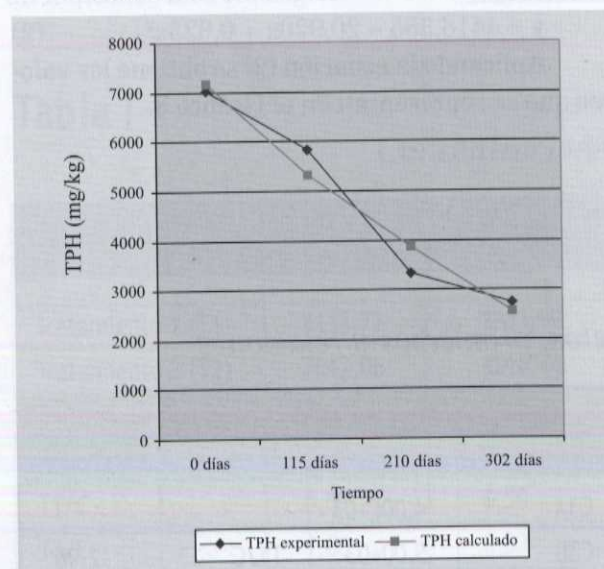
## Gráfico 2

Concentraciones de TPH, experimentales y calculadas, por el método parábola de mínimos cuadrados, en el sustrato Tratamiento 1.



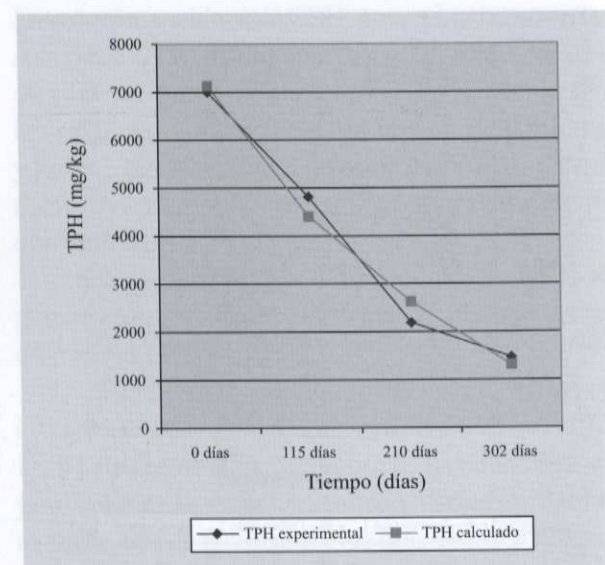
## Gráfico 4

Concentraciones de TPH, experimentales y calculadas, por el método parábola de mínimos cuadrados, en el sustrato Control.



## Gráfico 3

Concentraciones de TPH, experimentales y calculadas, por el método parábola de mínimos cuadrados, en el sustrato Tratamiento 2.



#### Parábola de mínimos cuadrados para el sustrato Control

Para los datos del sustrato Control se obtiene la ecuación:

$$y = 5321,405 - 15,520x + 0,0036x^2$$

(3)

Aplicando la ecuación (3) se obtienen los valores que se representan en el Gráfico 4.

#### Discusión

Los sustratos con tratamiento 1 y 2, con cantidades iniciales diferentes de TPH, experimentaron, después de 302 días, una disminución de hidrocarburos de alrededor del 79 %, lo cual indica que, en el rango de este estudio, la efectividad del tratamiento es independiente de la concentración inicial de hidrocarburos.

En los sustratos de control, con cantidades de hidrocarburos similares a las de los sustratos de tratamiento 2, la disminución de hidrocarburos en el mismo tiempo es de alrededor del 61 %. Esto in-

dica que hay degradación natural de hidrocarburos, además de posibles pérdidas por evaporación.

La disminución del contenido de hidrocarburos debida sólo al tratamiento, sería igual a la diferencia de la disminución en los sustratos con tratamiento y la disminución en los sustratos de control, esto es, alrededor del 18 %, que, aparentemente, indica baja eficacia del tratamiento; sin embargo, si consideramos las relaciones de las concentraciones de TPH iniciales (1,00) y finales (0,53) entre los sustratos tratamiento 2 y control, se encuentra que la reducción de hidrocarburos es dos veces más rápida con el tratamiento que con degradación natural, lo cual es importante para remediar un suelo contaminado con hidrocarburos en el menor tiempo posible.

La disminución de las concentraciones de NPK indica actividad microbiana. Así, hay disminución paulatina de la concentración de nitrógeno, fósforo y potasio en el sustrato de control.

Las concentraciones de nitrógeno en los sustratos en tratamiento indican un consumo de nitrógeno más alto en los sustratos tratamiento 2 que en los sustratos tratamiento 1. Esto está en relación con la concentración inicial de hidrocarburos. A mayor concentración de hidrocarburos, en el rango de estudio, mayor actividad microbiana.

En los sustratos en tratamiento, las concentraciones de fósforo a los 95 días indican mayor consumo de fósforo en el sustrato tratamiento 2 que el sustrato tratamiento 1, mientras que a los 212 días el consumo es mayor en el sustrato tratamiento 1 que en el sustrato tratamiento 2. Aparentemente

no hay dependencia entre la concentración de hidrocarburos y el requerimiento de fósforo; o hay mayor consumo de fósforo a concentraciones de hidrocarburos; en el rango de estudio, muy altas o muy bajas.

El consumo de potasio es más alto en los sustratos tratamiento 2 que en los sustratos tratamiento 1; por lo tanto, a mayor concentración de hidrocarburos, mayor consumo de potasio.

Las diferencias de número de microorganismos en los sustratos de tratamiento y de control indican, por una parte, la efectividad de la estimulación del crecimiento de los microorganismos; por otra parte, la relación entre las poblaciones microbianas de los sustratos tratamiento 1 y control (2,96) es más alta que la relación entre el número de microorganismos de los sustratos tratamiento 2 y control (1,44), por lo que la estimulación del crecimiento de los microorganismos tiene mayor eficacia en concentraciones más bajas de hidrocarburos, en el rango de estudio.

La modelación matemática mediante las curvas de decrecimiento exponencial indica que la recuperación de los suelos (o disminución de TPH) no es solamente proporcional al tiempo – o al aumento de la población bacteriana –, sino que también depende de otros factores, porque a partir del día 210, los valores de TPH de las curvas del modelo matemático son mayores a los valores experimentales: con el modelo del método parábola de mínimos cuadrados hay un mejor ajuste entre los valores experimentales y los calculados para cada uno de los tratamientos.

#### Referencias

1. Levin M., Gealt M., *Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos*, Madrid: McGraw-Hill, 1997.
2. Atlas R. M., Atlas M. C., *Biodegradation of oil and bioremediation of oil spills*, Curr Opin Biotechnol, 1991; 2:440-443.
3. Hoeppel, R. E., Hinchey R. E., Arthur M. F., *Bioventing soils contaminated with petroleum hydrocarbons*, J Ind Microbiol, 1991; 8:141-146.
4. McKee, J. E., Laverty F. B., R. N. Heertel, *Gasoline in Groundwater*, J Water Pollut Contr Fed, 1972; 44:293-302.



5. Aggarwal, P. K., Means J. L., Hincsee R. E., *Formulation of nutrient solutions for in situ biodegradation*, pp. 51-66, en R. E. Hincsee, Olfenbuttel R. F., (eds.), *In Situ Bioreclamation: Applications and Investigations for Hydrocarbon and Contaminated Site Remediation*, Boston: Butterworth-Heineman, 1991.

6. Alexander, M., *Research needs in bioremediation*, *Environ Sci Technol*, 1991; 25:1972-1973.

### Agradecimiento

Al Dr. Giovanni Larriva, quien nos facilitó el laboratorio en el que se realizó el tratamiento; al Dr. Fausto Moscoso, por los análisis de NPK; a los Ing. Vinicio Melo y Johnny Zambrano del Centro de Petróleo de la Escuela Politécnica Nacional, por los análisis de TPH.



## Estudio de la producción de pectinasas a partir de desechos cítricos en sustrato sólido\*

### Resumen

Se llevó a cabo la fermentación en sustrato sólido a temperatura ambiente de 20°C, 25°C, y 30°C, utilizando para ello el hongo filamentoso *Trichoderma aureoviride* 7-121, en un medio de cultivo formado por residuos de naranja y manzana y sales minerales complementarias. En estas pruebas se determinó que las mejores condiciones para la producción de las enzimas pectolíticas: Pectin Metil Esterasa (PME), Endopoligalacturonasa (EndoPG) y Exopoligalacturonasa (ExoPG) están en 30°C y tres días de fermentación.

Las actividades enzimáticas registradas en estas condiciones fueron: PME 0.34UI/ml, EndoPG 0.41UI/ml y ExoPG 1.9UI/ml. La productividad volumétrica fue: 3.64UI/L.h para PME, 5.67UI/L.h para EndoPG y 21.87UI/L.h para ExoPG.

Una vez establecidas las condiciones de producción se hicieron pruebas de extracción de las enzimas, macerando para ello el sustrato sólido en un medio acuoso a diferentes condiciones de Ph. Así se determinó que se requieren 24 horas de maceración con un pH de 5.5.

Las productividades obtenidas en sustrato sólido fueron considerablemente menores a las alcanzadas en cultivo sumergido para PME y ExoPG, pero un poco mayor para EndoPG. Por tanto, es necesario inducir la generación de esta última para mejorar su productividad en esta modalidad de operación. Con ello, el cultivo sumergido sería

Nancy García Alvear\*\*

Lourdes Jachero\*\*\*

María Eulalia Vanegas\*\*\*

Diana Moscoso\*\*\*

Sandra Rivera\*\*\*

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.  
Correspondencia: Dra. Nancy García Alvear.  
E-mail: ngarcia@ucuenca.edu.ec.  
\*\* Universidad de Cuenca.  
Facultad de Ciencias Químicas.  
Centro de Estudios Ambientales.  
Dirección de Investigación.  
\*\*\* Estudiantes. Ayudantes de Investigación. Universidad de Cuenca.



indiscutiblemente un proceso más rentable económicamente, quedando descartada la hipótesis planteada en el presente trabajo.

### Summary

Fermentation in solid substrata at an average temperature of 20°C, 25°C, and 30°C was carried out, using filamentous *Trichoderma aureoviride* 7-121 fungus, in a cultivation environment formed by orange and apple residues, and complementary mineral salts. These tests determined the best conditions to produce pectolytic enzymes: Pectin Metil Esterase (PME), Endopoligalacturonase (EndoPG), and Exopoligalacturonase (exoPG), at 30°C, and with three fermentation days.

Enzyme activities registered under these conditions were: PME 0.34 UI/ml, EndoPG 0.41 UI/ml,

and ExoPG 1.9 UI/ml, while volumetric productivity was: 3.64 UI/L.h for PME, 5.67 UI/L.h for EndoPG, and 21 UI/L.h for ExoPG.

Once production conditions were established, enzyme extraction tests were made, soaking solid substrata in an aqueous environment, under different pH conditions, with a finding that 24 maceration hours are required with 5.5 pH.

Productivities obtained in solid substrata were considerably smaller than the ones obtained by submerged cultivation for PME and ExoPG, but a little greater for EndoPG. Considering this, it is necessary to induce generation of EndoPG to improve productivity in this operation mode.

Submerged cultivation would be unquestionably the most profitable process, economically, discarding the hypothesis outlined in this paper.

### Introducción

Las pectinasas desempeñan un importante papel en la industria de alimentos, en la extracción y clarificación de jugos de frutas y vinos, en la maceración de vegetales y frutas, y facilitan los procesos de obtención de aceites vegetales y la producción de alimentos infantiles. Otra importante aplicación está en la industria textil, especialmente en el tratamiento de fibras naturales como el lino. Una aplicación potencial se estudia actualmente en la producción de aceites esenciales de los frutos cítricos, productos de alto valor comercial. (1)

Las enzimas de origen microbiológico pueden producirse mediante diferentes modalidades de operación, como el cultivo sumergido en un sistema acuoso o el cultivo superficial en sustrato sólido.

La fermentación en sustrato sólido (FSS) se define como el crecimiento de microorganismos sobre nutrientes que están en estado sólido en ausencia de agua libre. Esta es una técnica muy antigua que se remonta a las tradiciones de los pueblos orientales, pero que, sin embargo, para la producción a gran escala ha encontrado algunas desventajas tales como dificultad en el control de

la fermentación, problemas de transferencia de calor y masa (2,3)

A pesar de esto, en algunos casos se ha demostrado que la FSS es más ventajosa por su bajo requerimiento de energía (4,5,6). Por esta razón se planteó el presente trabajo que tiene como objetivo general establecer la modalidad de operación más adecuada para la producción de pectinasas a partir de desechos cítricos.

Se formuló la siguiente hipótesis: un sistema de producción de enzimas pectolíticas en cultivo superficial en sustrato sólido resulta económicamente más rentable que el sistema en cultivo sumergido.

### Materiales y métodos

#### Microorganismo

Se utilizó en todas las experiencias la cepa mutante de *Trichoderma aureoviride* 7-121 donada por la Universidad Católica de Valparaíso-Chile.

#### Medio de Cultivo

Se preparó un medio de cultivo sólido utilizando como soporte residuos cítricos y de manzana.

A esto se añadió sales minerales complementarias.

#### Residuos cítricos

Se trabajó con los mismos residuos cítricos que habían sido procesados en la primera etapa, en cultivo sumergido, con la finalidad de obtener resultados comparables

#### Cámara de fermentación

Se utilizaron para la fermentación bandejas de 10 cm de largo por 40 cm de ancho y 2 cm de profundidad. Estas se colocaron en una estufa para mantener las temperaturas requeridas.

#### Métodos analíticos

##### Determinación de la humedad (7)

Se utilizó el método gravimétrico para la determinación de la humedad inicial y final. Para mantener la humedad óptima se utilizaron hisopos de algodón previamente pesados.

##### Determinación del pH

Esta se llevó a cabo en un pHímetro portátil modelo H18424.

##### Determinación del Brix

Para esta determinación se utilizó un brixómetro ATAGO RMBA

##### Determinación de la actividad de la Pectin Metil Esterasa (PME) (8)

Este método se basa en la determinación de los grupos carboxilo liberados, medidos por la caída de pH a velocidad inicial de reacción, durante diez minutos.

##### Determinación de la actividad de la Exopoligalacturonasa (ExoPG) (9)

Se basó en la verificación de la velocidad de

la reacción de hidrólisis de la pectina. Para ello se cuantificaron los azúcares reductores generados a través del tiempo, en la zona de linealidad producto/tiempo

##### Determinación de la actividad de la Endopoligalacturonasa (EndoPG) (10)

Se basó en la comprobación de la disminución de la viscosidad debida a la hidrólisis del ácido poligalacturónico. En vista de que no se contaba con un viscosímetro se determinó el tiempo mediante un cronómetro en un tubo graduado

##### Determinación de la influencia de la temperatura en la fermentación

Para determinar la temperatura, se llevó a cabo la fermentación en sustrato sólido a temperatura ambiente y luego a 20, 25 y 30°C. Los parámetros evaluados durante el proceso fueron: humedad, pH, Brix, y las tres actividades enzimáticas.

##### Extracción de la enzima

Esta se realizó considerando la solubilidad de las enzimas pectolíticas en sistemas acuosos, y la no solubilidad de los residuos cítricos en dichos sistemas. Para ello se evaluó la influencia del pH y el tiempo de maceración.

### Resultados

#### Determinación del efecto de la temperatura.

En la Tabla I se pueden ver los valores de humedad inicial y final en cada una de las pruebas. No hubo dificultad en mantener esta humedad en valores aproximados al 80%, aunque la temperatura de 30°C presentó una mayor exigencia de control, debido a una evaporación más rápida.

Tabla I

Humedad inicial y final registrada en las pruebas a diferentes temperaturas.

| Humedad         | Temp. Ambiente | 20°C   | 25°C   | 30°C   |
|-----------------|----------------|--------|--------|--------|
| Humedad inicial | 79.39 %        | 79.31% | 80%    | 79.24% |
| Humedad final   | 82.44 %        | 80.12% | 81.22% | 81.70% |



Figura 1

Variación del pH en FSS con *Trichoderma aureoviride* a diferentes temperaturas

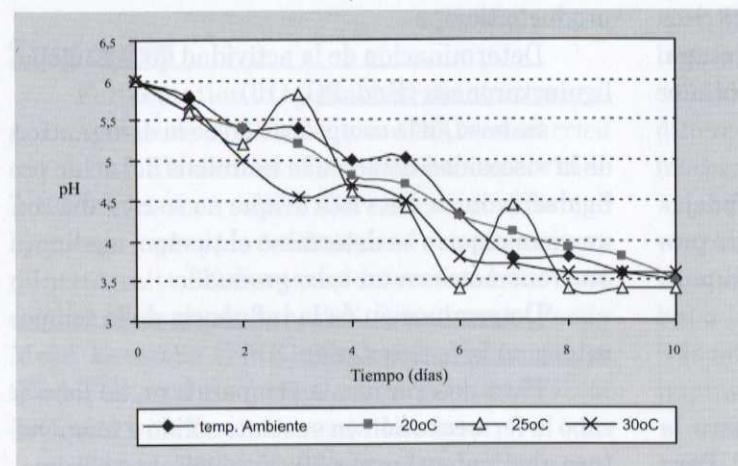


Figura 2

Variación del Brix en FSS con *Trichoderma aureoviride* a diferentes temperaturas

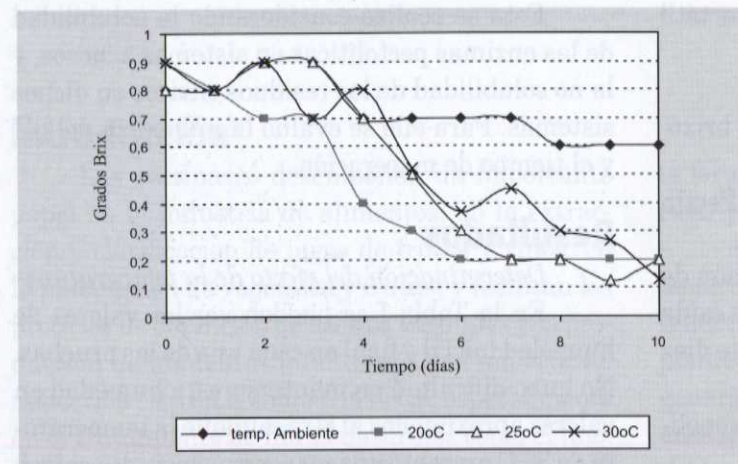
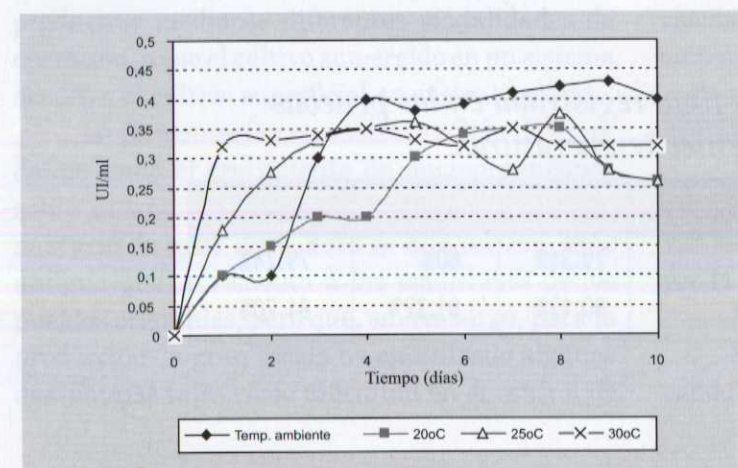


Figura 3

Comparación de las actividades de la PME a diferentes temperaturas en FSS con *Trichoderma aureoviride*



La Figura 1 presenta las variaciones de pH durante la fermentación a temperatura ambiente, a 20°C, 25°C y 30°C, con una tendencia evidente al descenso en todos los casos. El valor más bajo de pH fue de 3.4 y se dio a los 25°C. En esta prueba también se presentaron fluctuaciones en el pH, a los 3 y 7 días en que se dio una elevación

En la Figura 2 se tiene la variación del Brix medido en el líquido que queda de la maceración del medio de cultivo sólido. Los valores fluctuaron entre 0.13 y 0.9° Brix. En todos los casos, a excepción de la prueba a temperatura ambiente hay una caída considerable a partir del sexto día; sin embargo, el comportamiento en el caso de la prueba a temperatura ambiente es diferente, manteniéndose valores entre 0.7 y 0.9.

La Figura 3 presenta una comparación de las actividades de la Pectin Metil Esterasa (PME) en las cuatro temperaturas. La máxima actividad alcanzada fue de 0.43 UI/ml a temperatura ambiente a los 9 días de fermentación. En las otras temperaturas se presentan en general valores más bajos.

La Figura 4 muestra una comparación de las actividades de la Endopoligalacturonasa (EndoPG) en las temperaturas de trabajo. La máxima actividad alcanzada fue de 0.43 UI/ml a 25°C a los cinco días de fermentación.

En la Figura 5 se ven las actividades de la Exopoligalacturonasa (ExoPG). Se observa que a los 25 y 30°C se llega a una actividad máxima de 4.2 UI/ml a los 8 días de fermentación. A temperatura ambiente se alcanza una actividad máxima de 3.8 UI/ml a los 10 días de fermentación.

La Tabla II establece la productividad volumétrica global ( $Q_p$ ) de las tres pectinasas en los procesos a diferentes temperaturas. Cabe señalar que el cálculo se realizó haciendo el corte de la fermentación el día de máxima producción de enzima, en el caso de PME corresponde al cuarto día, para EndoPG es el tercer día y para ExoPG es el octavo día.

Figura 4

Comparación de las actividades de la EndoPG a diferentes temperaturas en FSS con *Trichoderma aureoviride*

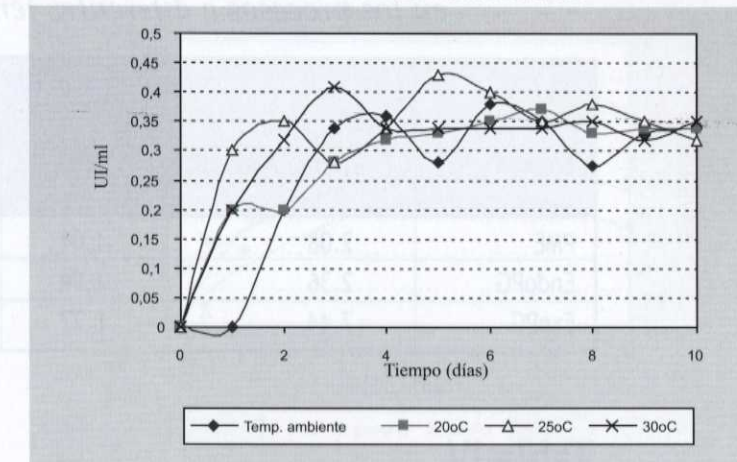


Figura 5

Comparación de las actividades de la ExoPG a diferentes temperaturas en FSS con *Trichoderma aureoviride*

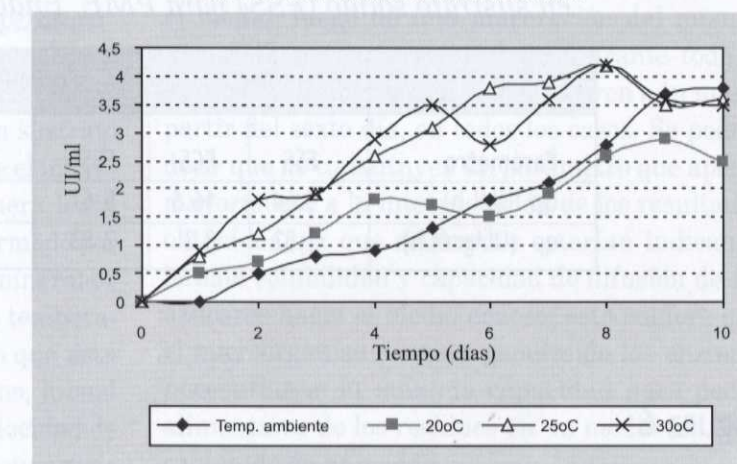


Tabla II

Productividad volumétrica global ( $Q_p$ ) de la PME, EndoPG, ExoPG en los procesos a diferentes temperaturas.

| enzima | $Q_p$ (UI/L.h) |       |       |       |
|--------|----------------|-------|-------|-------|
|        | Temp. Ambiente | 20°C  | 25°C  | 30°C  |
| PME    | 4.16           | 2.08  | 3.64  | 3.64  |
| EndoPG | 4.72           | 3.88  | 3.88  | 5.67  |
| ExoPG  | 14.68          | 13.54 | 21.87 | 21.87 |



Tabla III

Productividad específica (qp) de la PME, EndoPG, ExoPG en los procesos a diferentes temperaturas

| enzima | qp (UI/.gcel.h) |      |       |       |
|--------|-----------------|------|-------|-------|
|        | Temp. Ambiente  | 20°C | 25°C  | 30°C  |
| PME    | 2.08            | 1.04 | 1.82  | 1.82  |
| EndoPG | 2.36            | 1.94 | 1.94  | 2.83  |
| ExoPG  | 7.44            | 6.77 | 10.93 | 10.93 |

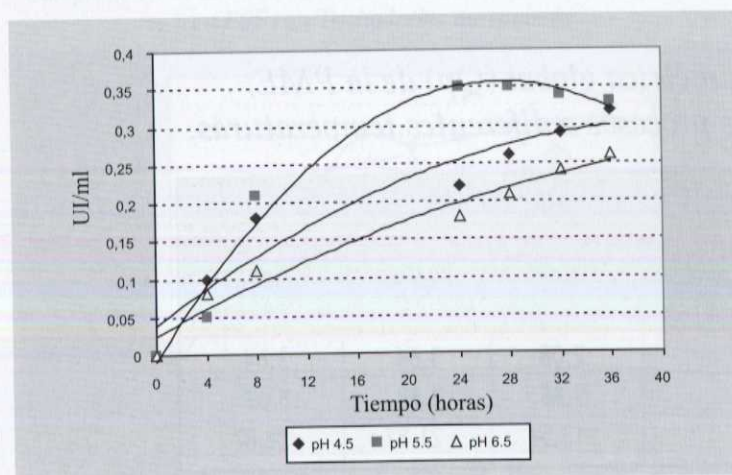
Tabla IV

Comparación de la productividad volumétrica global y productividad específica obtenida en cultivo sumergido (FCS) y en sustrato sólido (FSS) para PME, EndoPG, ExoPG a 30°C.

| Parámetro      | PME  |      | EndoPG |      | ExoPG |     |
|----------------|------|------|--------|------|-------|-----|
|                | FSS  | FCS  | FSS    | FCS  | FSS   | FCS |
| Qp (UI/l.h)    | 3.64 | 16.6 | 5.67   | 2.14 | 21.87 | 333 |
| qp (UI/gcel.h) | 1.82 | 8.3  | 2.83   | 1.22 | 10.93 | 160 |

Figura 6

Influencia del pH en la cinética de extracción de la PME a diferentes tiempos de maceración del sustrato



En la Tabla III se han calculado las productividades específicas de las tres enzimas a diferentes temperaturas de proceso.

De los resultados que se presentan en la Tabla II y III se ve que la temperatura que da una mayor productividad es la de 30°C. Comparando esos datos con los obtenidos en el cultivo sumergido se tiene la Tabla IV. Esta comparación muestra una productividad más elevada en cultivo sumergido para el caso de la PME y la ExoPG. No sucede así en el caso de la EndoPG.

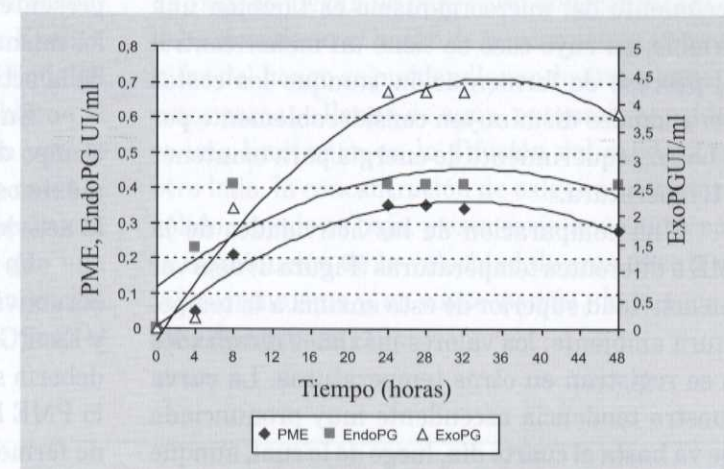
#### Extracción de las enzimas

La Figura 6 permite apreciar la cinética de extracción de la PME en intervalos de 4 horas de maceración. Hay una mayor velocidad de extracción en el caso de pH 5.5. El mejor tiempo de maceración es el de 24 horas. Los resultados obtenidos con las otras enzimas (EndoPG, ExoPG) fueron similares por cuanto se establecieron las condiciones ideales de extracción el pH 5.5 y durante 24 horas de maceración.

En la Figura 7 está la cinética de extracción de las tres enzimas (PME, EndoPG y ExoPG), expresada en actividad enzimática, luego de una prueba de fermentación realizada a 30°C.

Figura 7

Cinética de extracción de PME, EndoPG y ExoPG expresada en actividades enzimáticas



#### Discusión

##### Determinación del efecto de la temperatura

Se llegó a determinar que, a diferencia del cultivo sumergido en el cual se registró un crecimiento más ágil (11), la fermentación en sustrato sólido (FSS) es un proceso largo en el que el microorganismo se fue desarrollando de manera lenta sobre la superficie del medio de cultivo formado por residuos cítricos y de manzana, y sales minerales. Las experiencias realizadas a diferentes temperaturas permitieron establecer la influencia que ésta ejerce en el crecimiento del microorganismo, lo cual se pudo apreciar a simple vista por la velocidad de formación de una capa de biomasa en la superficie del medio.

La variación de pH en todos los casos (Figura 1) tiene una clara tendencia descendente, lo cual es coherente con la fuente de nitrógeno añadida. Esto demuestra que el microorganismo está utilizando el sulfato de amonio presente en el medio, el cual se encuentra más accesible para su aprovechamiento de lo que estaría el nitrógeno proteico presente en los residuos.

Los valores de pH inferiores a 4.5 que se presentan en todos los casos, a partir del sexto día de fermentación, podrían ser bastante perjudiciales para la actividad enzimática, ya que este tipo de enzimas tiene una actividad óptima en pH mayores a 4.5. (12)

Los valores de Brix (Figura 2) medidos en el medio, luego de una maceración del mismo, se mantienen sumamente bajos durante todo el tiempo de fermentación, y disminuyen aún más a partir del sexto día, en todos los casos. Se podría decir que no constituyen un parámetro que aporte mayormente a la interpretación de los resultados obtenidos, ya que solamente estarían indicando la baja solubilidad y capacidad de difusión de los azúcares hacia el medio acuoso; esto sugiere que el microorganismo estará generando las enzimas necesarias a su máxima capacidad para poder alimentarse de los residuos en un medio con bajo contenido de humedad.

No fue posible cuantificar la biomasa debido a la unión íntima entre el microorganismo y el sustrato. Una alternativa era medir la proteína celular mediante un método que permita discriminar la proteína microbiana y la proteína vegetal procedente de los residuos orgánicos presentes en el medio; sin embargo, para el objetivo de este trabajo no se consideró un parámetro primordial para analizar.

Los resultados obtenidos en función de la determinación de las actividades enzimáticas no muestran una diferenciación contundente y clara de cuál es la mejor temperatura de trabajo.

La experiencia realizada a temperatura ambiente permitió conocer el comportamiento



del microorganismo y la cinética de producción de enzimas en un medio en el que la temperatura no es una constante; por tanto, la velocidad de crecimiento del microorganismo es también una variable, en cuyo caso se tiene un menor control del proceso de fermentación, aunque los costos operacionales disminuyen considerablemente por no haber requerimiento de energía para mantener la temperatura.

Una comparación de las actividades de la PME a diferentes temperaturas (Figura 3) deja ver una actividad superior de esta enzima a la temperatura ambiente; los valores máximos alcanzados no se registran en otras temperaturas. La curva muestra tendencia ascendente muy pronunciada que va hasta el cuarto día, luego de lo cual, aunque se mantiene dicha tendencia, la pendiente disminuye considerablemente, hasta llegar al máximo el noveno día. Se observa el mismo comportamiento de la enzima en las otras temperaturas; incluso, se registra un ascenso muy grande en el caso de 30°C que al primer día de fermentación llega a 0.32 UI/ml. Los valores de las actividades son aproximados a los alcanzados en cultivo sumergido (13); sin embargo, los tiempos de fermentación requeridos son considerablemente mayores en FSS, pues mientras en el primer caso se habla de tiempos en horas, en el segundo caso se debe hablar en tiempos en días.

Al comparar la productividad volumétrica global (Tabla II), igualmente se tienen valores mayores a temperatura ambiente, de tal manera que la producción de esta enzima se mantiene elevada durante todo el tiempo del proceso cuando se trabaja sin control de temperatura. Esta situación no se da cuando se comparan las actividades de la EndoPG (Figura 4) en donde se observa una mayor producción enzimática a 30°C en un tiempo de tres días, aunque posteriormente se observan ciertas fluctuaciones, las mismas que se manifiestan en todas las temperaturas, lo cual podría relacionarse posiblemente con la caída del pH. Por otro lado, es un fenómeno registrado en otros estudios (14,15,16) y estaría indicando cierta inestabilidad en las condiciones ambientales que rodean a la enzima, pues en condiciones constantes las enzimas se caracterizan por ser altamente estables (17). Puede además

explicarse este hecho porque se está trabajando en un medio complejo y dinámico que está cambiando a través del tiempo por la liberación de compuestos presentes en los residuos de manzana y naranja, los mismos que podrían tener un efecto inhibitorio de la actividad enzimática.

En el caso de la ExoPG a 25°C y 30°C en un tiempo de ocho días (Figura 5) se dan los puntos máximos, luego de lo cual se observa la caída de la actividad.

Es importante establecer una comparación de las actividades de las tres enzimas, PME, EndoPG y ExoPG, y sus productividades para conocer cuál debería ser la duración del proceso. En el caso de la PME la mayor actividad se da en el noveno día de fermentación; sin embargo, a partir del quinto día hay una caída de ésta, por tanto, no sería conveniente llevar la fermentación hasta el noveno día. En el caso de la EndoPG la mayor actividad se da en el tercer día de fermentación y en la ExoPG en el octavo día de fermentación. Por tanto, haciendo una evaluación de los diversos factores, resulta más conveniente cortar la fermentación al tercer día y trabajar a la temperatura de 30°C y el proceso quedaría definido bajo esas condiciones.

#### Extracción de las enzimas

Las pruebas realizadas se basaron en la solubilidad de las enzimas en medio acuoso, y se determinó en primer lugar cuál es el pH más adecuado de extracción (Figura 6). Esto es importante en vista de que se trata de un complejo enzimático y no de una sola enzima; por otro lado, es importante señalar que se tiene prácticamente un extracto crudo de una mezcla de enzimas. Las pruebas se llevaron a cabo con las tres enzimas, y los resultados son coincidentes y permiten el escogitamiento de las condiciones de extracción. Se constata que a las 24 horas se obtienen las mejores actividades (Figura 7), luego de lo cual parece iniciarse más bien un proceso de inactivación enzimática con una baja en la actividad, fenómeno que se observa en las tres temperaturas probadas.

#### Comparación entre fermentación en estrato sólido y cultivo sumergido

Al comparar los resultados obtenidos en

cultivo sumergido con la fermentación en sustrato sólido se puede indicar que las productividades son superiores para PME y ExoPG en FSS; en el primer caso, se tiene una Qp y qp cuatro veces mayor a la obtenida en FSS; en el caso de la ExoPG, 15.22 veces a la obtenida en FSS. Para EndoPG la situación es contraria, y en FSS se obtiene el doble de productividad en comparación con la que se obtiene en cultivo sumergido. Las razones para obtener una productividad tan desventajosa en FSS no son claras. Se podría pensar que una elevada temperatura en el medio, por la generación de calor metabólico, inactiva la enzima, pero el

hecho de que se presente una mayor actividad a 30°C hace descartar esa posibilidad. Sin embargo, otros factores tales como la limitación en la difusión de oxígeno juegan un papel preponderante (18). Se debe considerar el hecho de que los vacíos entre las hifas del hongo se pueden llenar de aire o agua. Si estos poros se llenan de agua, entonces, es evidente una limitación en la difusión del oxígeno; por otro lado, la concentración de oxígeno en material sólido mojado es baja, y esta sería una causa para la disminución de la velocidad de crecimiento del microorganismo y, en consecuencia, de la generación de enzimas (19).

## Referencias

1. Marín, L.D., Salazar, A.M. Evaluación de la producción de pectinasas a partir de *Aspergillus niger*. Proyecto de titulación para el grado de Ingeniero de Procesos. Universidad EAFIT. Medellín Colombia. 2003
2. Cabello, L. Producción de celulasas de *T. aureoviride* II en cultivo por lote alimentado intermitente con sustrato sólido. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica. Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso-Chile. 1991
3. Jachero, L., Vanegas, M.E. Obtención de pectinasas en sustrato sólido con *Aspergillus niger* y evaluación económica del proceso. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Químico. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador. 2003
4. Ilanes, A. Biotecnología de enzimas. Organización de Estados Americanos. Ediciones Universitarias. Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso-Chile. 1994
5. Acevedo, F., Gentina, J.C. Cinética de Fermentaciones. En: V Curso Latinoamericano de Biotecnología. Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso-Chile. 1996
6. García, M.A., Torres, R.G. Producción de enzimas lignolíticas por *Basidiomycetes* mediante la técnica de fermentación en sustrato sólido. [www.rcb.unal.co](http://www.rcb.unal.co) 2003
7. Jachero, L., Vanegas, M.E. 2003. op. cit.
8. Kertz, Z.. Pectic enzymes. *Methods Enzymology*. 1955; 1:158-161.
9. Kertz, Z. 1955. Ibid
10. Tuttobello, R. And Mill, P. The Pectic enzymes of *Aspergillus niger*. *Biochemistry Journal*. 1961; 79: 51-64
11. García, N. Producción de Pectinasas a partir de desechos cítricos. En: *Anales. Instituto de Investigaciones. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador*. 2003; 47: 49-58
12. García, N. Estudio de la cinética de crecimiento de *Trichoderma aureoviride*. *Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso-Chile*. 1997.
- 13.- García, N. 2003. op. cit.
- 14.- García, N. 1997. op. cit.



15.- Ortiz, C. Producción de pectinasas por fermentación sumergida utilizando desechos cítricos como sustrato. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica. Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso-Chile. 1999.

16.- Lambert, P. Industrial enzyme production and recovery from filamentous fungi. In: "The filamentous fungi". Vol 4. Fungal Technology (Ed: Smith, J; Berry, D and Kristiansen, B.) Edward Arnold. London. 1983

17. Illanes, A. 1994. op. cit.

18. Jachero, L., Vanegas, M.E. 2003. op. cit.

19. Pirt, J. Principles of microbe and cell cultivation. Blackwell. Londres. 1975



## Evaluación del control Biológico de Chinchorro (*Leptoglossus Zonatus*), utilizando dos Hongos Entomopatógenos en dosis de 4 y 6 g/litro y un testigo químico\*

Franklin Santillán Santillán\*\*

Francisco Merchán Beltrán \*\*

Juan Gómez Tigre\*\*\*

### Resumen

Buscando una nueva alternativa en el control integrado del chinchorro (*Leptoglossus zonatus*), plaga del tomate de árbol (*Solanum betaceum*), se investigó el efecto de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* como controladores biológicos en relación con el control químico y el testigo absoluto.

El estudio se realizó entre julio de 2004 y julio 2005 en los laboratorios de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca. Se utilizó el diseño experimental BCA, 6 tratamientos y 3 repeticiones. Se trabajó en 2 experimentos. El primero con insectos adultos y el segundo con ninfas mantenidos en jaulas entomológicas y alimentados en plantas de *Datura stramonium* y frutos de tomate de árbol.

Las evaluaciones de control se realizaron cada 4 días. En todas ellas se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas. En el control de adultos y ninfas, el testigo químico eliminó el 100 % de los insectos en el transcurso de 2 horas. Los demás tratamientos actuaron igual que el Testigo hasta 8 días con los estados ninfales y 16 días después de la aplicación con insectos adultos. Los hongos entomopatógenos controlaron al insecto en el siguiente orden: *M. anisopliae* 4 y 6 gramos / litro y *B. bassiana* 6 gramos / litro, en primer lugar; luego *B. bassiana* 4 gramos / litro, y en últi-

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.

Correspondencia: Franklin Santillán S., Ing. Agr. M. Sc.

E-mail: fsantill@ucuenca.edu.ec

\*\* Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica, Dirección de Investigación.

\*\*\* Investigador contratado.



mo rango el testigo absoluto. Los estados ninfales fueron más susceptibles al control biológico que los adultos. Para control del chinchorro se recomienda la aplicación de *M. anisopliae* en dosis de 4 g/l y *B. bassiana* 6 g/litro de agua.

## Summary

Seeking a new alternative in the integrated control of tree tomato's (*Solanum betaceum*) chinchorro plague (Lz), the effect of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* as biological controllers in relation to chemical control and absolute witness was investigated.

The study was carried out between July of the year 2004 and July of 2005 in the laboratories of phyto-pathology of the School of Agricultural Sciences of the University of Cuenca. The BCA experimental design was used. There were six treatments and three repetitions. We worked on 2

experiments - the first one using adult insects, and the second one using nymphs kept in entomological cages, and fed with *Datura stramonium* plants and tree tomato fruit.

Control evaluations were carried out every 4 days. In all of them highly meaningful statistical differences were found. In the control of adults and nymphs, chemical witness eliminated 100% of the insects during two hours. The other treatments acted just like the witness up to 8 days with the nymph state cases, and 16 days after the application with adult insects. Entomopathogenic fungi controlled the insect as follows: *M. anisopliae* 4 and 6 grams/liter, and *B. bassiana* 6 grams/liter; in the first place; then *B. bassiana* 4 grams/liter, and the absolute witness in the last rank. Insects in the nymphal stage were more susceptible to biological control than the adults. To control chinchorro the application of *M. anisopliae* in a 4 g/l dose, and *B. bassiana* in 6 g/liter of water is recommended.

## Introducción

El tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en el Ecuador en un frutal apetecido y de notable rentabilidad, por lo cual se ha incrementado significativamente su cultivo -aproximadamente 5000 hectáreas en el país-, con rendimientos que oscilan entre 60-80 t/ha/año (1); aparecieron serios problemas que están causando detrimento en la productividad, tales como insectos y enfermedades patógenas y fisiogénicas (2, 3).

El control químico es el método más utilizado para el control de plagas; sin embargo, este tipo de control tiene las desventajas de contaminar el ambiente, producir alta residualidad tóxica de plaguicidas en los productos comestibles, deterioro del suelo por la disminución paulatina de los organismos benéficos y, por ende, se generan nuevas razas resistentes de microorganismos patógenos. Los agricultores toman la decisión de aplicar un insecticida sintético ya sea por consejo del vecino, por recomendaciones de las casas comerciales o de

los técnicos que les ayudan a manejar el cultivo. No conocen otro tipo de control para el chinchorro.

La frecuencia de aplicación de los insecticidas sintéticos lo realizan cada 20 a 30 días.

Es necesario, y en forma urgente, reemplazar los plaguicidas sintéticos con alternativas que ayuden a la recuperación, optimización y conservación del delicado equilibrio de los ecosistemas. Numerosos trabajos y experiencias a nivel nacional e internacional confirman la efectividad del control biológico.

En la actualidad se estudian alternativas biológicas. Aunque los resultados no son inmediatos, hay evidencias de que, una vez establecido el agente biológico controlador en el campo, se multiplica y puede ser una alternativa segura y económica a largo plazo (4).

La importancia de los hongos entomopatógenos como reguladores naturales de poblaciones de insectos, ha sido reconocida por muchos años en investigaciones realizadas a nivel de campo y labo-

ratorio. Entre los hongos más importantes, usados en el control biológico de insectos, se encuentran *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii* y *Metarhizium anisopliae* (5, 6, 7).

El chinchorro (*Leptoglossus zonatus*) es la plaga de mayor incidencia económica en el cultivo de tomate de árbol. Es un chinche de color negro con una franja amarilla en la parte anterior; tiene las patas posteriores aplanadas en forma de remo y alcanza hasta 2 cm. de longitud; para alimentarse, los adultos perforan el fruto con el estilete y ocasionan una zona endurecida alrededor de la lesión, dando al fruto un sabor desagradable. Por ello, los frutos no son apetecidos en el mercado y puede perderse la producción hasta en un 100%. Cuando atacan a los frutos pequeños, estos se deforman y presentan áreas ligeramente hundidas en el sitio donde se alimentó el insecto. Las ninfas, al alimentarse en el pedúnculo del fruto, pueden ocasionar la caída prematura (2).

Para el control del chinchorro los agricultores utilizan insecticidas químicos como el diazinón, fosfamidon, cipermetrina, lambda cihalotrina, clasificados como moderadamente peligrosos y metamidofos, lo cual es altamente peligroso (8).

No se conoce todavía un controlador biológico eficiente para contrarrestar esta plaga (1). Para el control de chinches y pulgones, recomiendan utilizar *Verticillium lecanii* y *Beauveria bassiana*. En el Brasil se emplea extensivamente el hongo *Metarhizium* spp. en cultivos de alfalfa y caña de azúcar contra chinches de la familia Cercopidae (9).

Los hongos entomopatógenos actúan por contacto en los diferentes estadios de la plaga, penetrando al cuerpo y produciéndole disturbios digestivos, nerviosos, musculares, respiratorios, excretorios, etc. El insecto se enferma y posteriormente, al tercer día, muere, dependiendo de la especie y estadio del insecto (10).

*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, en dosis de 2 y 4 ml/litro de agua, no presentaron diferencias estadísticas con el testigo absoluto en el control de *Leptoglossus zonatus* (8, 11). La aplicación de granulados con *B. bassiana* en los sitios de invernación de chinches dio resultados hasta 7 meses después de la aplicación. El arrastre de esporas, aguas debajo de los sitios aplicados,

afectó a poblaciones de chinches que se refugian en esos sitios (12).

En el Ecuador, el uso de *M. anisopliae* para el control del salivazo en la caña de azúcar se encuentra aún en una fase experimental. Los resultados tienen mucho que ver con las condiciones ambientales del lugar y la época donde se han efectuado las pruebas (13).

## Metodología

La investigación se realizó en los laboratorios de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, ubicado a 2600 m s.n.m. La temperatura del laboratorio osciló entre 14 y 23 °C, y la humedad relativa, entre 55 y 88 %. En el interior de las jaulas se mantuvo una humedad relativa, sobre el 80%, con aspersiones de agua en el interior.

Se probaron dos hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*) en dosis de 4.0 y 6.0 gramos por litro de agua<sup>1</sup>, un insecticida químico (Cipermetrina 200) y un testigo absoluto en diseño de Bloques Completos al Azar con seis tratamientos y tres repeticiones.

El número de chinchorros por tratamiento fue 10 y se realizaron dos experimentos. El primero con insectos en estado adulto y el segundo con insectos en estados ninfales. En total se utilizaron 360 chinchorros. Los chinchorros adultos se recolectaron en los cantones Cuenca, Paute, Gualaceo y Guachapala. Estos se procrearon en jaulas entomológicas y de ellos se obtuvieron las ninfas.

Como planta hospedera de chinchorro se utilizó el Chamico (*Datura stramonium*) sembrado en macetas plásticas de cuatro litros de capacidad de suelo. Se complementó la alimentación de los insectos con frutos de tomate de árbol.

La aplicación de los hongos entomopatógenos se realizó utilizando aspersoras manuales de dos litros de capacidad, marca Época 2000, una para cada tratamiento.

<sup>1</sup> Los hongos, con una concentración de 2.5 x 10<sup>9</sup> conidias/ml cada uno, se adquirieron en el laboratorio de Fitopatología de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo-ESPOCH; *B. bassiana* provenía de aislamientos de gusano blanco de la papa *Premnotripes vorax* y de broca del café *Hypothenemus hampei* y *M. anisopliae* de salivazo *Aenolamia* sp.



## Cuadro I

Tratamientos utilizados en la investigación

| TRATAMIENTO | HONGOS ENTOMOPATÓGENOS<br>INSECTICIDA Y TESTIGO | DOSIS g/l |
|-------------|-------------------------------------------------|-----------|
| a           | Beauveria bassiana                              | 4.0       |
| b           | Beauveria bassiana                              | 6.0       |
| c           | Metarhizium anisopliae                          | 4.0       |
| d           | Metarhizium anisopliae                          | 6.0       |
| e           | Testigo químico (Cipermetrina 200)              | 1.0       |
| f           | Testigo absoluto                                | 0.0       |

## Datos evaluados

Número de chinchorros muertos. La primera evaluación se realizó cuatro días después de la aplicación de los hongos entomopatógenos y luego cada 4 días hasta completar 7 evaluaciones en cada uno de los experimentos.

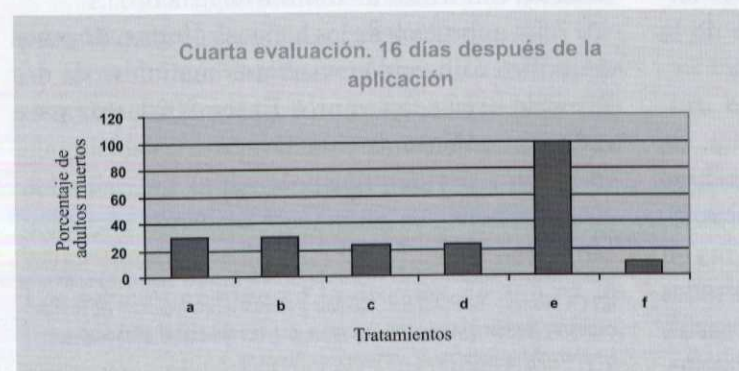
La evaluación de costos de la investigación se realizó tomando en cuenta el valor de los plaguicidas biológicos y químicos utilizados, de la mano de obra y de los insumos, materiales y equipos empleados.

## Resultados

En todas las evaluaciones de control de adultos y ninfas de chinchorro se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.33 y 8.47 % y no hubo diferencias estadísticas en las repeticiones de las evaluaciones de control de adultos de chinchorro. En el análisis de control de ninfas del insecto solamente se encontraron diferencias estadísticas entre repeticiones en la sexta y séptima evaluación.

## Gráfico 1

Porcentaje de chinchorros adultos muertos en la cuarta evaluación

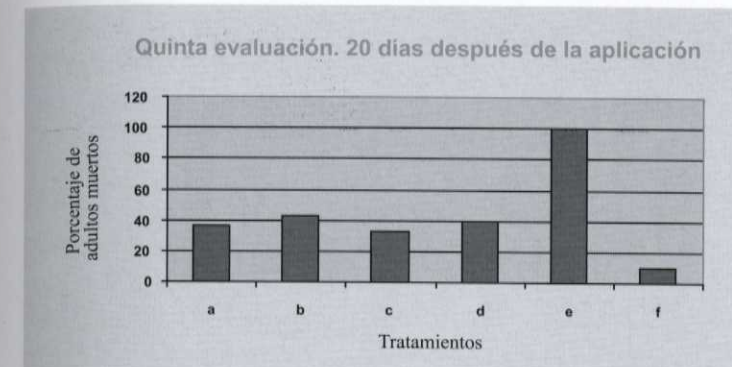


## Control de Adultos

En el control de adultos de chinchorro hasta los 16 días después de las aplicaciones, se determinaron dos rangos; en el primer rango se ubicó el testigo químico y en el segundo, los demás tratamientos.

## Gráfico 2

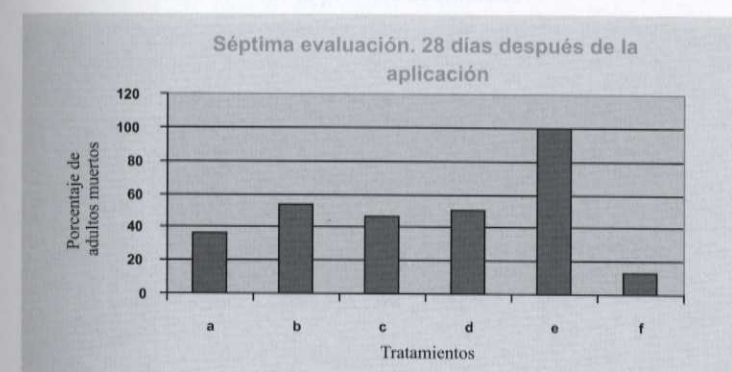
Porcentaje de chinchorros adultos muertos en la quinta evaluación.



En la quinta evaluación se encontraron 4 rangos. En el primero, se ubicó el testigo químico, seguido por *Beauveria* y *Metarhizium* en las dosis de 6 g/litro de agua; en tercer lugar se ubicaron los tratamientos con *Beauveria* y *Metarhizium* en las dosis de 4 g/litro de agua, y en último lugar, el testigo absoluto.

## Gráfico 3

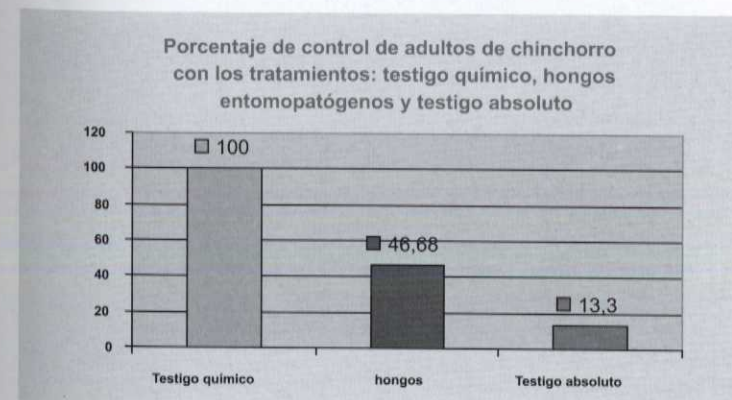
Porcentaje de chinchorros adultos muertos en la séptima evaluación



En la sexta y séptima evaluación se determinaron 4 rangos. En primer lugar se halló el testigo químico; en segundo lugar, *Metarhizium anisopliae* 4 y 6 gramos/litro y *Beauveria bassiana* 6 gramos/litro; en tercer lugar, *Beauveria bassiana* 4 gramos/litro, y en cuarto lugar, el testigo absoluto.

## Gráfico 4

Porcentaje de adultos de chinchorro muertos con los tratamientos: testigo químico, hongos entomopatógenos y testigo absoluto.



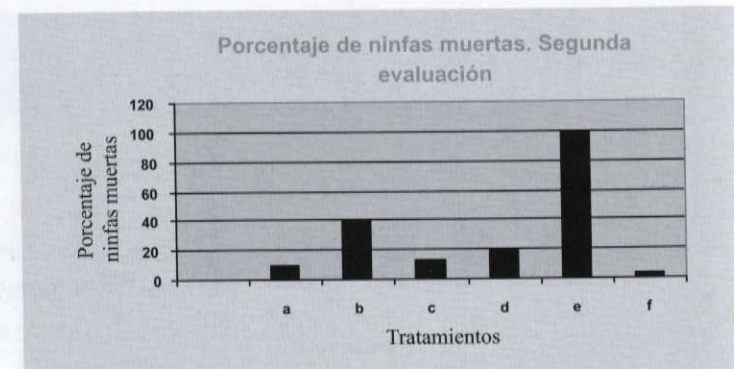
Después del tratamiento químico, siguen en importancia de control de chinchorros adultos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* en dosis de 4 y 6 g/litro de agua.

El testigo químico controló el 100 % de chinchorros adultos, el 46,7% de los hongos entomopatógenos, y el testigo absoluto, el 13.3 %



Gráfico 5

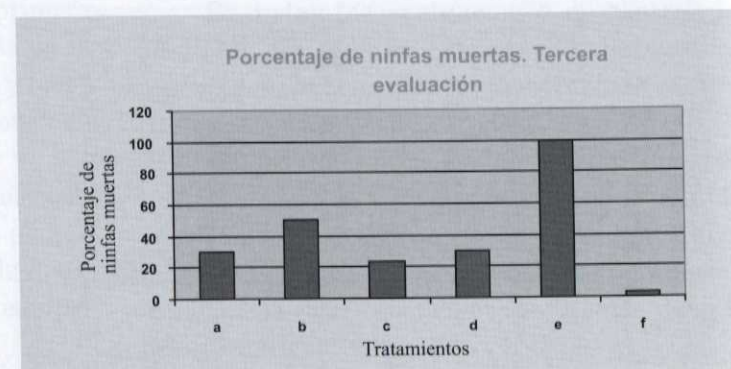
Porcentaje de control de ninfas muertas en la segunda evaluación

**Control de Ninfas**

En el control de ninfas del insecto hasta los 8 días después de la aplicación se detectaron 2 rangos. En el primero se halló el testigo químico y en el segundo los demás tratamientos.

Gráfico 6

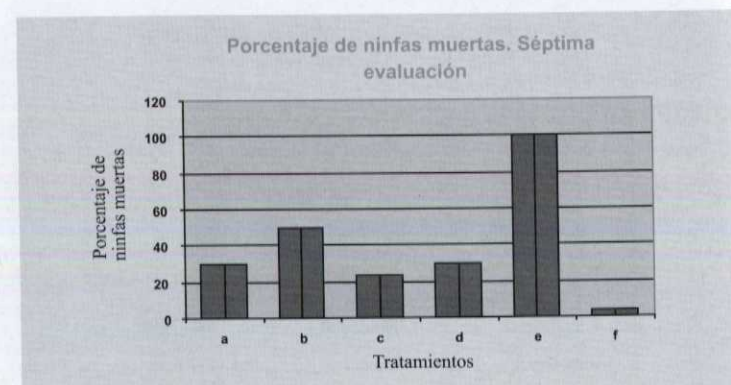
Porcentaje de control de ninfas muertas en la tercera evaluación



Doce días después de las aplicaciones se detectaron 3 rangos. En el primero se ubicó el testigo químico, seguido por *Beauveria bassiana* 6 gramos / litro, y los demás tratamientos se localizaron en el tercer rango.

Gráfico 7

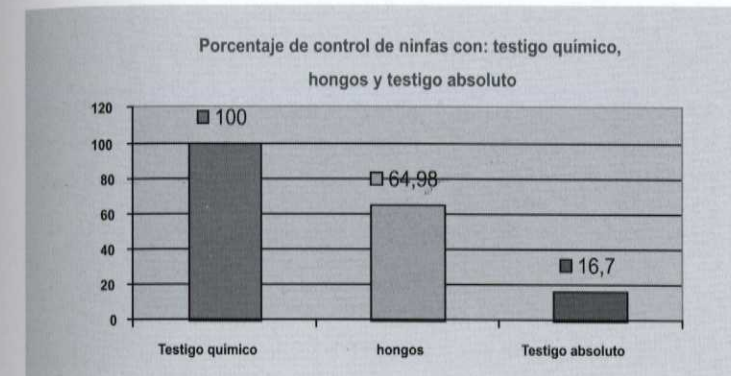
Porcentaje de control de ninfas muertas en la séptima evaluación



Veinte y cuatro y 28 días después de la aplicación se detectaron 5 rangos. En el primero se ubicaron el testigo químico y *Metarhizium anisopliae* 6 gramos / litro; en el segundo *Beauveria bassiana* 6 gramos / litro; a continuación, *Metarhizium anisopliae* 4 gramos / litro; en el cuarto, *Beauveria bassiana* 4 gramos / litro, y el testigo absoluto, en último lugar.

Gráfico 8

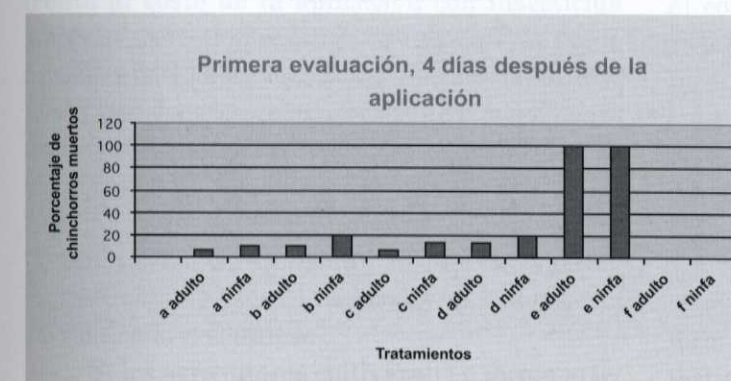
Porcentaje de chinchorros ninfas muertos con los tratamientos: testigo químico, hongos entomopatógenos y testigo absoluto.



Se controló el 100% de chinchorros ninfa con el testigo químico El 64,90, con hongos entomopatógenos, y el 16.7% con el testigo absoluto.

Gráfico 9

Porcentaje de control de adultos y ninfas de chinchorro muertos en la primera evaluación

**Control de adultos y ninfas**

Al analizar la variancia de la combinación de los resultados entre ninfas y adultos, se encontraron diferencias altamente significativas entre los distintos productos en todas las evaluaciones realizadas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 7.81 y 9.78 %.

En el análisis de los productos por ninfas y adultos hubo diferencias significativas en la quinta y sexta evaluación. En las evaluaciones sexta y séptima hubo diferencias estadísticas entre una y otra repetición.

En la primera evaluación se determinaron dos rangos: en el primero, se ubicó el tratamiento químico, y en el segundo, los demás tratamientos:

Gráfico 10

Porcentaje de control de adultos y ninfas muertos en la tercera evaluación

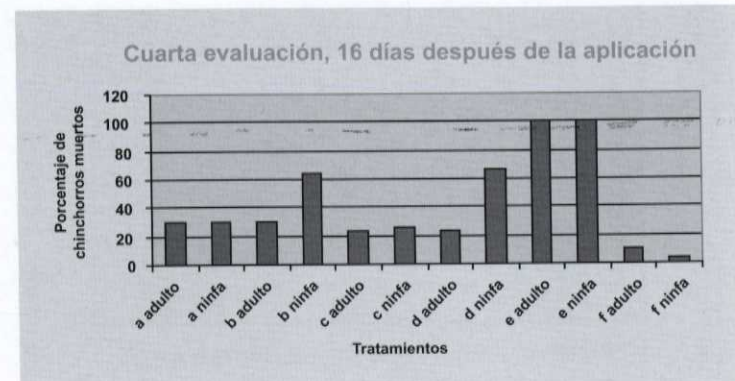


En la segunda y tercera evaluación se determinaron 3 rangos. En el primero, se ubicó el tratamiento químico; en el segundo, *Beauveria* (6 g/litro) y el testigo absoluto, y en el tercer rango, *Beauveria* (4 g/litro) y *Metarhizium* (4 y 6 g/litro):



Gráfico 11

Porcentaje de control de adultos y ninfas muertos en la cuarta evaluación



En la cuarta evaluación hubo 4 rangos, que, en su orden son: 1) el testigo; 2) *Beauveria* (4 y 6 g/litro) y *Metarhizium* (6 g/litro); 3) *Metarhizium* 4 g/litro, y 4) el testigo absoluto:

Gráfico 12

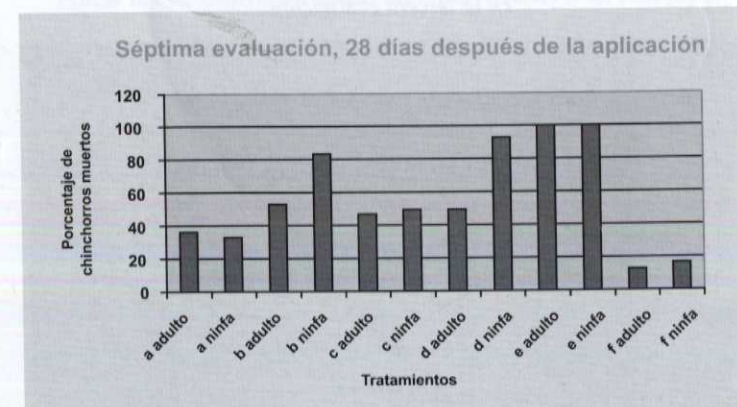
Porcentaje de control de adultos y ninfas muertos en la sexta evaluación



En la quinta y sexta evaluación se determinaron 6 rangos, a saber: 1°) el testigo químico; 2°) *Metarhizium* (6 g/litro); 3°) *Beauveria* (6 g/litro); 4°) *M. anisopliae* (4 g/litro); 5°) *B. bassiana* (4 g/litro), y 6°) el testigo absoluto:

Gráfico 13

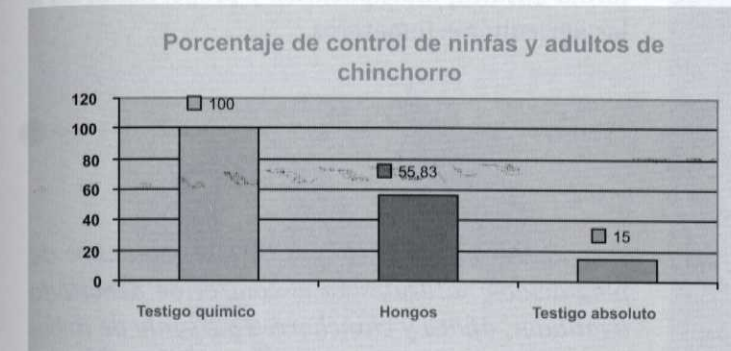
Porcentaje de control de adultos y ninfas muertos en la séptima evaluación



En la séptima evaluación se determinaron 5 rangos, siendo el testigo químico el que se ubicó en el primer rango, seguido de *Beauveria* y *Metarhizium* (6 g/litro); en el tercero, cuarto y último lugar se ubicaron *Metarhizium* (4 g/litro), *Beauveria* (4 g/litro) y el testigo absoluto, respectivamente:

Gráfico 14

Porcentaje de control de adultos y ninfas muertos en los tratamientos: testigo químico, hongos entomopatógenos y testigo absoluto.



Los hongos entomopatógenos realizaron el control de adultos y ninfas del chinchorro en el 55.83 % promedio, y el testigo químico en el 100 %, frente al testigo absoluto en el que la mortalidad fue del 15 %:

Utilizando la dosis de 4 gramos de producto por litro, en 200 litros de agua por hectárea, y empleando 4 jornales a \$6 cada uno, se tiene un gasto de \$312 por aplicación. Este costo es mayor frente al costo de la aplicación con insecticida sintético, pero el insecticida se debe aplicar por lo menos cada 30 días y los hongos entomopatógenos pueden multiplicarse en el campo en condiciones de humedad relativa de 80 % y temperatura de 20 °C, no siendo necesario aplicaciones continuas. Además los insecticidas sintéticos empleados contaminan el medio ambiente, afectan la salud de los productores y consumidores y de toda forma de vida en la naturaleza.

Si los agricultores cultivaran en forma artesanal los hongos aislados de chinchorro infectados en forma natural, los costos bajarían significativamente.

## Discusión

En la investigación realizada, utilizando *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, en dosis de 4 y 6 gramos por litro de agua, para el control de ninfas y adultos de *Leptoglossus zonatus*, un control químico y un testigo absoluto, se observaron diferencias significativas entre tratamientos. El testigo químico eliminó al 100% de insectos hasta las 2 horas después de la aplicación, y los hongos entomopatógenos controlaron más del 50% de la población en forma paulatina. Santillán, F. et al (8) y Álvarez, X. (11) al utilizar estos hongos entomopatógenos en dosis de 2 y 4 g/l no encontraron diferencias significativas frente al testigo absoluto.

Salazar, E. (12) obtuvo excelentes resultados en el control del chinche café al utilizar un aislamiento de *Beauveria bassiana*, obtenido a partir de

Cuadro 2

Costo de aplicación por hectárea de hongos entomopatógenos y químico:

| PRODUCTO      | DOSIS Kg./ha | Costo unitario \$ | Costo total \$ | Jornal/ha \$ | TOTAL \$ |
|---------------|--------------|-------------------|----------------|--------------|----------|
| B. bassiana   | 0.8          | 360               | 288            | 24           | 312      |
| M. anisopliae | 0.8          | 360               | 288            | 24           | 312      |
| Cipermetrina  | 0.2 litros   | 13                | 2.6            | 24           | 26.6     |



chinchas infectados de manera natural en los sitios de invernación del insecto, siendo necesario para futuras investigaciones aislar los hongos entomopatógenos de chinchorros infectados en la naturaleza, a fin de bajar dosis y costos de aplicación.

## Referencias

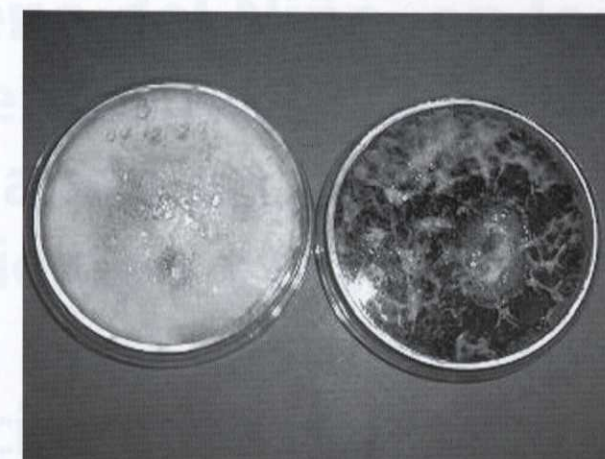
1. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. 1999 a. *El cultivo del tomate de árbol. Equipo de fruticultura. Granja Experimental Bulcay. Gualaceo, Ecuador.* 47 p.
2. Santillán F. y E. Neira. 1988. *El cultivo del tomate de árbol: fertilización y problemas fitosanitarios.* Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 51 p.
3. Velasteguí R. 1998. *Principales enfermedades del tomate de árbol.* Universidad técnica de Ambato. Ambato, Ecuador. 61 p.
4. Badil, M. et al. 2000. *Fundamentos y perspectivas de control biológico.* Universidad Autónoma de Nuevo León. México. 462 p.
5. Alatorre R. 2002. *Introducción de microorganismos entomopatógenos en poblaciones de insectos plaga.* Memorias. Curso-Taller Técnicas de liberación de entomófagos y aplicación de entomopatógenos. Hermosillo, Sonora, México. Pp. 50-56.
6. Salazar E. 2002. *Técnicas de aplicación de Metarhizium anisopliae para el control de la gallina ciega.* Memorias. Curso-Taller Técnicas de liberación de entomófagos y aplicación de entomopatógenos. Hermosillo, Sonora, México, pp 61-72.
7. Gallegos P. et al. 2001. *Control biológico mediante entomopatógenos de la larva del escarabajo Barotheus castaneus, en el cultivo de mora (Rubus glaucus Benth).* Memorias. XI Seminario Nacional de Sanidad Vegetal. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador. pp 180-184.
8. Santillán F. et al. 2004. *Evaluación de plaguicidas naturales en el control de nematodo agallador, áfidos y chinchorro en tomate de árbol en la zona austral del Ecuador. Informe Técnico final.* Universidad de Cuenca - PROMSA. Cuenca, Ecuador. 58 p.
9. ([www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/biocontrol/patogenos/hongos/html](http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/biocontrol/patogenos/hongos/html)).
10. ([www.senasa.gov.pe/control-biologico/especies/hongos\\_entomopatogenos.htm](http://www.senasa.gov.pe/control-biologico/especies/hongos_entomopatogenos.htm)).
11. Álvarez X. 2004. *Evaluación del control biológico de chinchorro (Leptoglossus zonatus) utilizando dos hongos entomopatógenos.* Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 77 p.
12. Salazar, E. 2003. *Experiencias de control biológico en el estado de Guanajuato. I Seminario Nacional de Control Biológico. Memorias. Universidad de Cuenca – PROMSA. Cuenca, Ecuador pp. 101-106.*
13. Mendoza J. 2003. *Control biológico del salivazo de la caña de azúcar, Mahanarva andigena. I Seminario Nacional de Control Biológico. Memorias. Universidad de Cuenca – PROMSA. Cuenca, Ecuador pp. 14-23.*

Se recomienda continuar las investigaciones principalmente en lo que se refiere a aislar hongos entomopatógenos de chinchorros infectados en forma natural, multiplicarlos y proporcionarlos a los agricultores tomateros.

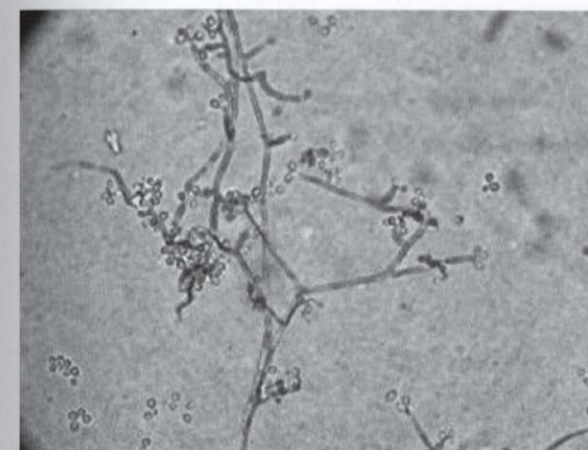
## Anexos



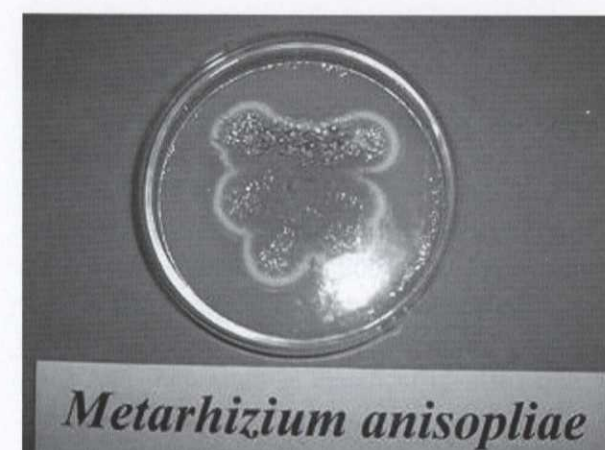
Fotografía 1. Ninfas y adultos de chinchorro (*Leptoglossus zonatus*)



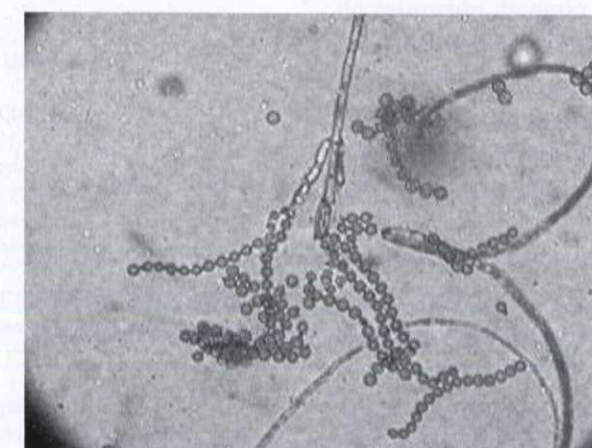
Fotografía 2. *B. bassiana* en PDA y suelo



Fotografía 3. Estructura de *B. Bassiana*



Fotografía 4. *M. anisopliae* en PDA



Fotografía 5. Estructura de *M. anisopliae*



# Predicción del Efecto del Fenómeno del Niño en los rendimientos de la Caña de Azúcar, utilizando un generador de tiempo y un modelo mecanicista para la simulación del crecimiento del cultivo\*

Pedro Cisneros Espinoza\*\*

Maria Elena Ruiz \*\*\*

Marco Ramírez Matamoros \*\*\*\*

Pablo Borja \*\*\*\*

Sandra Mejía Pesántez \*\*\*\*

## Resumen

El estudio permitió relacionar la información meteorológica con sus efectos en las producciones de la caña de azúcar en la zona de estudio. Para estimar este efecto se analizaron series meteorológicas desde el año 1962 al 2002 para las variables temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación y datos de horas de sol desde 1994. Los años con anomalías se clasificaron utilizando el índice ENOS, según la definición de la (JMA)<sup>1</sup>.

En las muestras de los principales suelos se determinaron la textura, la densidad aparente, la conductividad hidráulica saturada (Ks) y las curvas de retención de agua.

Los valores actuales de cosecha se analizaron de acuerdo con el mes de siembra/rebrote, edad del cultivo, tipo del suelo, año de cosecha y la variedad. Las pruebas de Student, Newman-Keuls y Duncan se utilizaron para evaluar estadísticamente los resultados. La comparación entre las producciones actuales y simuladas, utilizando el Modelo Swap, dio resultados inconsistentes en relación con los obtenidos por Utset (2002).

Se aprecia que, en su fase negativa, el fenómeno ENOS tiene efectos marcados en la producción de caña de azúcar principalmente debido a un incremento de la Tmax, Tmin y a las horas de sol.

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.

Correspondencia: Pedro Cisneros Espinoza. Ing. Agr. MSc.

E-mail: promas@ucuenca.edu.ec

\*\* Universidad de Cuenca. Programa para el Manejo del Agua y del Suelo (PROMAS). Dirección de Investigación.

\*\*\* Investigadora del GIAF (Grupo de investigaciones Agro físicas de la Universidad Agraria de la Habana Cuba)

\*\*\*\* Ayudantes de Investigación. Programa para el Manejo del Agua y del Suelo (PROMAS).

1. Agencia meteorológica de Japón



Se considera que el esquema de riego existente en el Ingenio San Carlos impidió una evaluación más objetiva de los efectos de la lluvia. Se encontró un claro efecto del fenómeno ENOS en la cantidad y distribución de la precipitación. En el caso de los años La Niña se observó una tendencia a obtener producciones más bajas.

## Summary

This study permitted us to relate methodological information and its effects on sugar cane production in the study area. To estimate this effect, meteorological series from the year 1962 to 2002 were analyzed for the maximum temperature variable, minimal temperature, precipitation, and sun hour data from 1994.

Years with anomalies were classified using the ENOS index according to the JMA definition.

Texture, apparent density, saturated hydraulic conductivity (Ks), and curves of water retention

in principal soil samples were determined.

Current crop values were analyzed according to the month of sowing/re-germination, cultivation age, type of soil, year of crop, and variety. The Student, Newman-Keuls and Duncan tests were used to evaluate the statistical results. Comparison between current and simulated productions using the Swap Model gave us inconsistent results in relation to those obtained by Utset (2002).

We can see that the ENOS phenomenon during its negative phase has marked effects on sugar cane production, due principally to an increase of max. temp., min. temp., and sun hours. We consider that the existing irrigation plan in San Carlos Sugar Mill interfered, for a more objective evaluation of the rain effects. A clear effect of the ENOS phenomenon in quantity and distribution of precipitation was evident. In the case of the years of La Niña, a trend toward lower production was observed.

## 1. Introducción

1.1 Variabilidad e impacto de EL Niño y la Oscilación Sur en la Agricultura.

Los extremos de la Oscilación Meridional son responsables de gran parte de la variabilidad climática en escala interanual en América latina. Por lo tanto, las variaciones de los elementos agro económicos se podrían asociar a manifestaciones de la variabilidad del clima como el fenómeno de El Niño.

Los efectos de ENOS<sup>2</sup> bajo variables climáticas e hidrológicas se han estudiado en diversos países latinoamericanos. Esto fue revisado en IPCC (2001). Los extremos de la variabilidad del clima afecta seriamente la agricultura de la región. En el sudeste sur americano, las producciones del maíz y de la soya tienden a ser más altas que las normales durante la oscilación meridional caliente

y tienden a bajar durante la fase fría (Berlato y Fontana, 1997; Grondona et al., 1997; Magrin et al., 1998; Baethgen y Romero, 2000). Sin embargo, los efectos de las producciones de caña de azúcar en Ecuador no se han estudiado. El presente trabajo tratará sobre este particular.

## 2. Métodos y Discusión

### 2.1. La zona experimental de Ecuador

La región objeto de estudio pertenece al Ingenio San Carlos, situada en las coordenadas 79° 25' N, 2° 15' O. Esta zona tiene una área cultivada total de 16487,37 ha y se divide en 347 unidades de manejo llamadas canteros. Esta región está en la costa de Ecuador, en la provincia del Guayas, reconocida como la segunda región afectada por el Niño, principalmente debido a inundaciones. (Zeballos, 2002).

### 2.2. Variables meteorológicas

De una estación meteorológica situada dentro de las áreas de la zona de estudio, se obtuvieron series meteorológicas de 1962 a 2002 para determinar las variables temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin) y precipitación. Se pudo también incluir en la investigación una serie limitada de datos de las horas diarias de sol, a partir de 1994 a 2002. El clima en la zona experimental se caracteriza por una precipitación anual media de 1822 milímetros y una evaporación anual media de 1021 milímetros. El período lluvioso se sitúa entre los meses de diciembre a mayo (fig. 2.2). Las Tmax y Tmin medias anuales son del orden de 29.2°C y 21.3°C, respectivamente.

El balance hídrico anual es favorable para el contenido de agua en el perfil del suelo; sin embargo, en el período de junio a diciembre, la evaporación es más alta que la precipitación. La Jefatura de Ingeniería Agrícola del Departamento de Campo del Ingenio San Carlos ha implementado un esquema de riego para suplir el déficit de agua en estos meses y satisfacer los requerimientos del cultivo. A partir de enero a mayo, el régimen de precipitación gobierna el desarrollo y el rendimiento final de la cosecha, dependiendo, claro está, de la fecha en la que fue sembrada.

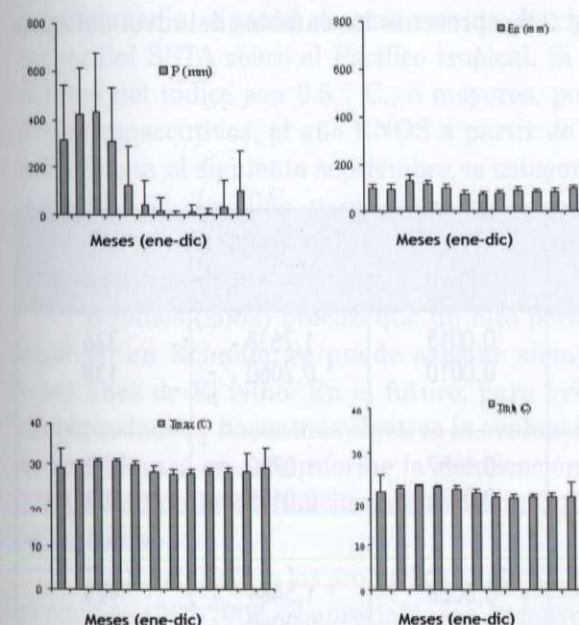


Fig.2.2

### 2.3. Tipos de suelo y propiedades hidráulicas

Los principales tipos de suelo que se encuentran en la zona son Entisoles, Inceptisoles y Vertisoles, de acuerdo con la taxonomía del suelo de los EE.UU. (US Soil Taxonomy, 1975), y se distribuyen espacialmente según se muestra en la Fig. 2.3.

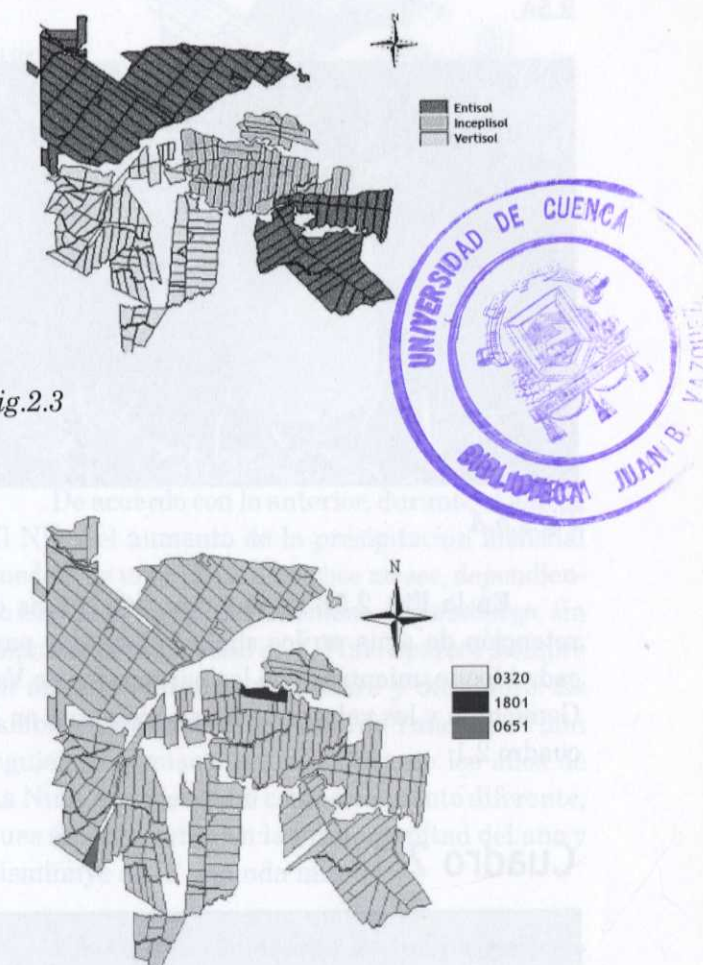


Fig.2.3

Fig.2.4

Se seleccionaron tres bloques, optando por los más representativos de los tipos de suelos en el área total. La localización de los bloques seleccionados se puede observar en la Fig. 2.4. Se extrajeron muestras del suelo para la determinación de la textura y densidad aparente. Las curvas de retención de agua expresadas por el modelo de Van Genuchten (Van Genuchten, 1980) se determinaron usando el



método Multistep (INIAP, 1998).

Se midió "in situ" la conductividad hidráulica saturada ( $K_s$ ) en cada bloque, con tres repeticiones en 8 puntos del área seleccionada, usando el método de la columna, método que contempla la elaboración de una barrera impermeable artificial que rodea el suelo y el establecimiento de un flujo constante del agua a través del perfil del suelo. Un ejemplo de este método se presenta en la Fig. 2.5A.



Fig. 2.5.A

En la Fig. 2.5B se observan las curvas de retención de agua en los suelos, obtenidas para cada bloque, mientras que los parámetros de Van Genuchten y los valores de  $K_s$  se presentan en la cuadro 2.1.

Cuadro 2.1

| Bloque |       | $\theta_s$<br>cm <sup>3</sup> .cm <sup>-3</sup> | $\theta_r$<br>cm <sup>3</sup> .cm <sup>-3</sup> | $\alpha$<br>mm <sup>-1</sup> | n      | $K_s$<br>(cm/day) |
|--------|-------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|--------|-------------------|
| 1801   | Mean  | 0,5241                                          | 0,0000                                          | 0,0015                       | 1,2638 | 326               |
|        | Std   | 0,0392                                          | 0,0000                                          | 0,0010                       | 0,2060 | 138               |
|        | Error |                                                 |                                                 |                              |        |                   |
| 0651   | Mean  | 0,6444                                          | 0,0000                                          | 0,1957                       | 1,0750 | 1.2               |
|        | Std   | 0,0228                                          | 0,0000                                          | 0,0476                       | 0,0105 | 0.9               |
|        | Error |                                                 |                                                 |                              |        |                   |
| 0320   | Mean  | 0,5676                                          | 0,0000                                          | 0,0028                       | 1,5484 | 925               |
|        | Std   | 0,0392                                          | 0,0000                                          | 0,0022                       | 0,2060 | 365               |
|        | Error |                                                 |                                                 |                              |        |                   |

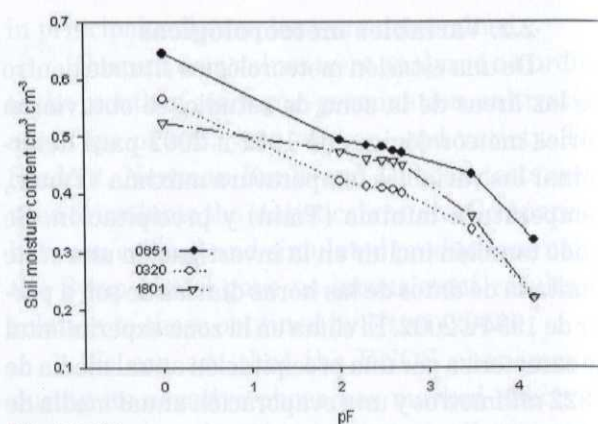


Fig. 2.5.B

Las curvas características de retención de agua (CCRAS) obtenidas están en relación con el tipo del suelo estudiado y confirmaron la selección hecha por el personal del Ingenio. En el cantero 0651 (Vertisol) se presenta un alto contenido de agua para cada potencial de las CCRAS; mientras que el cantero 0320 (Entisol) presenta relativamente valores más bajos. En relación con la  $K_s$ , el valor más bajo se obtiene en el cantero 0651 y el más alto en el 0320, que es un suelo con mejor drenaje. El comportamiento hidráulico del suelo también se observa en los cambios del nivel del agua subterránea (nivel freático), durante el período de marzo a mayo observado cada año. La Fig. 2.6 representa los cambios del nivel del agua

subterránea medida desde la superficie del suelo en el año 2002. El bloque 0651 permanece más tiempo con un alto nivel de agua subterránea en relación con los bloques 0320 y 1851.

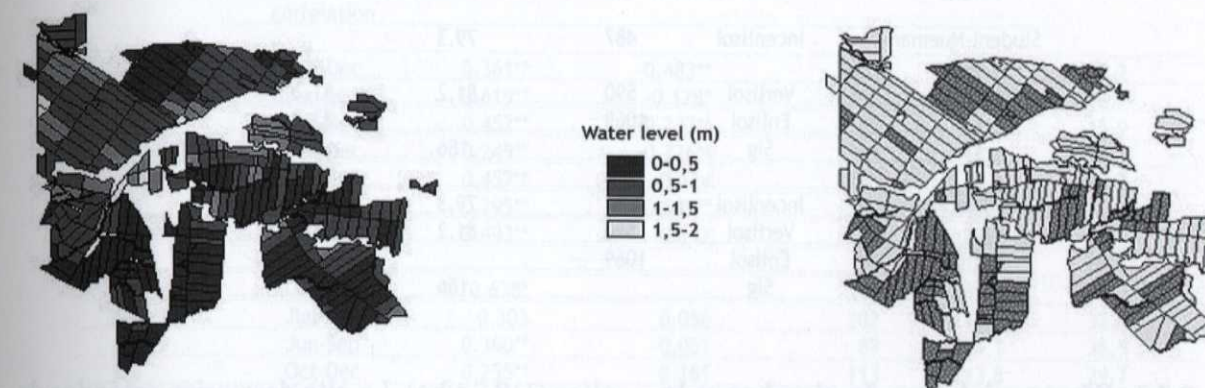


Fig. 2.6. Cambios en el nivel freático desde Marzo 2(A) a Mayo 20(B), 2002

#### 2.4. Los efectos de ENOS sobre las variables meteorológicas Precipitación, Temperatura máxima y Temperatura mínima

Para clasificar los años con anomalías, se utilizó el índice ENOS según la definición de la agencia meteorológica de Japón (JMA). El índice es una media espacial de una corrida de cinco meses del SSTA sobre el Pacífico tropical. Si los valores del índice son  $0.5^\circ \text{C}$ ., o mayores, por 6 meses consecutivos, el año ENOS a partir de octubre hasta el siguiente septiembre se categoriza como El Niño, La Niña, para los valores de índice iguales o que exceden  $-0.5^\circ \text{C}$ ., y neutros para el resto de los valores.

Zeballos (2002) precisó que un alto período lluvioso en Ecuador se puede asociar siempre a los años de El Niño. En el futuro, para evitar ambigüedades y hacer más objetiva la evaluación, se considerará en este informe la clasificación de JMA debido a la existencia en esta de un índice cuantitativo.

En lo referente a los promedios analizados en el período 1962-2002, es apreciable, en la mayoría de los meses, el aumento de la temperatura en los años de El Niño.

De acuerdo con lo anterior, durante el año de El Niño, el aumento de la precipitación mensual puede ir de unos pocos a muchos meses, dependiendo esto de la fuerza del fenómeno. Sin embargo, sin importar la intensidad de El Niño aparece siempre un aumento durante noviembre y diciembre. Es también apreciable el aumento de  $T_{\text{max}}$  y de  $T_{\text{min}}$  siguiendo el mismo patrón. Durante los años de La Niña, se observa un comportamiento diferente, pues se incrementa en la primera mitad del año y disminuye en la segunda mitad.

#### 2.5. Comportamiento de las producciones reales de acuerdo con el mes de siembra/rebrote, año de cosecha, tipo del suelo y variedad.

Los valores actuales de cosecha se analizaron de acuerdo con el mes de siembra/rebrote, la edad del cultivo, el tipo del suelo, el año de cosecha y la variedad. Las pruebas de Student, Newman-Keuls y Duncan se utilizaron para evaluar estadísticamente los resultados. Los datos usados fueron el valor de la producción de cada uno de los bloques experimentales cultivados durante los ciclos de cultivo, desde 1994-1995 a 2001-2002.



## Cuadro 2.5

Diferencias en las producciones medias entre los diferentes tipos de suelos

|                      | SOIL       | N    | Subsel for<br>alpha= .05 |      |
|----------------------|------------|------|--------------------------|------|
|                      |            |      | 1                        | 2    |
| Student-Nueman-Keuls | Incentisol | 487  | 79,3                     |      |
|                      | Vertisol   | 590  | 81,2                     | 81,2 |
|                      | Entisol    | 1069 |                          | 83,7 |
|                      | Sig        |      | .186                     | .103 |
| Duncan               | Incentisol | 487  | 79,3                     |      |
|                      | Vertisol   | 590  | 81,2                     | 81,2 |
|                      | Entisol    | 1069 |                          | 83,7 |
|                      | Sig        |      | .186                     | .103 |

### 2.5.1. Efectos del mes de siembra y la edad de la cosecha

El mes de siembra/rebrote es un factor muy importante que causa cambios de los valores de las cosechas. El análisis estadístico diferencia cuatro grupos: el grupo más bajo de la cosecha, el mes de diciembre; el segundo grupo, entre octubre - noviembre; el tercer grupo, julio-agosto-septiembre, y el grupo con la cosecha más alta, junio. Aunque el tamaño de muestra para junio es pequeño, los valores de las producciones son muy altos, como puede deducirse por el valor medio calculado.

El período que va de junio a septiembre es el que produce cosechas más elevadas. Los valores de la media mensual varían de 83.8 (junio-sept) a 71.6 t/ha (oct-dic). Esto sugiere partir el análisis tomando en cuenta el período del mes de siembra/rebrote, a partir de junio a septiembre (Grupo 1) y de octubre a diciembre (grupo 2). En el cuadro 2.4 se presentan los coeficientes de correlación obtenidos, relacionando las producciones con la fecha de siembra/rebrote y la edad de la cosecha. También se exponen las producciones medias en cada grupo de siembra/rebrote y el número de bloque cosechado (N). En la mayoría de casos la edad de la cosecha es estadísticamente significativa. Es notable el caso de El Niño muy fuerte en 1997-1998, en el que la mayoría de los bloques no se pudo cosechar, permaneciendo la cosecha para la próxima estación. Las producciones en esta siguiente estación son muy

altas (112.6 t/ha). La alta desviación estándar de los valores de las cosechas, registrados desde 1996-1997 a 1998-1999, es también muy interesante. Esto demuestra que un fenómeno de El Niño muy fuerte no solo afecta un ciclo de cultivo.

Los valores de correlación son siempre más altos en el grupo 1 que en el grupo 2, lo cual indica la importancia de cosechar durante el período de junio a septiembre. En relación con el mes de siembra, los valores de correlación negativamente altos observados de octubre a diciembre muestran los efectos negativos de sembrar durante este período. Los efectos combinados entre la edad del cultivo y el mes de siembra están provocando diferencias claramente observables entre las producciones relacionadas con el Grupo 1 (jun-sep) y el Grupo 2 (oct-dic).

De acuerdo con lo expuesto, las diferencias que afectan los valores de cosecha deben estar presentes en estos dos períodos. Reinoso (1983) y Van Dillewin (1962) reconocieron la importancia de las temperaturas, la radiación y la disponibilidad de agua en los períodos adecuados para alcanzar altos rendimientos en las cosechas de la caña de azúcar. Debido a las altas precipitaciones -que normalmente tienen lugar en la región durante la estación lluviosa- y a la implementación de un sistema de irrigación por la empresa, se puede esperar que el déficit de agua no deba ser la razón de las diferencias de los rendimientos en los dos

## Cuadro 2.4

Correlación de Pearson entre producciones, por grupos según mes de siembra/rebrote y edad del cultivo

| Crop season | Seeding/prouting Months considered in correlation | Crop Age | Seeding/sprouting Month | Number of blocks | Mean field (t/ha) | Std Dev |
|-------------|---------------------------------------------------|----------|-------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 1994-1995   | Jun-Dec                                           | 0.361**  | -0.483**                | 304              | 69.5              | 18.2    |
|             | Jun-Sep                                           | 0.619**  | -0.178*                 | 152              | 77.7              | 16.7    |
|             | Oct-Dec                                           | 0.452**  | -0.237**                | 152              | 61.3              | 15.9    |
| 1995-1996   | Jun-Dec                                           | 0.249**  | -0.726**                | 305              | 66.2              | 23.1    |
|             | Jun-Sep                                           | 0.457**  | -0.124                  | 143              | 83.6              | 18.2    |
|             | Oct-Dec                                           | 0.295**  | -0.549**                | 162              | 50.8              | 14.6    |
| 1996-1997   | Jun-Dec                                           | 0.493**  | -0.112                  | 82               | 128.2             | 23.4    |
|             | Jun-Sep                                           | -        | -                       | 70               | 120.8             | 20.8    |
|             | Oct-Dec                                           | 0.638*   | -                       | 12               | 83.6              | 18.2    |
| 1997-1998   | Jun-Dec                                           | 0.303    | 0.056                   | 202              | 112.6             | 32.8    |
|             | Jun-Sep                                           | 0.360**  | -0.051                  | 89               | 111.1             | 36.5    |
|             | Oct-Dec                                           | 0.255**  | 0.161                   | 113              | 113.8             | 29.7    |
| 1998-1999   | Jun-Dec                                           | 0.243**  | -0.476**                | 313              | 78.9              | 26.2    |
|             | Jun-Sep                                           | 0.107    | -0.238**                | 175              | 87.8              | 25.6    |
|             | Oct-Dec                                           | 0.393**  | -0.407**                | 138              | 67.6              | 22.4    |
| 1999-2000   | Jun-Dec                                           | 0.286**  | -0.418**                | 324              | 82.6              | 18.8    |
|             | Jun-Sep                                           | 0.385**  | -0.025                  | 205              | 88.9              | 17.7    |
|             | Oct-Dec                                           | 0.273**  | -0.264**                | 119              | 71.7              | 15.4    |
| 2000-2001   | Jun-Dec                                           | 0.389**  | -0.345**                | 314              | 78.4              | 17.5    |
|             | Jun-Sep                                           | 0.465**  | -0.247**                | 171              | 84.9              | 16.1    |
|             | Oct-Dec                                           | 0.389**  | -0.345**                | 143              | 70.5              | 15.9    |
| 2001-2002   | Jun-Dec                                           | 0.155**  | -0.572**                | 302              | 84.3              | 17.0    |
|             | Jun-Sep                                           | 0.067    | -0.101                  | 173              | 92.7              | 14.2    |
|             | Oct-Dec                                           | 0.478**  | -0.334**                | 129              | 73.1              | 13.8    |

\*\* significant at 0.01 level, \* significant at 0.05 level

períodos. Al contrario, podría ser que un exceso de agua afecte los rendimientos durante el período en el que el cultivo es más sensitivo. La caña de azúcar plantada de octubre a diciembre recibirá un exceso de agua (ver Fig. 2.2) en un estado de desarrollo que puede afectar su normal desarrollo. En este período existe también una alta variabilidad interanual de la temperatura (ver barras en la Fig. 2.2 que muestra la desviación estándar). Por otro lado, la caña de azúcar plantada en el período seco (jun-sep) recibe a través del riego el agua necesaria hasta cuando la estación lluviosa empieza; el cultivo está en estado de desarrollo que le permite una mejor viabilidad para el crecimiento con el agua de lluvia e, incluso, aprovechará mejor el incremento de temperatura y horas de sol durante este período.

### 2.5.2 Efectos del tipo de suelo

Resultados de la comparación entre las medias de los rendimientos de acuerdo con el tipo de suelo. Los casos con una edad del cultivo mayor de 14 meses no fueron considerados en el análisis para no introducir sesgo en los resultados. Estos bloques usualmente tienen altos rendimientos. Las diferencias aparecen entre Inceptisoles y Entisoles, aunque los valores promedio están entre el rango de 83.7 T/ha en los Entisoles y 79.3 T/ha en los Inceptisoles, diferencia que no se considera significativa. La figura 2.14 presenta el cuadro de barra de error de la producción, en la que resalta la alta variabilidad.



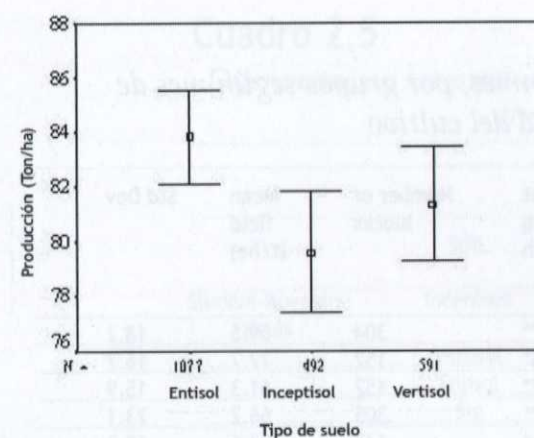


Fig. 2.14

Algunos factores pueden estar causando esta uniformidad en el efecto del suelo: (1) la capacidad de la caña de azúcar para extraer agua de capas profundas en el perfil del suelo (Rivero, 1985), entonces, las diferencias del nivel del agua subterránea encontradas en el área (epígrafe 2.3) podrían contribuir a la disponibilidad de agua; (2) la existencia de 45 variedades de caña a lo largo de la zona de cultivo; (3) la existencia del esquema de irrigación, y (4) las diferencias de rendimiento -según el grupo y de acuerdo con el mes de siembra/rebrote (ver 2.5.1)- que causan que, en el mismo suelo, los bloques tengan valores de rendimiento completamente diferentes.

## Cuadro 2.6

Diferencias en producciones medias de acuerdo al año de cosecha

|                          |                 | Subsel for<br>alpha= .05 |      |      |      |       |       |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|------|------|------|-------|-------|
|                          | Haruest<br>year | N                        | 1    | 2    | 3    | 4     | 5     |
| Sludent-Nueman-<br>Keuls | 1996            | 305                      | 66,1 |      |      |       |       |
|                          | 1995            | 304                      | 69,4 |      |      |       |       |
|                          | 2001            | 314                      |      | 78.3 |      |       |       |
|                          | 1999            | 313                      |      | 78.8 |      |       |       |
|                          | 2000            | 324                      |      | 82.5 | 82.5 |       |       |
|                          | 2002            | 302                      |      |      | 84.2 |       |       |
|                          | 1998            | 202                      |      |      |      | 112.6 |       |
|                          | 1997            | 82                       |      |      |      |       | 128.2 |
|                          | Sig             |                          | .115 | .111 | .416 | 1,000 | 1,000 |
| Duncan                   | 1996            | 305                      | 66.1 |      |      |       |       |
|                          | 1995            | 304                      | 69.4 |      |      |       |       |
|                          | 2001            | 314                      |      | 78.3 |      |       |       |
|                          | 1999            | 313                      |      | 78.8 |      |       |       |
|                          | 2000            | 324                      |      | 82.5 | 82.5 |       |       |
|                          | 2002            | 302                      |      |      | 84.2 |       |       |
|                          | 1998            | 202                      |      |      |      | 112.6 |       |
|                          | 1997            | 82                       |      |      |      |       | 128,2 |
|                          | Sig             |                          | .115 | 0.57 | .416 | 1.000 | 1,000 |

### 2.5.3 Efectos del año de cosecha

Como puede verse en el cuadro 2.6, se han diferenciado cinco grupos, en relación con el año de cosecha.

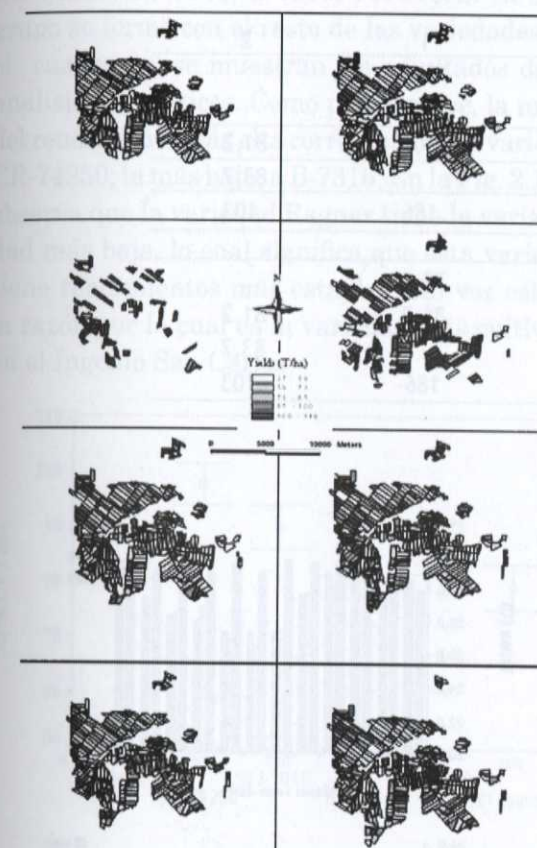
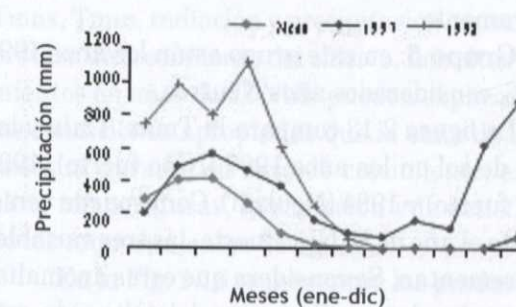


Fig. 2.11

Grupos 1-2 con obtención de altos rendimientos. Estos grupos correspondieron a un Niño muy fuerte que se extendió desde marzo de 1997 a junio de 1998. Es notable el número de canteros que debieron cosecharse y no lo fueron. Esto es también apreciable en la Fig. 2.11, donde se presenta el mapa de cosechas para las campañas 1994-1995 a 2001-2002. El número de bloques cosechados en los ciclos de cultivo 1996-1997 y 1997-1998 (82 y 202, respectivamente) contrasta con la media del número de bloques que se cultiva generalmente (más de 300). En la figura 2.12 se presenta la precipitación mensual en los años 1997 y 1998 en

relación con la media del período 1962-2002. La precipitación desde marzo de 1997 a junio 1998 es muy alta en relación con los valores medios, lo cual provoca que en la mayoría de los bloques no haya podido cosecharse en 1997 debido a la saturación de humedad en el suelo (la media de la duración del ciclo de cultivo de la caña de azúcar es de 12 meses), aunque las altas precipitaciones registradas durante el desarrollo del cultivo, el incremento de las temperaturas ( $T_{max}$  y  $T_{min}$ ) y la radiación hicieron que el pequeño número de bloques cosechados tuvieran altas producciones con una media de 128.2 T/ha. Generalmente las  $T_{max}$  y  $T_{min}$  no cambian demasiado; pero si lo hacen, el cambio se produce durante el período de junio a octubre, período en el que se observa un decrecimiento. Entonces, es apreciable el hecho de que, durante un fuerte Niño, la precipitación, la temperatura y el número de horas de sol se incrementan de tal forma que también incrementan la producción; pero si las precipitaciones exceden el límite y alcanzan el período correspondiente a la cosecha, la saturación de agua en el suelo en la región hacen que la producción sea imposible.

Fig. 2.12



Distribución de la precipitación mensual para los años 1997 y 1998 en relación con las medidas mensuales calculadas para las series 1962-2002 sin los fuertes Niños de los años 1982-1983 y 1997-1998



## Cuadro 2.5

Diferencias en las producciones medias entre los diferentes tipos de suelos

|                      |            | Subvet for<br>alpha = .05 |      |      |
|----------------------|------------|---------------------------|------|------|
|                      | SOIL       | N                         | 1    | 2    |
| Student-Neuman-Keuls | Incentisol | 487                       | 79,3 |      |
|                      | Vertisol   | 590                       | 81,2 | 81,2 |
|                      | Entisol    | 1069                      |      | 83,7 |
|                      | Sig        |                           | .186 | .103 |
| Duncan               | Incentisol | 487                       | 79,3 |      |
|                      | Vertisol   | 590                       | 81,2 | 81,2 |
|                      | Entisol    | 1069                      |      | 83,7 |
|                      | Sig        |                           | .186 | .103 |

**Grupo 3:** Los años 2000 y 2002 no difieren estadísticamente, como puede verse en el cuadro 2.5, aunque el año 2002 tiene una media de rendimiento de la cosecha más grande que la observada en el año 2000. El año 2002 es considerado año de El Niño.

**Grupo 4:** Los años 1999 y 2001 se incluyen en este grupo con cosechas bajas. Estos años son clasificados como años de La Niña y Neutro, respectivamente.

**Grupo 5:** en este grupo están los años 1995 y 1996, considerados años Neutros

La figura 2.13 compara la Tmax, Tmin y las horas de sol en los años 1997 (Niño fuerte), 1999 (Niña fuerte) y 1994 (Neutral). Como puede verse, durante el año de El Niño fuerte, las tres variables se incrementan. Se considera que estas anomalías incrementan los rendimientos del cultivo en este año y, en general, en todos los años bien definidos de El Niño. En los años de La Niña, la temperatura decrece de junio a octubre, mientras que de noviembre a febrero se incrementa. Esto podría producir resultados variables en la producción que dependen del mes de siembra/rebote, aunque existe una tendencia a obtener valores más bajos en rendimiento de la cosecha.

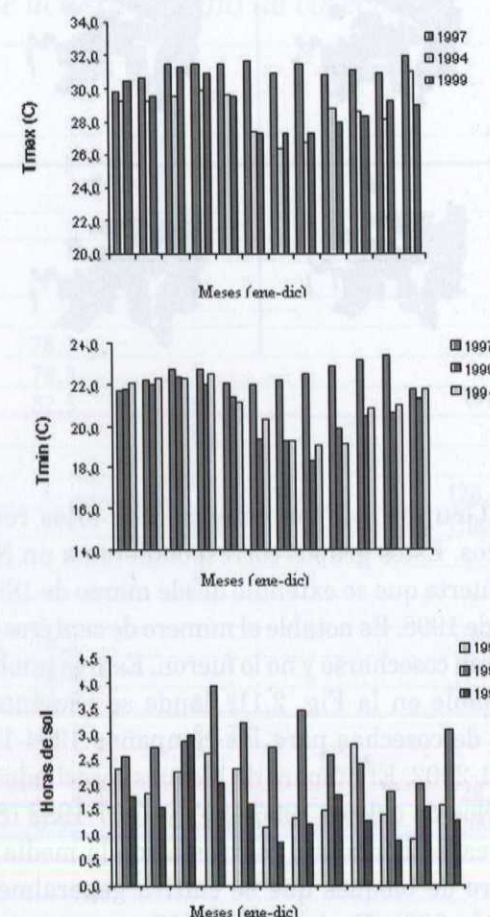


Fig. 2.13 Tmax, Tmin y horas de sol.

## 2.5.4. Efecto de la variedad del Cultivo

En el período analizado, se han cultivado 45 variedades en la región. Para el análisis se hicieron 6 grupos, a fin de observar si existen diferencias entre ellas en relación con las producciones medias. Las 5 variedades más representativas son: Ragnar, CR-74250, BJ-7046, B-7316, PR-61632. El sexto grupo se formó con el resto de las variedades. En el cuadro 2.6 se muestran los resultados de los análisis estadísticos. Como puede verse, la media del rendimiento más alta corresponde a la variedad CR-74250; la más baja, a B-7316. En la Fig. 2.15 se observa que la variedad Ragnar tiene la variabilidad más baja, lo cual significa que esta variedad tiene rendimientos más estables. Tal vez esta es la razón por la cual es la variedad más cultivada en el Ingenio San Carlos.

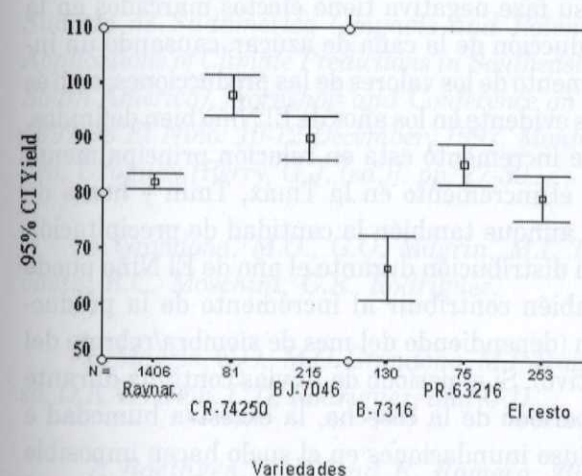


Fig. 2.15

## 2.6. Relación entre ENOS y los rendimientos del cultivo de caña de azúcar

## 2.6.1. Disponibilidad de datos sobre Rendimiento

En todos los canteros existentes en el Ingenio San Carlos están disponibles los datos sobre el rendimiento, desde la campaña 1994-1995 a 2001-2002. Se pudo obtener una extensión de datos desde 1987-1988 en los canteros 1801, 0651 y 0320, aunque no todos los datos pudieron ser considerados debido a que algunos de ellos corresponden a caña cortada en la campaña siguiente. Los rendimientos correspondientes a los ciclos de cultivo mayores a 14 meses no fueron considerados en todos los análisis.

Desafortunadamente esta información no es suficiente para probar estadísticamente la relación entre los rendimientos y las diferentes variables climáticas. Sin embargo, se practicó un análisis cualitativo.

## 2.6.2. Análisis cualitativo de los efectos de ENOS en los rendimientos del cultivo de caña de azúcar

En el Epígrafe 2.5.3 se expresan los efectos de la campaña de cultivo sobre los rendimientos, tomando en cuenta todos los canteros desde la campaña de 1994-1995 a la 2001-2002. Se puede observar que el valor de rendimiento más alto corresponde a los años Niño; cómo, durante los años de El Niño, la Tmax y Tmin y las horas de sol son más altas en relación con los años de La Niña y Neutrales (ver Fig. 2.13); de igual manera, que la precipitación es mayor en algunos meses, aunque un exceso en su duración puede inducir a que algunos canteros no puedan ser cosechados; que el período de crecimiento de la caña de azúcar se extiende a alrededor de 8 meses, a partir de la fecha de rebrote; que, durante este período, para obtener altos rendimientos en la cosecha son necesarias altas temperaturas, horas sol y un adecuado suministro de agua. En el Epígrafe 2.5.1 se analiza el efecto del mes de siembra en los valores correspondientes al rendimiento de la cosecha, efecto debido a la influencia que las variables meteorológicas Tmax, Tmin, radiación y precipitación causan en el proceso de crecimiento del cultivo. Los altos rendimientos en años de El Niño pueden explicarse por las condiciones apropiadas que la caña de azúcar necesita durante su ciclo de crecimiento, esto es, altas temperaturas, la radiación y la satisfacción de los requerimientos de agua.

En la Fig. 2.16 se presentan las producciones obtenidas en los canteros 0651, 1801 y 0320. También se indica si el año fue clasificado como El Niño, La Niña o Neutro. También se observa la tendencia a obtener producciones relativamente más altas en los años de El Niño, si las comparamos con las obtenidas durante los años de La Niña y neutros.

De acuerdo con estos resultados parece que en los años de El Niño se incrementa la producción de caña de azúcar. También parece indicar que los



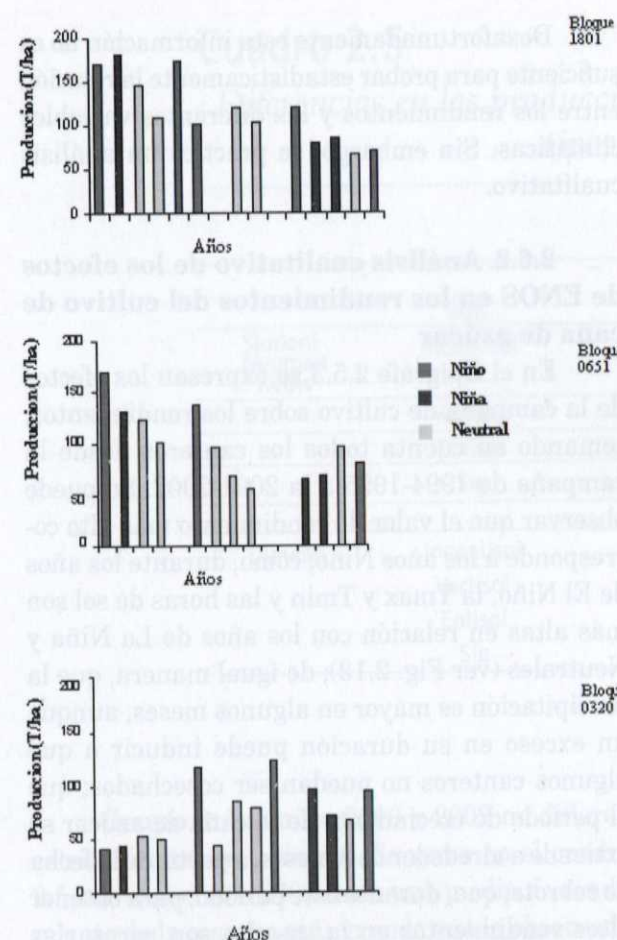


Fig. 2.16

años de La Niña tienden a producir menos, aunque la limitada extensión de los datos de cosechas hace imposible una conclusión definitiva.

### 2.7. Uso del Modelo SWAP

La descripción del modelo Swap (Van Dam, et al., 1997) se encuentra en el reporte final del Proyecto ISP III-41 (Utset, 2002). En ese reporte se presenta también el trabajo experimental realizado para obtener las funciones de cultivo necesarias para la caña de azúcar. También se concluye sobre la importancia de las propiedades hidráulicas del suelo para los resultados del modelo. Debido a esto, las simulaciones fueron realizadas en los canteros 0651, 1801 y 0320. En estos las propiedades hidráulicas del suelo -la curva de retención de agua y la conductividad hidráulica saturada- fueron determinadas en laboratorio y en el campo, respectivamente.

Las simulaciones se realizaron considerando los diferentes niveles del agua subterránea existentes durante el período marzo a mayo. Como condición más alta se consideraron los valores de la evapotranspiración calculados utilizando la ecuación de Penman & Monteith. Las simulaciones se realizaron para los ciclos de cultivo en los que se contaba con la información sobre las producciones actuales, esto es, para los años 1987-1988 a 2001-2002.

## 3. Conclusiones

### 3.1. Efectos de ENOS en las producciones de caña de azúcar

Se aprecia claramente que el fenómeno ENOS en su fase negativa tiene efectos marcados en la producción de la caña de azúcar, causando un incremento de los valores de las producciones: esto es más evidente en los años de El Niño bien definidos. Este incremento está en relación principalmente con el incremento en la Tmax, Tmin y horas de sol, aunque también la cantidad de precipitación y su distribución durante el año de El Niño puede también contribuir al incremento de la producción (dependiendo del mes de siembra/rebote del cultivo). Si el período de lluvias continúa durante el período de la cosecha, la excesiva humedad e incluso inundaciones en el suelo hacen imposible la cosecha. El esquema de riego existente en el Ingenio San Carlos presentó dificultades, lo cual no posibilitó una evaluación más objetiva de los efectos de la distribución de la lluvia. Sin embargo, la típica abundante precipitación en el período de diciembre a mayo debería ser suficiente si se utilizara la fecha adecuada para la siembra/rebote. De cualquier manera, se encontró un claro efecto del fenómeno ENOS en la cantidad y en la distribución de la precipitación. En el caso de los años de La Niña se observó una tendencia a obtener producciones más bajas. Desafortunadamente, no se contó con la suficiente información para probar estadísticamente la relación entre la producción de la caña de azúcar y las variables meteorológicas Tmax, Tmin, horas sol y precipitación.

## 4. Referencias

1. IPCC 2001 *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*
2. Salles, M.A. and R.H. Compagnucci, 1995: Características de la circulación de superficie durante 1976-1977 y su relación con las anomalías en el sur de Sudamérica. *Meteorológica*, 20, 7-16 (in Spanish).
3. Berlatto, M.A. and D.C. Fontana, 1997: El Niño Oscilación Sul e a agricultura da região sul do Brasil. In: *Efectos de El Niño sobre la Variabilidad Climática*,
4. Agricultura y Recursos Hídricos en el Sudeste de Sudamérica (Impacts and Potential Applications of Climate Predictions in Southeastern South America), Workshop and Conference on the 1997-98 El Niño: 10-12 December, 1997, Montevideo, Uruguay [Berry, G.J. (ed.)]. pp. 27-30.
5. Grondona, M.O., G.O. Magrin, M.I. Travasso, R.C. Moschini, G.R. Rodríguez.
6. Magrin, G.O., M.O. Grondona, M.I. Travasso, D.R. Boullón, C.D. Rodríguez, and C.D.
7. Baethgen, W.E. and R. Romero, 2000: *Temperatura superficial del mar en la Región de el Niño y producción de los cultivos en Uruguay en: Comisión Nacional sobre el Cambio Global (CNCG). Climate Variability and Agriculture in Argentina and Uruguay: Assessment of ENSO Effects and Perspectives for the Use of Climate Forecast: Final Report to the Inter- American Institute for Global Change Research. Comisión Nacional sobre el Cambio Global, Montevideo, Uruguay.*
8. Utset A. 2002: *Estimating ENSO effects under sugar cane yields in some Latin American countries*
9. Zeballos, O. *Gestión del riesgo ENSO en América Latina. Investigación cooperativa, información y capacitación desde una perspectiva social. Informe segundo año proyecto EPN La Red, IAI.*
10. US. Soil Taxonomy, 1975
11. José L., Forte Lay, Juan A. and Basualdo, Adriana. (1997) "El Niño, Un fenómeno del Pacífico Ecuatorial con consecuencias en la Pampa Húmeda". CONAE-ECEACOP(en línea) Octubre, 1997. Disponible en: [http://www.acopiadores.com.ar/informacion/meteorologia\\_0498\\_2.htm](http://www.acopiadores.com.ar/informacion/meteorologia_0498_2.htm)
12. Aiello y Forte, 1997
13. Reynoso, A. 1862. *Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar*. La Habana, 462pp., Instituto del libro. La Habana, 460pp.
14. Van Dillewijn, C., 1952. *Botánica de la Caña de Azúcar*. Ediciones Revolucionarias. Instituto del Libro. La Habana, 460 pp.
15. Rivero, L. *Régimen hídrico de los suelos ferralíticos Rojos típicos de la región de Jovellanos, Cuba. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias. Instituto de Suelos. La Habana, 1985*
16. Van Dam, J. C., Huygen, J., Wesseling, J. G., Feddes, R. A., Kabat, P., van Walsum, P. E. V., Groenendijk, P., van Diepen, C. A., 1997. *Theory of SWAP version 2.0. Report 71. Technical Document 45, Wageningen, 167 pp.*
17. Wesseling J.G. and Kroes, J.G. 1998. *Global sensitivity analysis of the Soil Water Atmosphere Plant (SWAP) model. Report 160. Wageningen. SC.DLO*
18. CIP/INIAP: 1998 *Las propiedades físicas del suelo en análisis de uso de la tierra: desde datos de estudios de suelos hasta retención de agua y conductividad hidráulica. Curso sobre análisis de las propiedades físicas del suelo y su aplicación en análisis del uso de la tierra. Quito, Ecuador 3-13 Febrero, 1998.*





# La Microempresa en Cuenca\*

## Resumen

El objetivo de esta investigación es conocer las características organizativas y tecnológicas de las microempresas del cantón Cuenca. Para alcanzar este objetivo por insuficiencia de información en unos casos o por deficiencia de información en otros se aplicó la encuesta denominada "El desarrollo de la microempresa en Cuenca", en 355 establecimientos distribuidos en toda la Ciudad de Cuenca, identificando así a estas unidades económicas en su entorno territorial. Para completar la información de la encuesta, se obtuvo y sistematizó información cualitativa proveniente de la observación de las actividades que desarrolla este sector fundamental de la economía local.

Los resultados obtenidos en esta investigación se orientan a establecer las características que tienen las microempresas para fomentar el desarrollo local, pues éstas han demostrado una impresionante expansión en determinadas condiciones, especialmente cuando no existen trabas y requisitos formales. También se observa que la velocidad de aparición o desaparición de estas unidades económicas obedece a realidades cambiantes y se relaciona con las fortalezas, oportunidades y debilidades locales. En este sentido, la microempresa se articula internamente, dando origen a las denominadas economías populares que tienen un aparato productivo y administrativo tecnológica-

Milton Quesada Carrión\*\*

Silvia Mejía Matute\*\*\*

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.  
Correspondencia: Econ. Milton Quesada Carrión.  
E-mail: mquesad@ucuenca.edu.ec.

\*\* Universidad de Cuenca.  
Facultad de Ciencias Económicas. Dirección de Investigación.

\*\*\* Investigadora del Programa de Población y Desarrollo Local Sustentable PYDLOS



mente primitivo y cuya instalación y desinstalación tienen costos muy bajos.

Las microempresas de Cuenca son unidades económicas heterogéneas, cuyas actividades van desde simples transacciones en abacerías o pequeños negocios hasta actividades de transformación en la producción manufacturera, servicios y mantenimiento de maquinarias, entre otros. Pero la diferencia no radica precisamente en su tamaño, sino en su capacidad organizativa, tecnológica e institucional orientada a la reproducción simple y la economía de subsistencia.

**Palabras Claves:** Microempresas, Desarrollo Económico Local, Capacidades Organizativas, Capacidades Tecnológicas, Cadenas de Valor, Es-labonamientos Productivos.

## Summary

The objective of this research is to get to know the technological and organizational characteristics of micro-companies of Cuenca Township. To attain this objective, and due to insufficiency or nonexistence of information, a survey called "Development of Micro-Companies in Cuenca" was carried out. It was applied to 335 businesses distributed around the city of Cuenca, permitting identification of those economic entities in their territorial environment. To complete the survey

information, we obtained and systematized qualitative information gathered from observation of the activities that this fundamental sector of the local economy carries out.

The results obtained in this research are directed towards establishing the characteristics that micro-companies have, in order to encourage local development, since these have demonstrated an impressive expansion, especially when there are no formal requirements or red tape. Also, it is observed that the speed with which these economic entities can appear or disappear are a response to changing realities. This flexibility is associated with local strengths, opportunities, and weaknesses. In this sense, the micro-company is articulated internally, creating what is known as popular economies, which have an administrative and productive system with a primitive technology, whose installation and dismantling have very low costs.

Cuenca's micro-companies are heterogeneous economic units, whose activities go from simple transactions in grocery stores or small businesses to activities that transform manufacturing production, services, and machinery maintenance. But differences are not based precisely on a company's size, but on its technological and institutional organizational capacity, oriented towards simple reproduction and subsistence economy.

## Introducción

Un recorrido por los barrios de Cuenca nos permite observar una gama heterogénea de actividades microempresariales, desde una vendedora de frutas que recorre las calles ofreciendo sus productos o una pequeña tienda, donde atienden los miembros de la familia, hasta un negocio de artes gráficas dedicado a la composición y diagramación de textos, que tiene dos empleados y cuenta con la más moderna tecnología y un sistema computarizado para sus operaciones, donde la diferencia no radica precisamente en la dimensión de la empresa,

sino en su organización, tecnología y producción y gestión en su mercado.

Cada día los microempresarios inician su jornada de trabajo tomando decisiones, pues de éstas depende el éxito o fracaso de su negocio. Tienen que decidir qué van a producir, qué vender, qué servicio van a ofrecer, dónde lo harán, qué materias primas utilizarán, cómo elaborarán sus productos, cómo incrementarán sus ventas, a quiénes venderán sus productos, si concederán crédito o no, si buscarán financiamiento para expandir sus operaciones. En fin, los microempresarios(as) tienen que en-

frentarse a un sinnúmero de interrogantes en su día a día.

Estas decisiones, y muchas más, asumen tanto el propietario de una empresa con una reducida dimensión productiva, baja tecnología y pocos trabajadores, como aquel dueño de un negocio innovador, con la tecnología más sofisticada del mercado, que ofrece novedosos servicios; o el propietario de una empresa que emplea cientos de trabajadores en varios turnos laborables y cuyos niveles de producción son tan altos que superan la demanda local y tienen que buscar mercados externos a su entorno inmediato. Por tanto, son las empresas, y no los empresarios, las que tienen dimensiones cuantificables en inversiones, en ventas o en trabajadores.

Se habla de micro, pequeñas, medianas o grandes empresas, no de micro, pequeños, medianos o grandes empresarios, pues los pequeños empresarios son tan empresarios como los que dirigen organizaciones de mayor escala, independientemente de la dimensión del negocio. Sin embargo, aunque son empresas tanto las micro como las grandes, sus necesidades son diferentes y requieren apoyos y acompañamientos también diferentes para propender al desarrollo de este importante sector de la economía. En este sentido, esta investigación se centra en el análisis económico de la microempresa y no sólo en las características sociológicas del microempresario(a).

## Material y Métodos

La investigación se realizó utilizando los métodos generales inductivo y deductivo. El método deductivo se aplicó usando el sistema conceptual de las microempresas a través del marco teórico de este proyecto. En cada una de las hipótesis se establecieron las relaciones de causalidad, para luego establecer la encuesta respectiva.

En concordancia con los procedimientos metodológicos anotados, se formuló la encuesta que, luego de las pruebas respectivas, se utilizó para realizar el levantamiento de la información que es la fuente de datos más relevante de esta investigación y con la cual se efectuaron las inferencias respectivas que se presentan en este informe.

El tamaño de la muestra se determinó con la formulación matemática aplicable a universos infinitos, pues, por un lado, la inexistencia de un directorio de microempresas que se actualice instantáneamente y, por otro, debido a que la microempresa se caracteriza por la facilidad de entrar y salir del mercado, configuran las condiciones básicas de un universo infinito, es decir, en permanente cambio. Con estas consideraciones, se determinó el tamaño de la muestra en 355 empresas, asumiendo un 95% de nivel de confianza, un error muestral del 5% y un 4% de rechazo de la encuesta.

Las unidades de muestreo definidas para esta investigación son los establecimientos o unidades económicas que están realizando alguna actividad económica, según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU). La encuesta estuvo dirigida a los propietarios (as) de los establecimientos considerados microempresariales. Se decidió, sin embargo, que, cuando los propietarios no se encontraban, podría contestar el trabajador o familiar que se encuentre al mando del negocio en el momento de la encuesta. Posteriormente, se distribuyó la muestra en el territorio de acuerdo con la estratificación de las unidades económicas, aplicando los métodos aleatorio simple y sistemático. Para la distribución espacial se utilizó la cartografía del INEC, actualizada al año 2000. La toma de datos se realizó en una semana, contando para este proceso con la colaboración de seis ayudantes de investigación de la Facultad de Ciencias Económicas bajo la supervisión de los investigadores. Además, la información pasó por una etapa de crítica y codificación, y se la ingresó en una base de datos, procesada en el programa SPSS.

## Resultados

### Características generales de las microempresas de Cuenca

**a) Las actividades económicas de las microempresas:** Utilizando la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) que se presenta en el cuadro I, se puede observar una diversidad de actividades a las que se dedican



las microempresas. De esta diversidad sobresale el 49.58% de las microempresas de Cuenca que tienen como actividad principal el comercio al por menor, en las más diversas manifestaciones; el 8% de establecimientos se dedica a la venta, mantenimiento y reparación de vehículos; el 7.04%, a la fabricación de productos elaborados de metal, entre

otras. La actividad económica microempresarial está distribuida casi uniformemente entre hombres y mujeres; éstas tienen espacios de producción específicos en el comercio y en la elaboración de productos alimenticios y de prendas de vestir, entre las actividades más importantes.

## Cuadro I

*Cuenca: microempresas por sexo del propietario y según rama de actividad*

| Clasificación CIIU                                             | SEXO DEL PROPIETARIO (A) |            | TOTAL<br>% |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
|                                                                | HOMBRE<br>%              | MUJER<br>% |            |
| Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicio conexas |                          | 0,3%       | 0,3%       |
| Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles     | 0,6%                     | 0,6%       | 1,2%       |
| Producción de madera y fabricación de productos de madera      | 0,6%                     | 0,3%       | 0,9%       |
| Actividades de edición e impresión y reproducción              | 0,3%                     |            | 0,3%       |
| Fabricación de otros productos minerales no metálicos          | 2,3%                     |            | 2,3%       |
| Fabricación de productos elaborados de metal                   | 5,4%                     |            | 5,4%       |
| Fabricación de equipo y aparatos de radio y TV                 | 0,8%                     |            | 0,8%       |
| Fabricación de muebles, industrias manufactureras ncp          | 5,4%                     | 0,3%       | 5,7%       |
| Construcción                                                   | 0,3%                     |            | 0,3%       |
| Venta, mantenimiento y reparación de vehículos                 | 6,8%                     | 0,6%       | 7,4%       |
| Comercio al por menor, excepto vehículos automotores y motos   | 23,1%                    | 41,0%      | 64,1%      |
| Hoteles y Restaurantes                                         | 1,7%                     | 2,5%       | 4,2%       |
| Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios                  | 0,3%                     |            | 0,3%       |
| Informática y actividades conexas                              |                          | 0,3%       | 0,3%       |
| Otras actividades de tipo servicio                             | 3,7%                     | 2,8%       | 6,5%       |
| Total                                                          | 51,3%                    | 48,7%      | 100,0%     |

Las diferentes actividades económicas a las que se dedican las microempresas de la ciudad de Cuenca conforman un sistema económico muy completo y complejo, en cuyo interior se articula una red económica y social a través de la cual se eslabonan los procesos productivos tanto hacia adelante como hacia atrás. Esta articulación socioeconómica que algunos autores la denominan economía alternativa o, en términos de otros, constituye la estructura de una economía popular o economía solidaria.

**b) Disponibilidad de servicios:** Todas las microempresas en estudio tienen energía eléctrica, el 6,5% carece de agua potable, el 3,9% no tiene alcantarillado, el 40% no posee teléfono y el 93,2%

no accede al Internet. Por otra parte, el 59% de los establecimientos en donde funciona la microempresa es propio, el 38% es arrendado, el 2% cedido y 1% tiene otras formas de propiedad.

**c) Origen y constitución de las microempresas:** La principal razón que tienen los microempresarios(as) para constituir una microempresa es autogenerarse un empleo y obtener ingresos para su subsistencia y la de su familia. Sin embargo, esta razón general tiene matices específicos. Así, el 77,5% de los propietarios(as) de los establecimientos encuestados dice que ha incursionado en la microempresa por la necesidad de tener su propio puesto de trabajo; el 8,7% sostiene que está manteniendo la tradición familiar; un 5,9%, que

entró en este sector porque no encontraba empleo en otras empresas, y porcentajes menores dan otras razones como cesantía, jubilación, entre otras.

El riesgo de crear una microempresa ha sido asumido individualmente por el 71.5% de microempresarios (as), mientras que el 26.5% ha involucrado a sus familiares. La rama de comercio al por menor agrupa al mayor número de microempresas de origen individual y familiar. A excepción de las actividades de edición e impresión y de venta de vehículos que tienen una constitución más formal y empresarial, todas las demás son de carácter individual y familiar.

Por otra parte, en el cuadro II se observa que

93 de cada 100 microempresas investigadas se han constituido como unidades económicas de hecho, es decir, su constitución no se ha realizado bajo las normas legales y reglamentarias existentes para el efecto; 7 de cada 100 se han constituido como Compañía Limitada; el 44,7% de las microempresas se ha constituido con un capital inicial de hasta 500 dólares; estas empresas son generalmente unidades económicas de hecho. A partir de este límite, y a medida que se incrementa el capital, se reduce el número de unidades microempresariales. La relación inversa que se observa entre estas dos variables, de alguna forma, nos da los límites de inversión.

## Cuadro II

*Cuenca: microempresas por constitución del negocio según tramos de capital inicial*

| CAPITAL INICIAL  | CONSTITUCIÓN DEL NEGOCIO |                | Total<br>% |
|------------------|--------------------------|----------------|------------|
|                  | De hecho<br>%            | Cía Ltda.<br>% |            |
| 40 a 250         | 19,4%                    | 1,9%           | 21,4%      |
| 251 a 500        | 21,4%                    | 1,9%           | 23,3%      |
| 501 a 1.000      | 16,5%                    | 1,0%           | 17,5%      |
| 1.001 a 2.000    | 15,5%                    | ,5%            | 16,0%      |
| 2.001 a 4.000    | 9,7%                     | ,5%            | 10,2%      |
| 4.001 a 8.000    | 5,8%                     | ,5%            | 6,3%       |
| 8.001 a 16.000   | 2,9%                     | ,5%            | 3,4%       |
| 16.000 a 32.000  | 1,5%                     |                | 1,5%       |
| 32.001 a 100.000 | ,5%                      |                | ,5%        |
| Total            | 93,2%                    | 6,8%           | 100,0%     |

## Características de los microempresarios de Cuenca

**a) Nivel de educación de microempresarios(as):** Este nivel es uno de los componentes básicos de la capacidad administrativa y, desde luego, la incorporación o no de la tecnología administrativa en la empresa depende del nivel de instrucción de los microempresarios. En el Cua-

dro III se observa que los administradores de las microempresas cuencanas tienen los siguientes niveles de instrucción: el 37,4%, instrucción primaria; el 43,1%, secundaria, y el 19,4%, superior. A excepción de la secundaria, las mujeres microempresarias tienen un nivel de instrucción menor que el de los varones, y aproximadamente, el 10% de microempresarios(as) tienen título universitario.



## Cuadro III

Cuenca: microempresarios por nivel de instrucción según sexo

| SEXO   | NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL PROPIETARIO(A) |                          |          |            |          | Total |
|--------|-----------------------------------------|--------------------------|----------|------------|----------|-------|
|        | Ninguno                                 | Centro de alfabetización | Primaria | Secundaria | Superior |       |
|        | %                                       | %                        | %        | %          | %        |       |
| Hombre |                                         | 1.1                      | 18.3     | 20.0       | 11.8     | 51.3  |
| Mujer  | .8                                      | 1.4                      | 15.8     | 23.1       | 7.6      | 48.7  |
| Total  | .8                                      | 2.5                      | 34.1     | 43.1       | 19.4     | 100.0 |

**b) Capacitación:** Durante el último año, 86 de cada 100 microempresarios (as) no asistieron a ningún curso de capacitación o actualización de conocimientos que les sirva para la administración de su negocio; consecuentemente, esto explica por qué el 60% no conoce formas modernas para producir o gerenciar su negocio. De cada diez microempresarios (as) que asistieron a alguna capacitación, cinco se financiaron con sus propios ingresos; sólo dos como inversión del negocio; una recibió apoyo de organismos no gubernamentales, y las dos restantes recibieron capacitación de las empresas proveedoras.

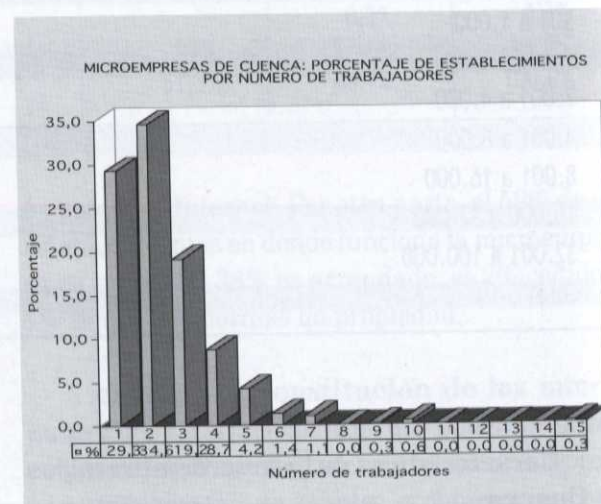
**c) Asociación:** Sólo 10 de cada 100 microempresarios (as) pertenecen a alguna asociación gremial, colegio profesional o cámara de la producción. De hecho, la poca asociatividad deviene de la falta de visión compartida y coordinada que afecta a la articulación del sector microempresarial con el resto de la economía. Esto se debe, entre otros factores, a la pobre comunicación dentro del sector debido a la heterogeneidad del mismo, pero también a la atomización de estas actividades en la economía local.

#### Personal empleado y ambiente de trabajo

**a) Empleo:** De acuerdo con esta investigación, las microempresas de Cuenca emplean entre 1 y 15 trabajadores; el 92% de establecimientos

encuestados tiene hasta cuatro trabajadores; 29 de cada 100 son microempresarios(as) que se autoemplean o trabajan por cuenta propia; 68 de cada 100 microempresas tienen a algún miembro de la familia trabajando, e incluso el 30% de estos establecimientos emplea a trabajadores familiares sin remuneración; el 55% tiene trabajadores no calificados.

## Gráfico 1



**b) Nivel de instrucción del personal:** Un grave problema que aqueja a la calidad de la fuerza laboral del sector es la prevalencia de bajos niveles de escolaridad del personal del área administrativa y de producción. La mayor parte de los trabajadores

de administración de las microempresas tiene instrucción media, seguida de primaria y finalmente superior. Esto explica la ausencia de modernas tecnologías administrativas y de diseños de procesos de producción con criterios de calidad, eficiencia y eficacia. Los trabajadores del área de producción, por su parte, se caracterizan por mantener bajos niveles de escolaridad. Hay un predominio de trabajadores con niveles de instrucción primaria y secundaria. A pesar de esto, sólo cinco de cada 100 microempresas investigadas invirtió en capacitar a su personal.

**c) Ambiente de trabajo:** El ambiente de trabajo forma parte de la construcción de capacidades empresariales, puesto que las microempresas, para llegar a convertirse en "organizaciones que aprenden", necesitan fortalecer el trabajo en equipo y en red, sobre todo para resolver problemas, implementar e integrar nuevas tecnologías y herramientas de trabajo y experimentar e innovar tecnologías y métodos.<sup>1</sup> Aproximadamente el 76.4% de microempresarios(as) declara que en sus establecimientos todos pueden expresar sus problemas y realizar propuestas para solucionar los problemas tanto técnicos y gerenciales como de ambiente de trabajo. Además, el 61% de encuestados considera que sus trabajadores se sienten comprometidos e identificados con la microempresa.

#### Capacidad organizativa y prácticas culturales

**a) Planificación empresarial:** El 86.2% de microempresas carece de un plan de trabajo; 88 de cada 100 microempresas no establecen metas de producción y ventas y menos aún cuentan con sistemas de monitoreo y control de objetivos o con mecanismos de sanciones o estímulos por cumplimiento de las metas. Estos indicadores demuestran que la planificación no es parte de la cultura de las microempresas. Evidentemente, el trabajo microempresarial es espontáneo, depende del día a día, de la eventual demanda de los bienes y servicios y de las posibilidades de producción de cada establecimiento.

**b) Administración y contabilidad empresarial:** Alrededor de 18 de cada 100 microempresas investigadas tienen como práctica cultural llevar la contabilidad de su negocio; las demás no llevan contabilidad, aunque llevan ciertos registros que no alcanzan para calificarlos como un sistema contable. El 45,6% de las microempresas que lleva contabilidad o registra los ingresos y egresos lo hace con métodos manuales; el 4,2% a través de métodos computarizados, pero obsoletos porque no pueden obtener reportes inmediatos, y solamente el 1,4% con métodos computarizados que le permiten obtener informes y reportes en cualquier momento.

## Cuadro IV

Cuenca: microempresas por sistemas de contabilidad que aplican según formas de registro contable

| FORMAS DE REGISTRO CONTABLE                       | SISTEMAS DE CONTABILIDAD         |                                    |                         | Total |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------|
|                                                   | Lleva contabilidad del negocio % | Sólo registra ingresos y egresos % | No lleva contabilidad % |       |
| Manual                                            | 12.1                             | 33.5                               |                         | 45.6  |
| Computarizado y puede obtener reportes inmediatos | 4.2                              |                                    |                         | 4.2   |
| Computarizado pero no realiza reportes inmediatos | 1.4                              |                                    |                         | 1.4   |
| No contesta                                       |                                  | 10.4                               |                         | 10.4  |
| No corresponde                                    |                                  |                                    | 38.3                    | 38.3  |
| Total                                             | 17.7                             | 43.9                               | 38.3                    | 100.0 |



**Producción y tecnología**

**a) Sistema de producción:** En la microempresa cuencana predomina la producción por pedidos. Efectivamente, el 71.9% de establecimientos produce por pedidos; el 9.4%, en serie; el 9.4%, por lotes; el 4.2%, por pedidos y lotes, y el resto en otras formas. Aproximadamente el 36% de las unidades productivas no tiene departamentalizada la producción en áreas definidas. Evidentemente, el proceso de creación de capacidad organizativa e innovación tecnológica es costoso y largo, pero debe ser asumido para ser productivos y competitivos.

**b) Inversión y tecnología:** Las microempresas de estudio muestran que en el último año

aproximadamente 37 de cada 100 no invirtieron en maquinaria o equipos, y la mayoría invirtió montos inferiores a los 2.000 dólares por este concepto, lo que demuestra las limitaciones que existen para realizar inversiones y para mejorar o cambiar tecnología. A esto se suma que aproximadamente el 59% de las microempresas tiene maquinaria o equipos antiguos y el 41%, equipos modernos.

En los últimos tres años 19 de cada 100 microempresas investigadas realizaron cambios tecnológicos o innovaciones tecnológicas, es decir, pasaron de la utilización de tecnología antigua a otra más moderna; así mismo, el 42.9% realizó mejoras a los procesos tecnológicos existentes, el 17.9% desarrolló nuevos procesos y el 19% no realizó ninguna mejora tecnológica.

**Cuadro V**

*Cuenca: microempresas por productos de inversión, según intervalos de capital*

| INTERVALOS DE INVERSIÓN | INVERSIÓN EN MAQUINARIA O EQUIPOS % | INVERSIÓN EN EQUIPOS O MUEBLES DE OFICINA % | INVERSIÓN EN TERRENO O EDIFICIO % | INVERSIÓN EN VEHÍCULO % |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| No invirtió             | 37.0                                | 41.4                                        | 90.8                              | 93.4                    |
| 80 a 500                | 20.8                                | 19.1                                        | 5.9                               |                         |
| 501 a 1.000             | 8.4                                 | 15.1                                        | .7                                | 1.3                     |
| 1.001 a 2.000           | 11.0                                | 13.8                                        | .7                                |                         |
| 2.001 a 4.000           | 9.1                                 | 6.6                                         |                                   |                         |
| 4.001 a 8.000           | 6.5                                 | 2.6                                         |                                   | 2.6                     |
| 8.001 a 16.000          | 2.6                                 | .7                                          | .7                                | 2.6                     |
| 16.001 a 32.000         | 4.5                                 |                                             | .7                                |                         |
| 32.001 a 64.000         |                                     | .7                                          |                                   |                         |
| 64.001 a 100.000        |                                     |                                             | .7                                |                         |
| Total                   | 100.0                               | 100.0                                       | 100.0                             | 100.0                   |

Cabe recalcar que 62 de cada 100 microempresas tienen maquinaria de accionamiento manual; es decir, los operarios tienen incidencia directa, mediante su fuerza de trabajo, en el arranque y operación de los procesos productivos, y eventualmente se utiliza equipo o herramientas

de trabajo que además requieren de la fuerza física humana para operar.

Aproximadamente, 27 de cada 100 microempresas tienen maquinaria o equipos semiautomáticos. Las automatizadas y computarizadas son sólo el 2.5% y 2.9% respectivamente.

**c) Cantidad y calidad de productos:** La mayoría de microempresas investigadas produce hasta cinco productos diferentes. El 86% de sus insumos proviene del mercado local; el 10%, del mercado nacional, y el 2% son importados. El 89.6% de los insumos son comprados en otra empresa del mercado local; el 3.6%, de negocios de familiares, y el 1.6% de otro negocio de propiedad de los empresarios entrevistados.

Sólo el 50% de las microempresas declara que realizan controles del tiempo de producción; el 56.2% es eficiente en la elaboración de los productos a satisfacción, es decir, elabora bien sus productos en el primer intento, o "a la primera vez", lo cual es un criterio para medir la calidad en el trabajo empresarial. Así mismo, 35 de cada 100 unidades económicas están preparadas para elaborar nuevos productos; 20 de cada 100 consideran que pueden realizar nuevos diseños, y 16, que pueden mejorar los procesos.

**d) Volumen de producción y ventas:** Las microempresas encuestadas perciben que su volumen de producción en ningún caso es alto: la mayoría alcanza a volúmenes medios (48.9%), y bajos (51.1%). La mayoría de unidades económicas afirma que tiene stock de materia prima bajos (54%) y medios (43%), y stock de productos terminados también bajos (58%) y medios (39%). De otra parte, 46 de cada 100 microempresas consideran que han logrado disminuir los costos de producción, y el 68%, que ha disminuido los desperdicios de insumos.

Aproximadamente el 94% de establecimientos estima que el 60% de los costos en que incurren corresponde al pago del personal. Por otra parte, 88 firmas de cada 100 declaran que utilizan entre el 80% y el 100% de su capacidad instalada, de hecho aproximadamente el 63% utiliza el 100% de su capacidad. La fabricación de prendas de vestir, adobo y curtido de cueros y reparación de radios son las actividades con menor saturación de su capacidad instalada.

Desde otro punto de vista, 62 de cada 100 microempresas visitadas consideran que pueden incrementar su productividad, básicamente con mayor inversión proveniente de un incremento de

utilidades y de ventas. Sin embargo, el 74% tiene una facturación entre 15 y 320 dólares semanales; así mismo, en el último año, de cada 100 establecimientos, alrededor de 45 consideran que se mantuvieron igual, 30 perciben que han empeorado y sólo 19 aprecian que mejoraron. Las que avizoran decrecimiento son básicamente las que soportan una gran competencia tanto de la producción interna como de la internacional.

**e) Financiamiento:** La encuesta confirma que, dentro de la micro y pequeña empresa, la oferta de servicios financieros, en general, y de crédito, en particular, es todavía limitada; sólo 25 de cada 100 microempresas investigadas solicitaron crédito, aseverando que las principales limitaciones para acceder a él son las garantías y requisitos y las altas tasas de interés. El 71% de las microempresas recibió crédito de los bancos privados o de las cooperativas de ahorro y crédito nacionales; el 14.4%, de familiares; el 5.6%, de la Corporación Financiera Nacional; el 5.6%, de ONG's y otros, y 1.1%, de chulqueros. 55 de cada 100 créditos fueron para un año plazo; 36 de cada 100, hasta de 3 años, y el resto, de más de 3 años. El 44% de las microempresas que obtuvieron crédito lo destinaron a inversiones, y el 38%, a capital de trabajo.

**f) Comercialización y desarrollo de mercados:** Prácticamente todas las microempresas que son objeto de este estudio comercializan lo que producen y, obviamente, las especializadas en comercio, con mayor razón, se involucran en esta área. Las principales zonas de venta<sup>2</sup> son el mercado local. Aquí comercializa, aproximadamente, el 89% de las microempresas; el 3.1%, en el mercado regional, y, el 1.7%, en el mercado nacional. El canal de distribución más utilizado es la venta directa, pues, el 90% de los casos vende al consumidor final y el 2.3% a intermediarios, tiendas u otros lugares de comercio. Las modalidades de venta más utilizadas son: el establecimiento (73.8%), preventas (11.3%), ventas a domicilio (4.8%); las restantes son una combinación de estas tres formas. En el 61.4% de negocios los clientes pagan al contado; en el 8.5%, obtienen crédito, y en el 30% utilizan



tanto el crédito como el efectivo. Ser conocidos y que exista confianza son los principales requisitos que tienen las microempresas para vender a crédito; otra forma, es recibir un anticipo y el saldo a la entrega de la obra.

El microempresario (a) realiza comúnmente la labor de mercadeo o comercialización; la mayoría (75.5%) no realiza publicidad ni promociones (84%). Los anuncios lo hacen generalmente a través de tarjetas de presentación, la radio, periódicos y letreros. Por otra parte, las estrategias de promoción más conocidas, pero poco utilizadas, son las ofertas y la participación en ferias. Aproximadamente, el 33% de unidades económicas vende todos los meses

Capacidad Organizativa

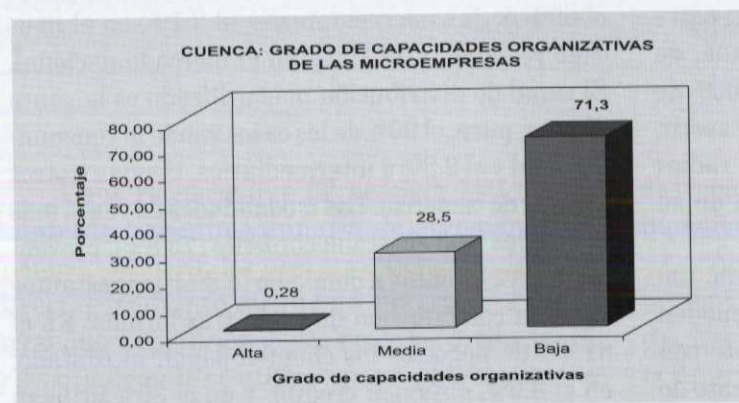
|                       |       |   |       |       |      |
|-----------------------|-------|---|-------|-------|------|
| ALTA<br>MEDIA<br>BAJA | B - A | 4 | M - A | A - A | 3    |
|                       | B - M |   | M - M | A - M |      |
|                       | B - B | 1 | M - B | A - B | 5    |
|                       | BAJA  |   | MEDIA |       | ALTA |

Complejidad Tecnológica

A cada una de ellas, van asociados distintos niveles de productividad, de eficiencia empresarial, competitividad, tamaño de la unidad productiva, empleo de fuerza de trabajo, entre las variables más importantes.

Para caracterizar la capacidad organizativa de las microempresas de Cuenca, se consideraron cinco variables: los sistemas contables, los niveles

Gráfico 2



montos similares, pero hay otros establecimientos que consideran que las ventas se incrementan, en orden de importancia, en los meses de diciembre, mayo, junio y octubre.

### Categorización de las Microempresas de Cuenca

La combinación de la capacidad organizativa y la complejidad tecnológica permiten definir varios tipos de unidades productivas, como se observa en cada uno de los casilleros de la figura adjunta: en el casillero 1 y 3 se concentran las unidades productivas de baja y alta capacidad organizativa y complejidad tecnológica, respectivamente.

de instrucción del propietario, la especialidad y actualización de conocimientos, la planificación y organización de las actividades de la microempresa y la capitalización o destino de las utilidades

La mayoría de microempresas investigadas tiene capacidades organizativas bajas (71 de cada 100), debido a que no llevan contabilidad, a que dentro de su cultura organizacional no acostumbran planificar sus actividades y trazarse metas, a que el nivel de instrucción del propietario es sólo primaria. Además, no son técnicos o especialistas en la actividad que realizan, ni tampoco han asistido a cursos de capacitación. Adicionalmente, las utilidades que obtienen del negocio no se reinvierten en el mismo, sino que sirven para mantener el hogar.

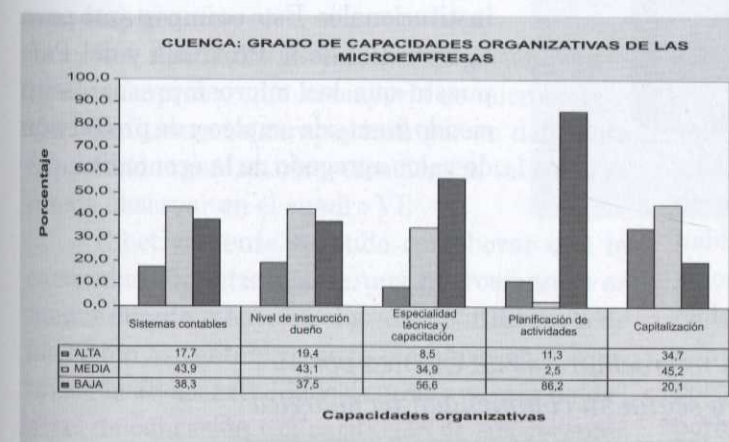
Aproximadamente 28 de cada 100 microempresas investigadas tienen capacidad organizativa media, debido a que cuentan con sistemas de contabilidad en el que sólo registran

ingresos y egresos, ya sea de manera manual o computarizada, a que establecen para su negocio planes anuales, a que el nivel de instrucción de sus propietarios es media. Algunos son técnicos que no han recibido cursos de capacitación; otros no son técnicos, pero siempre actualizan sus conocimientos; por otra parte, las utilidades las comparten entre la reinversión en el negocio y los gastos del hogar.

Sólo una de cada 100 microempresas investigadas tiene capacidad organizativa alta: es la única empresa que cuenta con un sistema contable computarizado, planifica las actividades del negocio periódicamente, reinvierte las utilidades en el mismo negocio y el microempresario cuenta con un nivel de instrucción superior y está innovando sus conocimientos.

En el gráfico 3 se puede observar que la mayoría de microempresas tiene debilidades para planificar actividades y establecer metas que le permitan mantener y consolidar la actividad empresarial; los empresarios(as) tienen bajo nivel de instrucción y especialidad técnica, no se capacitan, no tienen prácticas de actualización de conocimientos e innovación tecnológica, no acostumbran utilizar la Internet ni mejorar sus prácticas administrativas.

Gráfico 3



La mayoría de microempresas de Cuenca se desarrollan al margen de la formalidad de constituirse legalmente, de llevar sistemas contables y hacer declaraciones de impuestos. Estos aspectos les califican como de baja capacidad organizativa

para llevar un sistema contable, pues, esta carencia les pone en una situación vulnerable para acceder a créditos y otros beneficios y no pueden balancear el IVA pagado y cobrado, lo que implica incurrir en pérdidas. A esto se suma el hecho de que este tipo de unidades económicas se caracterizan porque su constitución es generalmente de hecho (90 de cada 100), es decir, no están legalmente constituidas, y este es otro aspecto que les hace vulnerables; todo esto se debe fundamentalmente a los costos que significan la formalidad, el excesivo trámite y el desconocimiento del mismo. Por lo dicho, las políticas de apoyo a estas unidades económicas deberían considerar su adecuación a la realidad de estas organizaciones, sobre todo de aquellas que se constituyen de manera individual y que constituyen el 71.5%. De otra parte, la mayoría de microempresas son de reproducción simple porque sus utilidades se utilizan totalmente en el hogar y no existe división del trabajo o especialización.

De manera semejante, la capacidad tecnológica de una microempresa depende del grado de automatización y de innovación tecnológica, de la productividad del trabajo, de la antigüedad de sus equipos y de la calidad del servicio o producto que elaboran. Desde este punto de vista, se observa que el grado de mejoras tecnológicas se presentó

en el 81% de los establecimientos (81 de cada 100). Entre estas se destacan: la adquisición de maquinarias o equipos más modernos, el 19% (19 de cada 100); las mejoras tecnológicas a procesos ya existentes, el 42.9% (43 de cada 100), y el 17.9% (18 de cada 100) desarrolló nuevos procesos. Estos son los principales cambios internos observados; pero también existen cambios externos, entre los cuales sobresalen: la asistencia a ferias y exposiciones, los cursos y seminarios de los proveedores y las publicaciones técnicas. La decisión de desarrollar procesos o de mejorar los existentes se motiva en una serie de factores relativos

al incremento de la eficiencia de los procesos productivos, a la necesidad de cumplir los requerimientos de los clientes, de disminuir los costos de producción y de hacer frente a la competencia.



Dentro de la complejidad tecnológica se consideraron únicamente las variables relacionadas con el equipamiento y con las formas de accionamientos, debido a la heterogeneidad de las microempresas investigadas, puesto que estas variables son comunes a todas las ramas, y porque de manera indirecta permiten establecer el grado de inversión, que es una de las variables que definen la capacidad tecnológica en una unidad económica. Aplicando este criterio, se observó que aproximadamente 59 de cada 100 microempresas tienen una capacidad tecnológica baja. Efectivamente, se trata de establecimientos que cuentan con equipos antiguos o modernos con accionamiento manual. Así mismo, se pudo observar que otro significativo grupo de microempresas (38 de cada 100) tienen capacidad tecnológica media, generalmente porque tienen equipos automáticos y semiautomáticos modernos y antiguos, y que sólo 3 de cada 100 microempresas tienen capacidades tecnológicas altas, es decir, cuentan con equipos modernos y

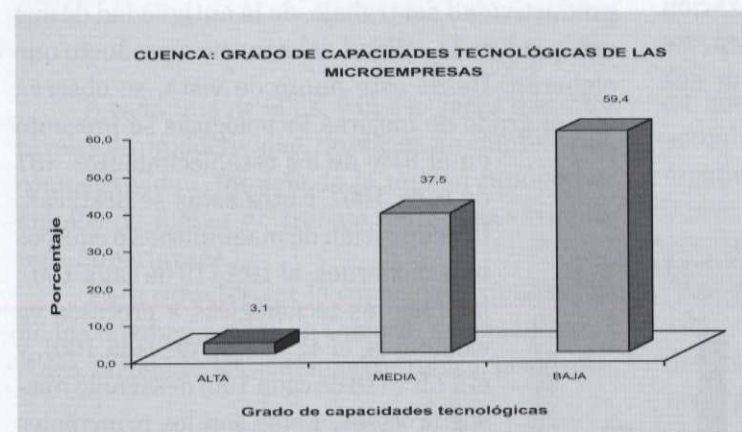
computarizados.

Finalmente, se puede establecer que la mayoría de microempresas de Cuenca se caracterizan por tener baja capacidad tecnológica y organizativa. En efecto, aproximadamente 43 de cada 100 están en esta categoría B - B. Otro segmento importante de microempresas (aproximadamente el 27,1%) tiene capacidad tecnológica media y capacidad organizativa baja, es decir, se ubican en la categoría M - B. Un numeroso grupo de microempresas (el 16,1%) se ubica en la categoría B - M, es decir, con capacidad tecnológica baja y organizativa media. Sólo 10 de cada 100 microempresas tienen capacidad tecnológica y organizativa media (categoría M - M); apenas 4 de cada 100 microempresas combinan características medias con niveles organizativos y tecnológicos altos.

Ninguna microempresa se puede calificar como A - A, es decir, con alta capacidad organizativa y tecnológica. Para mayor detalle véase el cuadro VI.

Para concluir, las capacidades organizativas y tecnológicas son las principales características internas de las microempresas de Cuenca y, como se detalla, la mayoría tienen debilidades que se pueden superar con políticas de desarrollo económico que les permita implementar innovaciones tecnológicas, organizativas e institucionales. Esto es importante para la economía de la Provincia y del País puesto que las microempresas están siendo fuente de empleo y de producción de valor agregado de la economía.

Gráfico 4



Cuadro VI

Categorización de las microempresas de Cuenca por su capacidad tecnológica y según su complejidad tecnológica

| CAPACIDAD ORGANIZATIVA | CAPACIDAD TECNOLÓGICA |      |       |      |       |      |
|------------------------|-----------------------|------|-------|------|-------|------|
|                        | BAJA                  |      | MEDIA |      | ALTA  |      |
| ALTA                   | B - A                 | 0.0  | M - A | 0.5  | A - A | 0.0% |
| MEDIA                  | B - M                 | 16.1 | M - M | 9.9  | A - M | 3.12 |
| BAJA                   | B - B                 | 43.2 | M - B | 27.1 | A - B | 0.0  |

## Discusión

Como se dijo anteriormente, esta investigación tiene como objetivo conocer las características organizativas y tecnológicas de las microempresas de Cuenca. Para ello, se levantó información a través de una encuesta que identifica estas unidades económicas en su territorio y eslabonamientos productivos. Partimos considerando a las microempresas como "unidades de producción de bienes y servicios en las que todavía el trabajo no se presenta en forma separada del capital y la división del trabajo no llega a un grado considerable".<sup>3</sup> En este sentido, se planteó en la primera hipótesis que las microempresas presentan dos características que al mismo tiempo constituyen problemas: por un lado, la capacidad tecnológica, y, por otro, la capacidad organizativa.

La primera, entendida como "la capacidad de hacer y de llevar a cabo procesos (productivos) mediante conocimientos tecnológicos o empíricos, como también ofertar servicios especializados". La segunda, entendida como "la tecnología de administración (científica o empírica) aplicada y practicada en la empresa, con fines de adquirir ventajas productivas y competitivas".<sup>4</sup>

A cada una de ellas, van asociados distintos niveles de productividad, de eficiencia empresarial, competitividad, tamaño de la unidad productiva, empleo de fuerza de trabajo, entre las variables más importantes.

Los resultados de esta investigación permitieron comprobar que la mayoría de microempresas de Cuenca se caracterizan por su deficiente capacidad organizativa y tecnológica, tal como se puede observar en el cuadro VI.

Efectivamente se pudo corroborar que la capacidad organizativa de una microempresa es menor cuanto menor es el grado de utilización de los sistemas contables, de la planificación y organización de las actividades; cuando es más bajo el nivel de educación y capacitación de sus gerentes o propietarios; cuanto menor es la división del trabajo o especialización, el nivel de instrucción, capacitación y grado de compromiso del personal empleado, y cuanto menor es el grado de capitalización, es decir, cuando no se diferencia la unidad doméstica de la unidad productiva. Si revisamos

la información del Gráfico II, se observa que solamente el 0.28% de las microempresas investigadas tiene al menos tres de las características de una capacidad organizativa alta, es decir, tienen sistemas contables computarizados; el nivel de instrucción del gerente o propietario (a) es superior, y los propietarios son técnicos o se están capacitando, planifican sus actividades y reinvierten las ganancias en el mismo negocio.

En concordancia con esta capacidad administrativa de la microempresa, y como consecuencia de ella, la capacidad tecnológica presenta las siguientes características: solamente 3 de cada 100 microempresas tienen capacidad tecnológica alta; aproximadamente el 22.2% de microempresas de Cuenca tiende a la subsistencia, pues tiene tan baja productividad que sólo persigue la generación de ingresos con propósitos de consumo inmediato para el hogar. Así, 37 de cada 100 microempresas no invirtieron en maquinaria y 41 de cada 100 no invirtieron en muebles de oficina. De esta manera, la unidad doméstica y la unidad económica se confunden, pues el 65.4% de jefes del hogar son también jefes de la unidad económica. Por otra parte, el volumen de producción de las microempresas en ningún caso es alto: la mayoría alcanza a medios (46.8%) y bajos (48.9%); igualmente, el 33.7% de las microempresas se basa en la pericia de los trabajadores quienes realizan el proceso de principio a fin, es decir, no existe una división del proceso productivo.

En definitiva, se puede concluir que las capacidades organizacionales tienen como principales limitaciones las siguientes: inexistencia de modernos sistemas administrativos, falta de habilidades y conocimientos y ausencia de valores y normas. Estas limitaciones debilitan las capacidades de resolución de problemas, experimentación e innovación. Entre otras razones, esto se explica porque estas unidades económicas nacen débiles; porque, en la mayoría de los casos, no han sido planeadas, y porque, en muchas de ellas, el gerente o propietario no tuvo ninguna experiencia en esta actividad. A todo esto se suman, por una parte, el hecho de que el capital inicial es mínimo y, por otra, la existencia de limitaciones para acceder al crédito y a los apoyos institucionales, debido a que están al



margen de la formalidad. Otros establecimientos, en cambio, empiezan bien, crecen, florecen, pero desconocen a qué se debe su éxito y no pueden mantenerse con estos parámetros.

La investigación también pudo confirmar que la capacidad tecnológica de una microempresa es menor cuanto menores son la inversión y capitalización, el grado de automatización y de innovación tecnológica, la productividad del trabajo, y cuanto mayor es la antigüedad de sus equipos. Comprobó, además, que el grado de mejoras tecnológicas se presentó en el 81% de los establecimientos (81 de cada 100). Entre las mejoras que se inscriben dentro de los cambios internos se destacan: la adquisición de maquinarias o equipos más modernos, el 19% (19 de cada 100); las mejoras tecnológicas a procesos ya existentes, el 42.9% (43 de cada 100), y el desarrollo de nuevos procesos, el 17.9% (18 de cada 100). Pero también existen cambios externos, entre los que sobresalen: la asistencia a ferias y exposiciones, los cursos y seminarios de los proveedores y las publicaciones técnicas. La decisión de desarrollar o de mejorar los procesos existentes está motivada por una serie de factores relativos al incremento de la eficiencia de los procesos productivos, a la necesidad de cumplir los requerimientos de los clientes, de disminuir los costos de producción y de hacer frente a la competencia.

Las características innovadoras de los procesos desarrollados por las microempresas objeto de esta investigación, generalmente están en concordancia con los cambios de diseño o con el acabado del producto, en el caso de las unidades productivas; y a la extensión del horario de atención, a la diversidad de productos y al servicio a domicilio, entre otros, en el caso de las unidades económicas que comercializan y producen. Todos estos elementos se expresan cuando se les pregunta qué es lo que le hace competitivo a su producto, destacándose -como respuestas- la calidad y autenticidad, sobre todo en las ramas de confecciones de prendas de vestir en general, de cueros, de fabricación de muebles, de metalmecánicas que elaboran puertas, ventanas, muebles; en actividades de edición y fabricación de estucos en las que resaltan como aspectos más relevantes la originalidad de los diseños y acabados, la materia prima de buena calidad y la puntualidad

en la entrega.

Por otra parte, se pudo constatar que los procesos productivos de las microempresas de Cuenca se caracterizan también por los pocos eslabonamientos productivos entre las diferentes ramas de actividad. A esta constatación se llegó analizando la relación de los establecimientos con los proveedores y los insumos que utilizan, en cuanto a los encadenamientos hacia atrás; y si están agremiadas, si se relacionan con otras empresas para reducir costos de producción o para la comercialización, en cuanto a los encadenamientos hacia delante. El resultado fue que el 86% de los insumos son de proveedores del mercado local; el 10%, del mercado nacional, y el 2%, importados. Además, sólo el 10% de microempresarios están asociados, pero la mayoría de estas asociaciones realizan actividades de carácter social y no empresarial.

Para este análisis se consideró, además, el concepto de cadena de valor, que según algunos autores está constituida por los flujos continuos y discontinuos de los productos, de los procesos y de la agregación de valores que afectan a los productos primarios hasta llegar al consumidor final (Bejarano, 1995).<sup>5</sup>

La heterogeneidad de microempresas investigadas prueba la existencia de una diversidad de cadenas de valor. En esta investigación, como muestra, analizamos con detenimiento la fabricación de productos de panadería y repostería CIU (D1541), sin desconocer que este análisis puede ser ampliado con el apoyo de entrevistas a profundidad. Se escogió este subsector porque comprende unidades de producción que se ubican en todas las parroquias de Cuenca. La investigación se realizó en 19 establecimientos, y luego de sondear el tipo de proveedores y los productos que se utilizan como insumos o materia prima, se verificó que el principal producto que se usa en la panadería y repostería es la harina de trigo, junto a otros insumos (agua, sal, azúcar, manteca y levadura), pero en proporciones muy bajas. Esto obedece a que el 100% de estos insumos proviene del mercado local: el 95% de otra empresa y el 5% de negocios de familiares. En la investigación objeto de este comentario sobresale también el hecho de que la mayoría de establecimientos cuenta con

permisos de sanidad otorgados por el Ministerio de Salud Pública; sin embargo, no todos cuentan con controles de calidad ni con espacios definidos para la recepción de materias primas, pues los insumos están en el área de amasadura y horneado. En cuanto al sistema organizacional, en la mayoría de las microempresas predomina el pedido, generalmente de las tiendas, hoteles y restaurantes, entre otras instituciones. Las restantes producen por lotes de acuerdo con el producto y con las ventas diarias esperadas.

Por otra parte, se observó que en el último año el 52.6% de estas microempresas se ha mantenido sin cambio, el 10.5% ha crecido y el 26.3% ha decrecido; que el 10.5% de establecimientos tiene maquinaria moderna y el 63.2% maquinaria antigua; que pese a esto último, el 20.5% de estas unidades de producción no invirtió en maquinaria y equipos, y que el promedio de las que invirtieron fue de 1547.5 dólares, con un mínimo de 80 dólares (12.5% de establecimientos) y un máximo de 6.000 dólares (12.5% de establecimientos).

En la elaboración de productos de panadería, la rotación es diaria (97.5%), por lo que el empaque utilizado para su comercialización es sencillo, generalmente fundas de plástico o papel de bajo calibre y, en pocos casos, cajas de cartón. En estos casos, no es indispensable empacar al vacío ni refrigerar o utilizar transporte con refrigeración, razón por la cual la vida útil de estos productos es de 1 a 5 días. El 100% de estas microempresas vende en el mercado local; el 84%, a clientes de su propio barrio. El 63% de establecimientos vende en el mismo local; a domicilio, el 5%, y a través de preventas, el 31.6%. Estos negocios se caracterizan porque sus productos son consumidos por todos los estratos sociales y se venden en su mayoría (84.2%) al contado y el resto al contado y a crédito. El principal requisito para dar crédito es que los clientes sean conocidos. La comercialización la realiza el gerente - propietario. Para el mercadeo utilizan tarjetas de presentación y exhibiciones (26.3%), publicidad en el periódico (5.3%), y el 63.2% generalmente no acude a alianzas estratégicas. Por otra parte, el 84.2% de microempresarios de esta rama de actividad no está afiliado a ningún gremio; el 15.8% está agremiado, y de este porcentaje, el 50% pertenece

al gremio de artesanos y el 50% al de panificadores. Consideran que su principal problema para ser más competitivos es el precio alto de la materia prima y que lo que les falta para competir es mayor inversión y más pedidos y ventas; no obstante, denotan cierto conformismo.

Uno de los objetivos de esta investigación apunta a explicar que la expansión y transformación de las microempresas es mayor mientras mayor es la acumulación de capital físico y humano, y que esto trae como consecuencia el desarrollo económico local y el empleo.

Las 355 microempresas objeto de esta investigación emplean, permanentemente a cerca de 855 personas, lo que da un promedio de 2.4 trabajadores permanentes, con un mínimo de 1 trabajador y un máximo de 15, aunque, aproximadamente, el 92% de establecimientos encuestados tiene hasta cuatro trabajadores; 29 de cada 100 tienen microempresarios (as) que se autoemplean o trabajan por cuenta propia. Así mismo, 68 de cada 100 microempresas tiene a algún miembro de la familia trabajando e, incluso, el 30% de estos establecimientos tienen a trabajadores familiares sin remuneración. Por otra parte, aproximadamente sólo 3 de cada 10 establecimientos reinvierte sus ganancias en el propio negocio; estas reinversiones se traducen básicamente en capital físico (maquinaria y equipo, muebles de oficina, terreno y edificio) y de manera ínfima en capital humano (capacitación al gerente - propietario y al personal que emplea).

Tomando en cuenta estos aspectos y los analizados a lo largo de esta investigación, es preciso que quienes toman decisiones, y los técnicos, consideren que una política de desarrollo económico local debe diferenciar las políticas que tienen como objetivo la estabilización social de aquellas políticas de desarrollo económico. Dentro de las primeras, es muy válida la opción de crear nuevas microempresas como mecanismo para combatir el desempleo y la pobreza; por su parte, las segundas -las políticas de desarrollo económico- deben orientarse a las empresas de expansión con capacidad productiva y potencial exportador.

Combatir la pobreza a través de la creación de nuevas microempresas de subsistencia no debe constituir el objetivo fundamental de un programa



de desarrollo económico, pues muchos nuevos puestos de trabajo que se adicionan al sector microempresarial realmente son un desempleo disfrazado, ya que muchas veces son trabajadores familiares no pagados o con muy baja remuneración. Estos empleos tampoco permiten niveles de vida fuera de la pobreza y no representan ningún tipo de seguridad laboral. La inyección de capital en este tipo de empresas incrementa los niveles de vida del

propietario y de los trabajadores, pero no ayuda a la creación de nuevos puestos de trabajo

Indiscutiblemente, es mejor generar ingresos a través de un negocio propio que estar desempleado. Peor es nada. Las políticas de desarrollo del país y de los Gobiernos Locales deben estar orientadas a propiciar el crecimiento económico a partir del fortalecimiento de las empresas con mayor potencial de inserción en la economía moderna.

## Referencias

1. López Montaña, Cecilia: *Microempresa y Competitividad: Confecciones*, Bogotá: 1997, Departamento Nacional de Planeación, Edición Gente Nueva.

2. Chávez, Jairo Luis: *Microempresa y competitividad: Comercialización*, Edición. Gente Nueva, Bogotá, 1997.

3. PARRA, Ernesto: *Microempresa y Desarrollo: La metalurgia*, Bogotá: 1997. Edit. Gente Nueva. Pág. 38.

4. PARRA, Ernesto: *Microempresa y Desarrollo: La metalurgia*, Bogotá: 1997. Edit. Gente Nueva. Pág. 42.

5. RUIZ, Jaime y otros: *Microempresa y Competitividad: Alimentos*, Bogotá: 1998, Departamento Nacional de Planeación, Edición Panamericana Formas e impresos.



# Aplicabilidad de los acercamientos etnográficos para el estudio propositivo de la autoestima en niños(as) de las escuelas públicas en la ciudad de Cuenca



## Resumen

Los estudios realizados sobre la autoestima en niños estudiantes de las escuelas de la ciudad de Cuenca, son insuficientes y parciales. La única entrada para la investigación del problema viene desde la psicología de tendencia clínica. Frente a esta situación, esta investigación pretende identificar el alcance comprensivo de los profesores de aula -que no tienen formación psicológica- en torno a la autoestima de sus estudiantes con la utilización del método de los acercamientos etnográficos.

El estudio se realizó con niños de seis aulas de clase, en cinco escuelas urbanas y urbano periféricas de la ciudad de Cuenca, durante los años escolares 2002-2003 y 2003-2004.

El acercamiento a las escuelas inicialmente fue de carácter etnográfico; pero, durante el proceso, éste se transformó en neo-etnográfico, al incorporar los aportes de la hermenéutica, lo que permitió una comprensión más rigurosa del discurso de los niños y profesores.

Luego de la conversión del profesor de aula en profesor investigador etnógrafo, se visualizó un cambio significativo en la autoestima de los niños. Los resultados evidencian la reducción del porcentaje de niños con autoestima insuficiente y el incremento del porcentaje de niños con autoestima muy buena, en relación con los datos visualizados antes de los acercamientos etnográficos.

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.  
Correspondencia: Soc. Humberto Chacón Quizhpe.  
E-mail: idiuc@ucuenca.edu.ec

\*\* Universidad de Cuenca.  
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.  
Dirección de Investigación.

\*\*\* Investigador contratado.

\*\*\*\* Estudiantes Ayudantes de Investigación. Universidad de Cuenca.



Es muy importante indicar que el cambio de rol del docente clásico en docente investigador etnógrafo es muy significativo en la construcción y sostenibilidad de una autoestima saludable de los estudiantes y de la suya propia.

## Summary

Studies carried out on self-esteem in children who study in the schools of the City of Cuenca are insufficient and partial. The only initiative for researching this problem comes from the clinical psychology trend. In light of this situation, this investigation intends to identify the comprehensive scope of the classroom teachers – who have no psychological training – in connection with their students' self-esteem, using the method of ethnographic approach.

This study was carried out with children of six classrooms, in five urban and peripheral-urban schools of Cuenca, during the school years 2002-2003 and 2003-2004.

## Introducción

### a.-) Naturaleza y alcance del problema investigado

#### El problema

En las escuelas urbanas de la ciudad de Cuenca, los niños presentan problemas de socialización, rendimiento y disciplina, relacionados, entre otros aspectos, con su baja autoestima. Este problema no ha sido investigado con profundidad en nuestro medio. Las pocas investigaciones que se conocen son puntuales, asistemáticas e incompletas y están centradas en estudios psicológicos como únicos referentes conceptuales para su indagación.

La realidad y sus manifestaciones muestran que la autoestima de los escolares está íntimamente relacionada con situaciones sociales, culturales y económicas, por lo que resulta indispensable rebasar las barreras de la disciplinariedad y pres-

The approach to the schools was initially of ethnographical character; but during the process this became neo-ethnographical, upon incorporating hermeneutical contributions that allowed a better comprehension of the speech of children and teachers.

After the classroom teacher's conversion into an ethnographic researcher teacher, a meaningful change in children's self-esteem was evident. The results evidence reduction of the percentage of children with insufficient self-esteem, and increase of the percentage of children with high self-esteem, in relation to the data we had before the ethnographical approach.

It is very important to indicate that the change of role of the classic teacher into that of an ethnographic researcher teacher is very important in the construction and maintenance of a healthy self-esteem among students and among themselves.

tar atención a la búsqueda de comprensiones y soluciones interdisciplinarias.

Tan importante como los aportes científicos en el marco de la interdisciplinariedad para la comprensión de la autoestima de los niños, resulta el trabajo de los profesores de aula para comprender y construir estrategias que ayuden a los niños a superar los problemas educativos causados por esta baja autoestima. Por tanto, el problema de la autoestima de los escolares, en gran parte, podría resolverse con la conversión del profesor de aula en profesor-investigador-etnógrafo en el marco de la cultura escolar, la familia y la cotidianidad.

### Objetivos y propósitos de la investigación

- Determinar con los profesores de aula el alcance de la aplicabilidad de los acercamientos

etnográficos para el estudio propositivo de la autoestima de niños en condiciones educativas.

- Construir un referente conceptual y metodológico que permita comprender la autoestima de los niños y profesores en condiciones educativas, teniendo como criterios investigativos lo psíquico, social, cultural y económico.

- Desarrollar con los profesores de la Educación General Básica (EGB) una propuesta metodológica sustentada en los acercamientos etnográficos con el fin de comprender la autoestima de los estudiantes para prevenir, y cuando sea necesario, solucionar los problemas que se presentan en las aulas de clases.

### Reflexiones conceptuales básicas

Para el adecuado tratamiento del problema resulta indispensable la reflexión teórico-metodológica en torno a tres ejes convocantes: Autoestima, Ambientes escolares y Etnografía escolar. Cada eje tiene su particularidad y, a partir de ésta, se pretende identificar su alcance y ubicación para, posteriormente, propiciar relaciones con el fin de comprender propositivamente la autoestima de los niños en las actuales condiciones educativas.

### Autoestima: Un encuentro necesario entre la intersubjetividad y la intrasubjetividad

Para la psicología, la autoestima es uno de los elementos que configura la personalidad de los seres humanos, conjuntamente con el auto concepto y la auto imagen. Juntos, propician un proceso de diferenciación del sujeto respecto de los demás, estableciendo su identidad y el alcance de las relaciones interpersonales.

Los estudiosos de la autoestima como manifestación concreta del psiquismo humano, enfatizan su tratamiento desde lo intrasubjetivo, la intimidad, lo inalienable, lo psicogenético y la conciencia individual. Así lo evidencian sus propuestas analíticas en el marco de las más diversas entradas conceptuales; aquí recuperamos, en la medida de lo posible, las lecturas humanistas. En tal sentido, la autoestima es entendida prioritariamente como sentimiento de capacidad y de valía personal.

- *"La autoestima es una experiencia íntima, reside en el centro de nuestro ser. Es lo que yo creo y siento acerca de mí mismo, no lo que alguien piensa y siente sobre mí.... Si la autoestima es el razonamiento de que soy apropiado para la vida, la experiencia de ser competente y tener valía; si la autoestima es la conciencia de autoafirmación, una mente que confía en sí misma, nadie puede generar y sostener esta experiencia sino yo mismo."*<sup>1</sup>

La autoestima es un sentimiento interno de amor y valía que radica en el individuo. De acuerdo con esto, cada persona debe estar consciente de que solo de ella dependerá el poseer o no una autoestima sana, ya que ésta va a influenciar en todos los ambientes en donde se desenvuelve: familia, trabajo, escuela y otros grupos sociales.

- *"Hablar de autoestima significa hablar de afirmación de ese ser humano falible, irreplicable, valiosísimo, que merece todo respeto y consideración..."*<sup>2</sup>

A medida que el ser humano se desarrolla, aprende a procesar, desde sus propias expectativas, la información que viene de afuera; a comprenderse y perdonarse en lugar de condenarse y castigarse; a expresar clara y abiertamente sus opiniones y sentimientos de manera apropiada; a entender sus posibilidades; a potenciar su talento y a descubrir sus recursos aún latentes, todo lo cual afirma su identidad.

- Para STANLEY Coopersmith, *"la autoestima es el juicio personal de valía que se expresa en las actitudes que la persona mantiene respecto a ella misma. La estimación del valor propio no depende únicamente de la cantidad o calidad de las habilidades que se poseen, sino también del sentimiento subjetivo y duradero de respeto y aprobación que se experimenta hacia uno mismo."*<sup>3</sup>

Varios autores exponen estas características desde diversas visiones: como valoración de sí mismo; confianza de la persona en su ser, basada en el conocimiento real de sus posibilidades y potencialidades, fortalezas y debilidades, en el poder de sus convicciones y su energía, vigor y fuerza



espiritual<sup>4</sup>; como la relación entre el éxito y las pretensiones de lograrlo que tienen las personas<sup>5</sup>; como sentido subjetivo de auto aprobación realista, sentido afectivo y perdurable del valor personal<sup>6</sup>; como sentimiento valorativo de nuestro ser, de nuestra manera de ser, de quienes somos nosotros, del conjunto de rasgos corporales, mentales y espirituales que configuran nuestra personalidad<sup>7</sup>; como el valor que el sujeto otorga a la imagen que tiene de sí mismo<sup>8</sup>; como una expresión íntima que reside en el núcleo de nuestro ser; lo que yo pienso y siento sobre mí, no lo que otros piensan o sienten sobre mí; es la suma de la confianza y el respeto por uno mismo; es el juicio implícito que cada persona hace de su habilidad para enfrentar desafíos de la vida.<sup>9</sup>

Sin embargo, una aproximación conceptual más flexible y que abre la posibilidad del diálogo interdisciplinario es la que sigue: *"La autoestima incluye una valoración y expresa el concepto que uno tiene de sí mismo, según las cualidades subjetivas y valorativas. El sujeto se evalúa a sí mismo según las cualidades que provienen de su experiencia. La autoestima es la conclusión del proceso de auto evaluación y se define como la satisfacción personal del individuo consigo mismo, la eficacia de su propio funcionamiento y una actitud evaluativa de aprobación. La autoestima tiene una estructura multidimensional"*<sup>10</sup>

En tal sentido, se ofrece la posibilidad de comprender la autoestima desde una perspectiva dialéctica relacional, perspectiva desde la cual tienen similar importancia lo intrasubjetivo (Psíquico) y intersubjetivo (socio-cultural-ambiental), como responsables de la construcción, en la persona, del sentimiento de confianza y respeto por sí mismo, que tienden a visualizarse en todas las manifestaciones de nuestra vida.

#### Ambientes escolares

La escuela, como institución social, es uno de los ambientes de individualización-socialización más importantes en la experiencia de vida de las personas; para los niños se presenta como la oportunidad sistemática y planificada, creativa e imaginativa, oportuna y necesaria para desarrollar las destrezas cognitivas, afectivas y psicomotoras

necesarias para la vida y el sentido de sí mismo, para la interpretación de su entorno próximo y lejano. Aquí, pues, tienen lugar acontecimientos significativos para el desarrollo del niño. Por tanto, la escuela debería crear un ambiente saludable.

Un Ambiente Escolar Saludable es un espacio adecuado para el desarrollo integral del ser humano; permite que los procesos de interacción entre los agentes educativos sean agradables, y, de esta manera, se logren los objetivos específicos (aprendizaje significativo) sin mayores problemas.

El profesor se preocupa por transformarse con sus alumnos en agentes creativos, innovadores, originales, con una autoestima positiva que les permita seguridad en sí mismos, auto-valorándose de una manera objetiva y optimista, con expresiones adecuadas de sus sentimientos, lo que les ayuda a confiar en sí mismos y en sus capacidades y potencialidades.<sup>11</sup>

En tales condiciones, los actores del proceso educativo serán capaces de amar, jugar, gozar, relacionarse con otros; de integrarse, crecer en forma colectiva y construir ciudadanía, independiente y respetuosamente, con consciencia de sus deberes y derechos.<sup>12</sup>

Un ambiente educativo saludable construye actores socio-educativos potentes para la producción de conocimientos e innovaciones educativas y pedagógicas, propiciando condiciones agradables para el auto-estudio y el auto-aprendizaje.

Para que un ambiente escolar sea saludable requiere la presencia sinérgica de por lo menos los siguientes componentes:

- **La educación en salud integral.**- La salud integral debe ser un proceso permanente de enseñanza de estilos de vida saludables y construcción de valores y habilidades para la convivencia armoniosa y pacífica, respetando y fortaleciendo las diferencias, superando las debilidades, aprovechando las oportunidades y controlando -de ser posible- las amenazas.

- **El Medio ambiente escolar y el entorno socio-cultural saludable.**- Este componente implica la existencia no sólo de un conjunto de condiciones físico-ambientales de la escuela y su

entorno, sino de otras condiciones necesarias: un clima emocional, social y cultural que procure el bienestar y la productividad de los estudiantes y de la comunidad en general; además, el desarrollo de habilidades para la vida, relaciones armónicas y respeto a la naturaleza.

- **El Acceso a servicios de salud y nutrición.**- Este componente es un medio para favorecer y proteger el sano crecimiento y desarrollo del escolar, garantizando un buen nivel de desarrollo material al estudiante, como condición necesaria para una existencia feliz.

#### Condiciones necesarias para un Ambiente Escolar Saludable

Para que un ambiente escolar sea considerado saludable, los profesores deben capacitarse para fortalecer en los estudiantes el sentimiento de seguridad y de confianza, el de identidad, el de pertenencia, el de propósito y el de competencia personal. Estas condiciones son necesarias para propiciar en los niños el desarrollo de sus habilidades cognitivas, afectivas y psicomotoras, de acuerdo con las posibilidades reales que ofrezcan el entorno socio-cultural y económico familiar.

Para la constitución de ambientes escolares saludables, tiene importancia similar el entorno de la clase; esto es, el conjunto de interacciones posibles con y entre los actores sociales próximos, que afectan a la construcción de la identidad del niño, a los criterios de justicia en clases, a la disciplina, etc. En este proceso, tiene particular importancia la figura del maestro, de los padres de familia, de los representantes y de sus pares.

#### Potencial Etnográfico de los Profesores

Si el educador pretende ser un pigmalión positivo, requiere desarrollar su capacidad investigativa y propositiva, más allá de lo que le exigen los contenidos y metodologías identificadas con las áreas del conocimiento y los ejes transversales propuestos por la reforma curricular para cada uno de los niveles de la EGB. Si su interés es propiciar, conjuntamente con los estudiantes, un encuentro socio-psico-pedagógico, deberá explorar, al máximo,

el alcance intra e intersubjetivo de la socialización en los escenarios construidos para favorecer el hecho educativo y explotar con criterio académico su rol de observador participante.

Desde esta situación inmejorable y con el aporte de una base conceptual y metodológica mínima, podrá aproximarse con objetividad a la autoestima de los estudiantes, para construir comprensiones y soluciones viables a los problemas que se presentan frecuentemente. Sin embargo, este proceso requiere inevitablemente un conjunto de cambios en la actitud y en las actividades de los educadores.

#### El alcance comprensivo de los acercamientos etnográficos a la autoestima de los escolares.

La característica principal de la investigación social es su reflexividad; esto es, ser parte del mundo social y dinámico que se estudia. El profesor, a través del método etnográfico, se constituye en actor importante para robustecer la autoestima de sus estudiantes y de la suya propia.

En el proceso de investigación destinado a comprender el alcance completo y complejo de la autoestima, es vital el rol de los niños, de todos los agentes sociales con los que interactúa y de los patrones culturales de contexto. Cada uno de los actores sociales tiene sus propios modelos analíticos, interpretativos y explicativos de su realidad, que no deben ser ignorados.

#### ¿Por qué la comprensión de la autoestima?

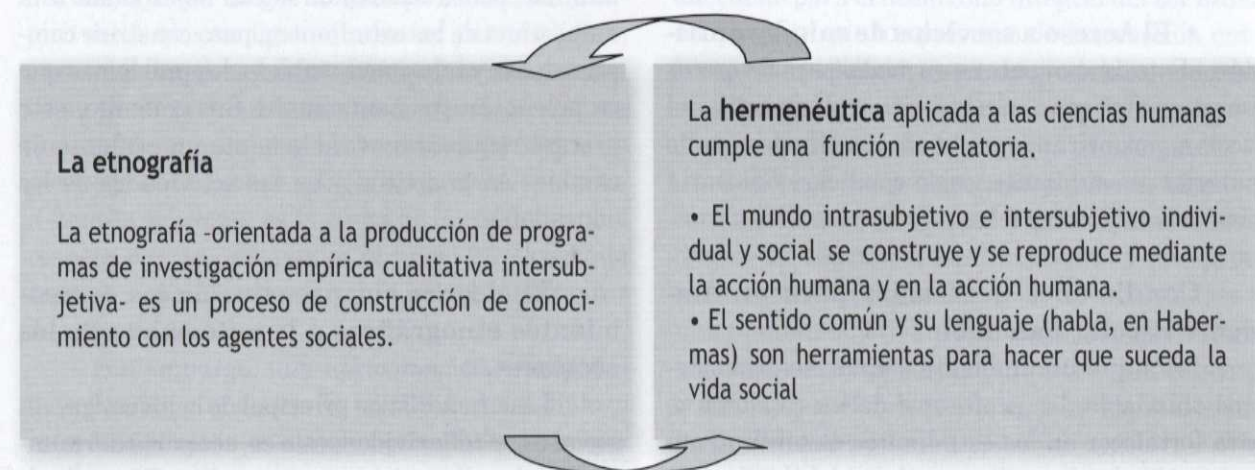
Las ciencias humanas tienen prioritariamente dos entradas analíticas: pueden ser investigadas utilizando los métodos de las ciencias humanas positivistas o fisicalistas (*que priorizan en su trabajo la explicación, la predicción y el control de la realidad investigada*) o con los métodos propios de las ciencias humanas comprensivas (*que prioriza la comprensión intersubjetiva de los actores a partir de la propia experiencia*) El método etnográfico<sup>13</sup> considera importantes la experiencia y expresión de los actores, y la comprensión-entendimiento de lo que hacen, sienten, dicen o dejan de decir los actores.



Para que los profesores propicien la comprensión de la autoestima, es inevitable un primer

encuentro relacional de orden metodológico y epistemológico entre la etnografía y la hermenéutica.

### Un encuentro inevitable: Etnografía y hermenéutica



## Metodología

### Procedimientos técnicos de la investigación

#### a.- La etnografía como metodología para la comprensión de la autoestima

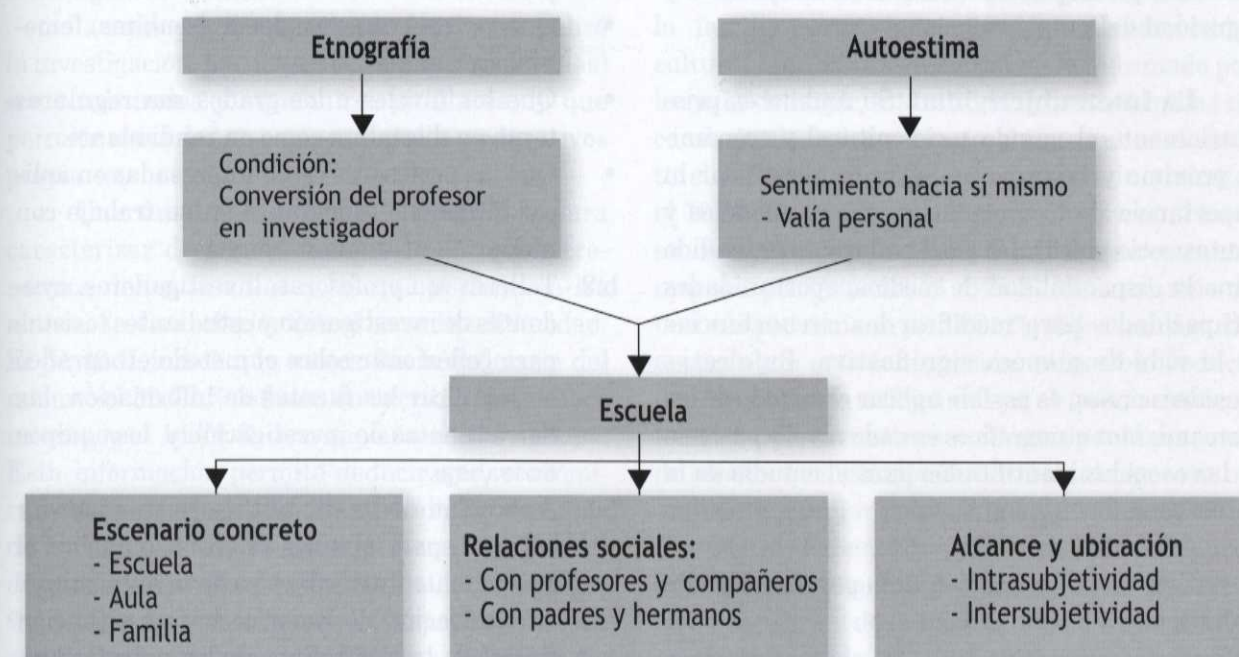
La autoestima es importante durante toda la vida. Lo es, de manera especial, en las etapas formativas de la infancia y de la adolescencia. En éstas cumple un papel significativo para el desarrollo integral de los niños como personas y como estudiantes, como hijos y como amigos. Por tanto, el hogar y la escuela, su estructura y sus relaciones concretas, son agentes innegables para el desarrollo de la intrasubjetividad y de la intersubjetividad, aspectos claves para la comprensión de la autoestima.

La escuela y concretamente las aulas de clases se constituyen en ambientes de investigación, debido a que son el lugar de encuentro y/o desencuentro obligado entre niños, profesores y padres de familia; tienen como pretexto relevante el acto

educativo que se manifiesta como proceso de enseñanza-aprendizaje o como proceso de inter aprendizaje. La escuela para los niños es una construcción social en la que es posible identificar nuevas formas de expresión en torno a la comprensión de la vida y del sentimiento de sí mismos.

En estas circunstancias, la aplicación del método etnográfico es adecuada puesto que contribuye a zanjar el hiato entre el investigador y el maestro<sup>14</sup>. Los profesores/etnógrafos, durante el proceso educativo, se esforzarán por comprender y hacer comprender a sus estudiantes el alcance y ubicación de las vivencias y experiencias concretas que inciden en la autoestima y cómo ésta incide en la motivación, el rendimiento escolar, las relaciones sociales y, en general, el desarrollo de la personalidad. Por tanto, es imprescindible estructurar el alcance relacional de la propuesta metodológica, de tal forma que confluyan equitativa y sinérgicamente -a pesar de pertenecer a campos diferentes- la intrasubjetividad (mundo psíquico) y la intersubjetividad (mundo social, cultural, ambiental y económico concreto que vitaliza al sujeto).

### Esquema relacional para estudiar la autoestima



#### Escenarios concretos y relaciones sociales

Los niños y sus profesores son los actores sociales indispensables -hasta ahora- para la vida de las escuelas. Ellos configuran el entorno sociocultural y psicopedagógico que definirá -entre otros aspectos- el alcance de la individualización como profesores o estudiantes; y en este contexto, los sentimientos de valoración con respecto de sí mismos, sus fluctuaciones, vivencias y experiencias, permitirán consolidar la autoestima de niños y profesores.

En el proceso son importantes las interacciones entre los actores del quehacer educativo, las convicciones, las influencias de la clase o sector social al que ellos pertenecen, el lugar en que viven, las expectativas de vida, los conflictos, las normas que practican, las creencias, los hábitos, las valoraciones de la cultura ideal y material, las pautas de socialización, etc. Todo esto incide en la autoestima del niño.

Estos y otros rasgos confluyen en la experien-

cia educativa, vitalizan y diversifican las aulas de clases, y constituyen para el profesor/etnógrafo una especie de "materia prima" de alta valía (tan importante como la experimentación para las ciencias positivas) que debe ser visibilizada a fin de comprenderla y transformarla en acción deliberada de los diversos actores implicados en el proceso.

#### Alcance y ubicación del concepto o niveles de reconstrucción de la autoestima.<sup>15</sup>

La mayoría de los docentes tiene algún conocimiento acerca de la autoestima, pero no conoce con rigurosidad el alcance interrelacional de sus elementos constitutivos claves: la intrasubjetividad y la intersubjetividad.

**La intrasubjetividad.** Su ámbito es prioritariamente el del yo interno, que permite sentir placer o displacer, felicidad o sufrimiento de lo que somos y de lo que podemos o no podemos hacer en un contexto social construido. La intrasubjetividad se puede manifestar como auto eficacia (sentirse



digno de éxito y felicidad; tener confianza de su capacidad) y como auto dignidad (sentido de mérito personal, predisposición a sentirse competente y seguridad del propio valor).

**La intersubjetividad.** Su ámbito es prioritariamente el mundo socio-cultural y económico próximo y lejano, que permite identificar la importancia de la vinculación, de los modelos y pautas socio-culturales y del poder y es entendido como la disponibilidad de medios, oportunidades y capacidades para modificar las circunstancias de la vida de manera significativa. Bajo estas consideraciones, es posible aplicar el método de los acercamientos etnográficos en cada nivel y paralelo de las escuelas identificadas para el estudio de la autoestima.

Este fue el proceso seguido por el equipo de trabajo:

#### a.- Preguntas claves

La hipótesis formulada inicialmente fue desestructurada con el fin de obtener tres preguntas destinadas a orientar el proceso de investigación comprensivo de la autoestima en condiciones educativas. Estas preguntas son:

- La autoestima de los estudiantes, y sus variaciones, entendidas como una concreción de dicha relación, ¿deben estudiar sólo los expertos de la mente, en las aulas de apoyo o aulas de recursos?
- ¿Es posible aprovechar la información que el profesor tiene de los alumnos acerca de sus experiencias intra e intersubjetivas, para potenciar su trabajo educativo y mejorar la autoestima de los estudiantes?

- ¿Es posible y conveniente transformar al profesor en profesor/investigador/etnógrafo de la autoestima de los alumnos, para mejorarla en función de lograr el desarrollo integral de ellos?

#### b.- Procedimientos técnicos

- b.1.-** La definición de las escuelas y niveles resultó de los acuerdos entre las directoras de las escuelas que fueron invitadas a participar en el proyecto, y se sustentó en los siguientes

criterios:

- Que las escuelas sean urbanas o urbano periféricas.
  - Que se incluyan escuelas masculinas, femeninas y mixtas.
  - Que los niveles o los grados sea regulares tanto en disciplina como en rendimiento.
  - Que las profesoras estén interesadas en aplicar el método etnográfico en su trabajo con niños.
- b.2.-** Talleres con profesoras, investigadores, ayudantes de investigación y estudiantes tesisistas para reflexionar sobre el método etnográfico e identificar las fuentes de información, las herramientas de investigación y los equipos de trabajo.
- b.3.-** Aplicación de la encuesta socioeconómica y cultural, para obtener información sobre el componente intersubjetivo de la autoestima.
- b.4.-** Identificación de línea de base o situación inicial de la autoestima de los niños individualmente, por nivel y general.
- b.5.-** Aplicación del método etnográfico en cada uno de los niveles identificados, con fines investigativos y propositivos.
- b.6.-** Elaboración de cuadernos docentes.
- b.7.-** Aplicación de batería de pruebas psicométricas para evaluar el alcance del nuevo rol de profesor, es decir, como profesor investigador-etnógrafo de la autoestima de los niños.
- b.8.-** Ajuste de los cuadernos de trabajo, de acuerdo con las recomendaciones de los equipos de trabajo, para su validación.

### Resultados

Si la entrada al estudio de la autoestima de los niños está relacionada con la comprensión que de ésta tienen los profesores de aula, resulta inevitable identificar los aspectos significativos de la autoestima en el marco de un diálogo entre lo intrasubjetivo y lo intersubjetivo.

#### Estado inicial de la autoestima de los niños (as)

Los componentes intersubjetivos próximos se encuentran en los escenarios concretos de vida del niño: situaciones sociales, culturales y económicas.

Estos componentes permiten conocer el mundo reflejo del yo<sup>16</sup> que marca la distinción de los niños como agentes sociales.

Los niños de las escuelas en las que se realizó la investigación, participan de escenarios (familias) socio-culturales y económicos similares, lo que permite ubicarlos en campos sociales y educativos próximos.

Una fuente de información confiable para caracterizar de alguna manera la situación económica de las familias a las que pertenecen los alumnos, es su relación con el bono de solidaridad. El 54,49 % indica que nunca fue beneficiario del mismo; el 30,77 % afirma que recibía hasta hace un año, y el 14,74 % dice que aún recibe el bono. Esta información permite deducir que, económicamente, un grupo significativo de las familias de los alumnos investigados pertenece a sectores deprimidos, debido a que aproximadamente el 50 % en algún momento necesitó del apoyo del Estado para cubrir sus necesidades básicas. Se puede deducir también que, económicamente, la base de la pirámide que configuran las familias de los niños de estas escuelas públicas, es muy significativa; que tendencialmente la pirámide se va reduciendo, si consideramos que los ingresos medios generales de las familias se ubican en los 225 dólares. Este aspecto es muy importante para identificar el componente económico del mundo reflejo del yo al que pertenecen los niños de las escuelas públicas de la ciudad de Cuenca.

La información acerca de la estructura familiar es otro elemento que permite comprender la configuración del mundo reflejo del yo de los alumnos de las escuelas investigadas. Solamente el 35,26 % de los niños pertenecen a familias nucleares, mientras que el 41,67 % pertenecen a familias de padre único por efectos de la emigración, el 8,97 % es parte de familias ampliadas por tradición, en tanto que el 5,13 % pertenece a una familia de madre soltera, el 2,56 % pertenece a familias ampliadas por efectos de la emigración. El mundo reflejo del yo, en términos de estructura familiar, se encuentra profundamente resquebrajado por efectos de la emigración y las nuevas formas en la relación de pareja, que marcan una cierta inestabilidad emocional, fundamentalmente

en los niños (no tenemos datos del impacto de la unión libre).

El consumo de alcohol de algún miembro de la familia es otro indicador del ambiente socio-cultural familiar. De acuerdo con lo informado por los jefes de hogar, sólo el 23,07% de las familias no consume alcohol; en el resto, el consumo es evidente: el 39,74 % de familias consume eventualmente, el 18,59 % consume por lo menos una vez al mes, en el 10,90 % existe algún familiar que consume una vez por semana, el 4,49 % consume más de una vez por semana y el 3,21 %, todos los días. De acuerdo con esta información, es posible deducir que los mundos reflejos del yo al que pertenecen los niños, se encuentran marcados por el consumo de alcohol que, complementariamente, genera un ambiente familiar potencialmente violento.

Otro elemento que participa en la configuración del mundo reflejo del yo es el nivel de educación del padre y de la madre, debido a que refleja, en cierta medida, el nivel cultural de la familia a la que pertenecen los niños. Sólo el 0,64 % de madres tiene estudios de postgrado, en tanto que ningún padre ha realizado estudios en este nivel; el 14,10 % de padres y el 5,77 % de madres han realizado estudios universitarios. El resto de padres y madres se encuentran con niveles educativos que varían desde analfabetos hasta bachilleres. Es muy significativo el dato relacionado con la primaria completa: el 37,18 % de padres y el 33,33 % de madres solo han estudiado la primaria completa.

Lo indicado permite deducir que la estructura y funcionamiento del mundo reflejo del yo de los niños de las escuelas con las que se ha trabajado, se encuentran altamente resquebrajados y debilitados en sus manifestaciones de vinculación, poder y reglas o normas, por efectos de la emigración, la disolución de la estructura familiar, el alto consumo de alcohol y el bajo nivel de educación de sus padres. Todo esto, en un escenario económico altamente deprimido.

El mundo reflejo del yo convertido en elemento constitutivo de la autoestima está en relación con el mundo intersubjetivo, es decir, con el mundo simbólico socialmente construido que se significa y resignifica conjuntamente con el mundo intrasubjetivo, a través de procesos dialécticos relacionales



que permiten identificar los estados débiles o saludables de la autoestima.

El mundo intrasubjetivo de la autoestima como senti-emoción es identificado y cuanti-cualificado por los psicólogos mediante procedimientos psicométricos, entre otros. Esta investigación también utilizó una batería de pruebas psicométricas cuantitativas y cualitativas.

Para la comprensión del componente intrasubjetivo de la autoestima, se utilizaron dos pruebas cuantitativas (la escala de autoestima de Lucy Reid y el autexamen de Cirilo Toro Vargas) y dos cualitativas (el DFH y el Test de la familia). Estas pruebas tuvieron el carácter de auxiliares psicométricos del diagnóstico de la situación inicial de la autoestima y se aplicaron con los siguientes parámetros de valoración: deficiente, insuficiente, regular, buena y muy buena.

En cada una de las aplicaciones, los datos cuantitativos fueron flexibilizados y contextualizados con la información de las pruebas proyectivas de tal forma que, en la medida de lo posible, la

información codificada refleje la situación real en cuanto manifestación psico-socio-cultural del vivir conscientemente, autoaceptación, responsabilidad de uno mismo, autoafirmación, vivir con propósito e integridad personal.

De acuerdo con la información del cuadro I, el 73,37 % de los niños mostraba una autoestima entre insuficiente y regular; solo el 26,63 % dejaba ver que su autoestima se encontraba entre buena y muy buena. Si bien se puede identificar una tendencia concentradora de la información en los ítems regular (62,50%) y buena (25,54%), es importante considerar el comportamiento de la información de los extremos. La información del ítem autoestima insuficiente es altamente representativa (10,87%) con respecto a la información del ítem autoestima muy buena (1,09%). Esto se podría interpretar como una presión muy poderosa de la autoestima insuficiente con respecto a la regular, y una muy débil presión de la autoestima muy buena sobre la buena.

## Cuadro I

*Autoestima de niños (as) de seis grados en cinco escuelas públicas-Cuenca  
Enero-2004*

|                   | Insuficiente | Regular | Buena | Muy buena |
|-------------------|--------------|---------|-------|-----------|
| Francisca Arizaga | 2,7          | 10,33   | 1,09  | 0,00      |
| Hernán Cordero    | 1,6          | 11,41   | 9,78  | 0,54      |
| Iván Salgado      | 2,2          | 11,41   | 4,89  | 0,00      |
| Joel Monroy 8vo.  | 0,0          | 7,07    | 1,09  | 0,00      |
| Joel Monroy 4to.  | 1,1          | 14,13   | 3,26  | 0,00      |
| Manuela Cañizarez | 3,3          | 8,15    | 5,43  | 0,54      |
| Total             | 10,87        | 62,50   | 25,54 | 1,09      |

Fuente: Pruebas psicométricas  
Elaboración: Equipo técnico del proyecto

Cada una de las escuelas muestra un particular comportamiento del componente intrasubjetivo de la autoestima. Según nuestro criterio, esto responde a los procesos de significación y resignificación que los niños hacen de su mundo reflejo del Yo, esto es, del volátil mundo intersubjetivo.

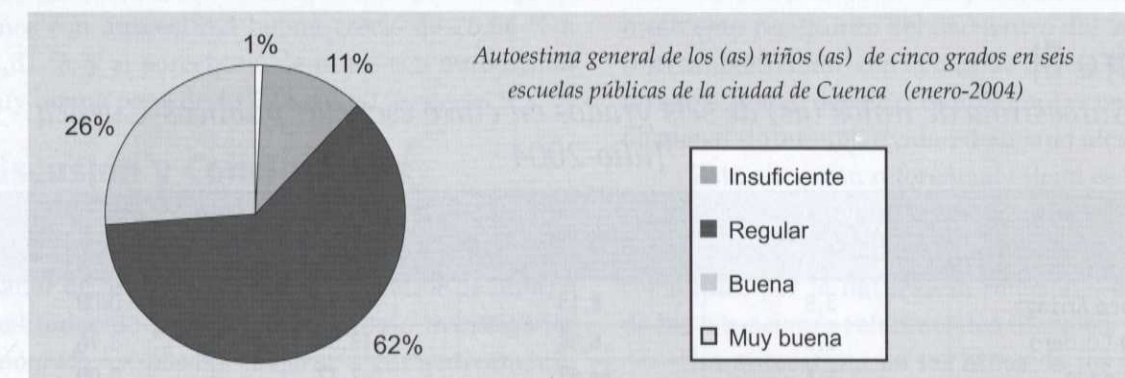
Sin embargo, y sin pretender restarle importancia al estudio de la configuración de la autoestima en cada uno de los niños (as) como experiencias individuales, se pondrá atención a la tendencia general de la autoestima como experiencia cognitiva, senti-emocional socialmente construida del sí

mismo y de la valía personal.

En términos generales, al iniciar el proceso investigativo y antes de que los profesores de aula asuman el rol de profesores/etnógrafos (propositivos), la autoestima ofrecía la siguiente información tendencial:

El 62 % de los estudiantes de las escuelas seleccionadas para esta investigación presentó autoestima regular y sólo el 26 % mostró autoestima buena. Por otro lado, tienen autoestima insuficiente el 11 % de los estudiantes y autoestima muy buena, el 1 %. (Gráfico 1)

Gráfico 1



## EL tránsito de Profesor de Aula a Profesor Etnógrafo.

Durante los cinco meses de aplicación del método etnográfico<sup>17</sup> con el fin de propiciar en los profesores la comprensión y con ella formular propuestas o buscar soluciones a los problemas (*comprensión propositiva*) de autoestima de los niños, fue posible construir un conjunto de categorías émicas que paralelamente sustentaron formas concretas de intervención.

Se inició identificando las características

frecuentes en el mundo reflejo del yo de los niños (intersubjetividad). Sobresalieron tres criterios: descomposición familiar, consumo exagerado de alcohol por parte de algún miembro de la familia y tratos inadecuados de los profesores.

En el cuadro II se encuentran los criterios y las preguntas claves que guiaron el trabajo de inscripción, categorización émica, triangulación teórica, construcción de categorías de análisis e la intervención del equipo de trabajo coordinado por el profesor de aula en cada escuela.

## Cuadro II

| Principio categorial Autoestima                                                                                                                  | Categorías construidas                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Alcance explicativo                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alcance analítico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica escolar y autoestima infantil</li> </ul> <b>Alcance propositivo:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoestima y dignidad del niño</li> <li>• Maltrato verbal y autoestima</li> <li>• Violencia física y autoestima</li> <li>• Violencia psicológica y autoestima</li> <li>• Modelos educativos y autoestima</li> <li>• Diversidad cognitiva y autoestima</li> </ul> | Se fundamenta en el tipo de relación intersubjetiva que se establece entre profesor(a) alumno(a), y se expresa en el potencial autovalorativo y autoevaluativo del alumno (a).                                                                                                                      |
| <b>Alcance analítico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familia y autoestima infantil.</li> </ul> <b>Alcance propositivo:</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoritarismo familiar y autoestima</li> <li>• Sobreprotección familiar y autoestima</li> <li>• Relaciones afectivas familiares y autoestima</li> <li>• Estructura y funcionamiento de la familia y autoestima</li> </ul>                                        | Es importante considerar el alcance vivencial de la familia como estructura y función en contextos históricos concretos y su incidencia en la autoestima de los integrantes de la familia y de éstos en la autoestima del niño.                                                                     |
| <b>Alcance analítico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familia, alcoholismo y autoestima</li> </ul> <b>Alcance propositivo:</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agresión física y autoestima infantil</li> <li>• Agresión psicológica y autoestima</li> <li>• Abuso sexual y autoestima</li> <li>• Sentimientos de culpabilidad y autoestima.</li> <li>• Enfermedad colectiva, coacción</li> <li>• Cultura alcohólica</li> </ul> | Un factor innegable en la cultura de nuestras familias es la tendencia a consumir alcohol con agresividad. Esto afecta a la estructura y funcionamiento familiar y en concreto al potencial autovalorativo de los niños, quienes frecuentemente terminan considerándose culpables de tal situación. |



### Estado de la autoestima después de la conversión del profesor de aula en profesor etnógrafo.

En el 63,59 % de los niños se evidenció una autoestima entre insuficiente y regular, y en el 36,31 % la autoestima se encontraba entre buena y muy buena.

Si bien se puede identificar en el cuadro III

una tendencia concentradora de la información en los ítems regular (55,98%) y buena (32,61%), es importante considerar el comportamiento de la información de los extremos. La información del ítem autoestima insuficiente aún es representativo (7,61%) con respecto a la información del ítem autoestima muy buena (3,80%).

### Cuadro III

*Autoestima de niños (as) de seis grados en cinco escuelas públicas-Cuenca  
Julio-2004*

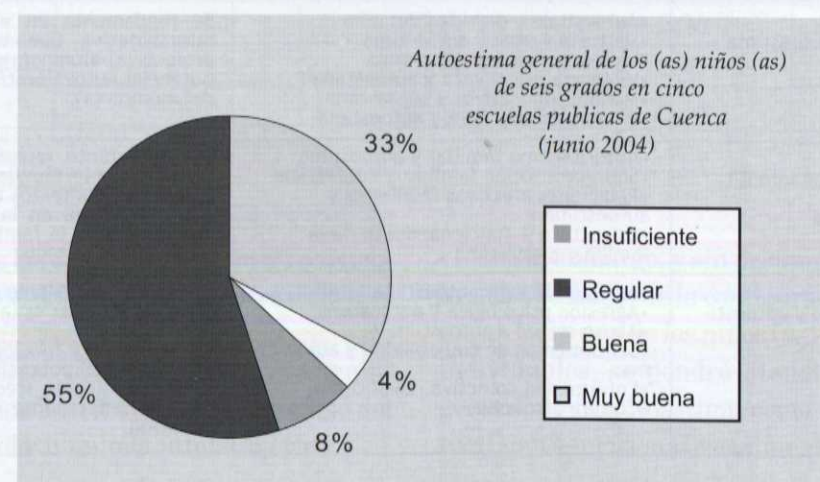
|                   | Insuficiente | Regular | Buena | Muy buena |
|-------------------|--------------|---------|-------|-----------|
| Francisca Arizaga | 3,8          | 8,15    | 2,17  | 0,00      |
| Hernán Cordero    | 0,0          | 6,52    | 13,59 | 3,26      |
| Iván Salgado      | 1,1          | 14,67   | 2,72  | 0,00      |
| Joel Monroy 8vo.  | 1,6          | 4,89    | 1,63  | 0,00      |
| Joel Monroy 4to.  | 0,5          | 12,50   | 5,43  | 0,00      |
| Manuela Cañizarez | 0,5          | 9,24    | 7,07  | 0,54      |
| Total             | 7,61         | 55,98   | 32,61 | 3,80      |

Fuente: Pruebas psicométricas  
Elaboración: Equipo técnico del proyecto

Si bien la tendencia se mantiene con respecto del estado inicial de la autoestima de los niños (as), sin embargo, los porcentajes varían significativamente, por efecto del cambio de actitud de las profesoras que, a más de desarrollar sus programas de trabajo, mostraron preocupación por la autoestima de los niños (as).

Si consideramos los datos extremos, vemos que la presión que ejerce el extremo inferior (insuficiente) ha disminuido significativamente: del 10,87 % al 7,61 %; en el extremo superior (muy buena) el comportamiento es inverso: del 1,09 % subió al 3,80 %.

Gráfico 2



Comparando los datos de la situación inicial de la autoestima con los obtenidos después de la práctica etnográfica, encontramos que el porcentaje de alumnos con autoestima deficiente disminuyó de 10,87 % a 7,61%. Algo parecido sucedió con los niños con autoestima regular, en los que disminuyó de 62,50 % a 55,98 %. El comportamiento de los restantes ítems fue inverso: así, el porcentaje de niños con autoestima buena creció de 25,54 % a 32,61 %, y el porcentaje de niños con autoestima muy buena pasó de 1,09 % a 3,80 %. (Gráfico 2)

### Discusión y Conclusiones

De acuerdo con la información, es posible deducir que con el cambio de rol de profesor facilitador de procesos cognitivos (profesor de aula) a facilitador de procesos cognitivos e investigador etnógrafo, es posible mejorar significativamente la autoestima de los estudiantes. Claro está que no se trata de reemplazar al psicólogo en su rol profesional, sino de aprovechar el alcance intersubjetivo de la relación profesor/alumno a favor de la autoestima de sus alumnos como a la de él mismo, lo que incidirá favorablemente en el rendimiento general y en la interacción social de los alumnos principalmente.

El Profesor etnógrafo tiene la suficiente capacidad para liderar procesos investigativos destinados a comprender propositivamente la autoestima de los estudiantes, con el apoyo de sus compañeros de trabajo y de los padres de familia. En tal situación, puede sistematizar su experiencia, produciendo documentos analíticos y metodológicos no solo para la reflexión, sino prioritariamente para la intervención.

Las profesoras de las escuelas han demostrado que tienen la suficiente información acerca del "mundo reflejo del yo" de sus estudiantes y de su incidencia en la acción educativa. Sin embargo, el desconocimiento de elementos conceptuales y metodológicos flexibles y cualitativos en torno a la autoestima, limita su intervención psicopedagógica, remitiendo con frecuencia, y a veces sin mayor justificación, a los estudiantes a las aulas de apoyo, propiciando un injusto etiquetamiento "psicopatológico" de sus estudiantes.

Es evidente que para trabajar con los estu-

diantes aspectos como la autoestima, es necesario establecer algunos criterios de orden conceptual y metodológico en el marco de una propuesta dialéctica relacional de la cotidianidad. Es lo que intentamos mostrar a continuación, a manera de conclusión metodológica:

Se debe identificar una situación referencial inicial. En nuestro caso, la autoestima como intercepto resultante del encuentro del yo íntimo (intrasubjetividad) con el mundo reflejo del yo (intersubjetividad del alcance próximo) y con el mundo global (intersubjetividad de lejano alcance).

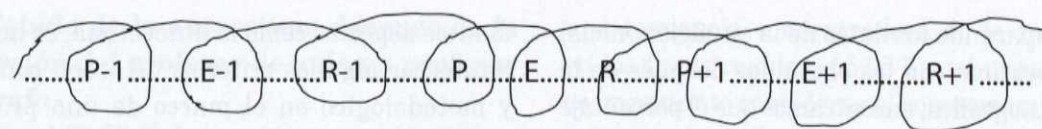
Esta situación referencial inicial es también relacional, pues la autoestima y otras manifestaciones del comportamiento humano se manifiestan como tales por la naturaleza relacional-dinámica de las situaciones referenciales iniciales.

La autoestima de los niños de las escuelas no es más que un momento dentro del proceso histórico de su construcción, pues su devenir o su evolucionariedad está preñado de una dialéctica relacional que nos puede conducir, por un lado, a la comprensión y análisis de las manifestaciones menos desarrolladas de la autoestima en nuestra experiencia de vida o en la experiencia de vida de la humanidad, y, por otro lado, a la comprensión y análisis proyectivo de la autoestima como manifestación posible en nuestro futuro individual o como manifestación posible en nuestro futuro como sociedad próxima y lejana.

El proceso para aproximarnos a los niños en las aulas de clase debe facilitarnos la comprensión de su autoestima, la cual transita dialécticamente desde condiciones socio-culturales, ambientales y genéticas que la presionan (lo que propicia estados de situación de la autoestima), hasta terminar mostrando una respuesta bajo una forma sentiemocional llamada autoestima contextualizada, que puede ser débil o saludable. Se trata de un proceso dialéctico que transita infinitamente por un mundo que presiona (P) un estado de la autoestima (E) y una revolución o transformación (R) como respuesta.<sup>18</sup>

Este proceso es posible aplicarlo en el ámbito de una vivencialidad compartida, en la que los expertos que no tienen la intención de convertirse en parte de la vivencialidad investigada no tienen





Nota: La autoestima es un proceso de diálogo relacional y no lineal

acceso, pues su lógica es otra: la del mundo construido racionalmente y no la del mundo construido socialmente.

Los profesores son parte del mundo construido de sus estudiantes, por tanto, no solo que pueden aplicar esta metodología comprensiva, sino que no pueden y no deber renunciar a su nuevo rol: Profesor **investigador/etnógrafo** de la autoestima de los alumnos.

Sólo así es posible una nueva visión de la autoestima de los niños, la de los actores sociales,

(niños, profesores, padres de familia, psicólogos, etc.) y la de sujetos involucrados comprensivamente en los mundos reflejos del yo de nuestros estudiantes.

Finalmente, diremos que la autoestima de los niños de las escuelas investigadas es resultado resultante y, a la vez, síntesis comprensivo/explicativa de lo que sucede en su intrasubjetividad, intersubjetividad próxima e intersubjetividad lejana.

## Referencias

1. BRANDEN, Nathaniel. *Los Seis Pilares de la Autoestima*. Buenos Aires, PAIDOS, 1997.

2. BONET, José Vicente. *Sé amigo de ti mismo*. Buenos Aires, Homo Sapiens, 2000.

3. STANLEY, Coopersmith. *Los antecedentes de la Autoestima*. Buenos Aires, Homo Sapiens, 1987.

4. ORTIZ Ocaña, Alexander Luis. *Indicadores para la educación y el desarrollo de la creatividad profesional*. La Habana-Cuba. Revista Eureka, ed. Pueblo y educación, pág. 38 - 40.

5. JAMES William. *Principios de psicología*. México, FCE, 1985.

6. LOPEZ Marisol y otros. *Autoestima y conducta*. Universidad de Champagnat, mayo 2001, p. 9-17.

7. ORTEGA, G. Verónica García. *Autoestima y comunicación*. Proyecto padres y madres cuidadoras. Buenos Aires, 1998.

8. GONZÁLEZ E., César. *¿Es fundamental incentivar a los alumnos para que reconozcan sus habilidades e intenten nuevos campos de interés?* Costa Rica, Revista Educación Saludable, Nro. 12-, 2002.

9. MAC KAY, N. Et Fanning, P. *Autoestima: evaluación y mejora*. Barcelona, Martínez Roca, 1991.

10. CALVA, María Jesús y MISITU, Gonzalo. *La potenciación de la autoestima en la escuela*. Barcelona, Paidós, 2000, p- 6-9.

11. CABALLO, V.E. *Manual de técnicas de terapia y modificación de conducta*. España, Siglo XXI, S.A, 1993, p. 250.

12. MARTINEZ, N. D & SANZ, M. Y. *Trabajo de diplomado: Entrenamiento en Habilidades Sociales aplicado a jóvenes tímidos*. Cuba, Universidad de Oriente, 2001. p. 15.

13. PARRA SABAJ, María Eugenia. *La Etnografía de la Educación*. Revista de epistemología No.3. Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Sociales, abril de 1998. p. 7-21.

14. GIDDNES, Anthony. *Política, sociología y teoría social*. Madrid, Paidós, (Estado y sociedad), 1997, p.252-263.

15. BERTELY BUSUQETS, María. *Conociendo nuestras escuelas: Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar*. México, Paidós, 1999.

16. DAVID-MENARD, Monique. *Todo el placer es mío*. Barcelona, Paidós (Contextos), 2000.

17. GIDDENS, Anthony. *Modernidad e identidad del yo*. Barcelona, 1995, p. 232-263.

18. BERTELY BUSUQETS, María. *Conociendo nuestras escuelas: Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar*. México, Paidós, 1999, p.12-67.

19. BERCK Ulrich y BECK, Elisabeth. *El normal caos del amor: Las nuevas formas de la relación amorosa*. El roure. Barcelona, Paidós (Contextos), 1998

20. JANET, Pierre. *De la angustia al éxtasis*. Psicología de las emociones. México, FCE, 2 tomos, 1991-1992, p. 8-14.

• BERICAT, A., Eduardo. *La sociología de la emoción y la emoción en la sociología*. Málaga - Universidad de Málaga, Departamento de sociología. Campus El Ejido, 2000, p. 166-174.

• BOEREE C., George. *Teorías de la personalidad*. México, FCE, 1991. Traducido al español por Rafael Gautier.

• BOURDIEU, Pierre. *La distinción*. Barcelona, Gedisa, 1996.

• LUHMANN, Nicols. *Sociología del riesgo*. México - UIA Universidad de Guadalajara, 1992.

• GIDDENS, Anthony. *Consecuencias de la modernidad*. Madrid, Alianza, 1999.





# Inestabilidad y Reforma: El Ecuador y la Región Centro-Sur entre 1929 Y 1944\*

María Cristina Cárdenas Reyes \*\*

Claudio Malo González\*\*

Jackelin Verdugo Cárdenas \*\*

Leonardo Torres León \*\*

Juan Paz y Miño Cepeda \*\*\*

Tannia Rodríguez Rodríguez \*\*\*\*

Julio César Delgado Ayora \*\*\*\*

## Resumen

El propósito del estudio es dilucidar, en el contexto continental, el grado de continuidad/discontinuidad de patrones políticos y económicos del siglo XIX en la primera mitad del siglo XX, y establecer las causas y manifestaciones específicas de la alta inestabilidad política del período. Una revaloración de la historia política, y elementos de la teoría de la doble estructuración (A. Giddens), junto a conceptos auxiliares, componen el enfoque teórico-metodológico que moviliza el proceso de investigación, basado en el estudio e interpretación de fuentes históricas. Los resultados indican que, a pesar de la intervención del estado en la economía y de algunas conquistas sociales que se institucionalizan, el espacio de construcción de ciudadanía continúa muy reducido, toda vez que se prolongan las características de la sociedad del siglo XIX: regionalismo, caudillismo, personalismo. La exportación del sombrero de paja toquilla hace que la región centro-sur sufra la crisis económica en menor grado, si bien las mentalidades continúan ancladas en el pasado. Las conclusiones señalan que no puede afirmarse la constitución de un sistema político moderno entre 1929-1944, pues aunque las formas capitalistas penetran desde el exterior, no alteran la sociedad neopatrimonial agitada por la crisis oligárquica, de carácter excluyente y con gran fragilidad institucional.

\* Proyecto ejecutado en la Universidad de Cuenca.

Correspondencia: Dra. María Cristina Cárdenas Reyes  
E-mail: acardena@ucuenca.edu.ec

\*\* Universidad de Cuenca, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Dirección de Investigación.

\*\*\* Investigador invitado, con financiamiento del Banco Central del Ecuador. Sucursal Cuenca.

\*\*\*\* Estudiantes Ayudantes de Investigación. Universidad de Cuenca.



## Summary

The purpose of this study is to explain, in a continental context, the degree of continuity/discontinuity of public and economic patterns of the XIX century during the first half of the XX century, and to establish the causes and specific manifestations of the high degree of political instability of this period. A reevaluation of political history, and elements of the theory of double structure (A. Giddens) together with auxiliary concepts, form the methodological theoretical approach that mobilizes the investigation process, based on the study and interpretation of historical sources. The results show that, in spite of state intervention in the economy, and of some social

conquests that are institutionalized, the space of citizenship construction is still very short, due to the fact that characteristics of XIX century society were extended: regionalism, overlordship, and individualism. The exportation of straw hats (Panama hats) determines that the center-south region passes through the economic crisis with less negative effect, even though people's mentalities continue anchored in the past. The conclusions show that the constitution of the modern political system between 1929 and 1944 cannot be affirmed. Even if capitalistic forms penetrate from outside, they do not change the neo-patrimonial society agitated by an oligarchical crisis of an exclusionary character and great institutional fragility.

## Introducción

En el siglo XX corto, es decir, en los años transcurridos entre la primera guerra mundial y la caída de la URSS, en 1989, el período entre 1929 y 1944 es sin duda una época de catástrofes, atravesado por la caída bursátil de 1929. La depresión mundial de los años 30 desata fuerzas que debilitan el avance de los gobiernos representativos de inspiración liberal y dan paso a nuevos procesos en el mundo latinoamericano. La formación de la clase obrera en occidente, el triunfo de la revolución rusa, la inserción de Latinoamérica en el espacio político-económico dominado por Estados Unidos, son factores de impacto en la inestabilidad que sobreviene tras el período de hegemonía liberal. Aunque la retórica política sigue usando el programa de la democracia liberal, en la práctica aparece como imposible de cumplirlo.

A pesar de las múltiples dificultades tanto ideológicas como políticas, la legitimidad de la democracia como el sistema institucional más apropiado para gobernar un país y resolver pacíficamente los conflictos es parte fundamental de la cultura política de América Latina desde la independencia, y la historia nos dice que ha conservado su permanencia como aspiración, como opción y

como conjunto de instituciones y prácticas. Dentro de esta perspectiva, y desde un pasado próximo, el proyecto se desarrolló teniendo en su mira cuestiones muy actuales de la sociedad ecuatoriana, sometida a la intensa presión de generar formas democráticas de organización política, gobernabilidad y ciudadanización.

Afectado por la crisis cacaotera (1920-1927) y el descalabro económico mundial del año 29, el Ecuador entra en la década de los 30 a una etapa con alto grado de turbulencia social y política, posiblemente una de las más agudas de su historia, en la cual pasan a un primer plano la cuestión social y el rol intervencionista del estado en la economía. Tres grandes nudos conflictivos imprimen su sello al período: la formación de una incipiente clase "obrero" desde comienzos del siglo XX; la crisis económica de 1931-1932, calificada como "tragedia" por algunos historiadores, y, la más impactante de estas encrucijadas en el ánimo nacional, la "herida abierta" motivada por la pérdida de territorio a favor del Perú en 1942. Diecisiete gobiernos se suceden en esta época de transición, cuando el Ecuador no es plenamente capitalista y prevalecen las mentalidades de la antigua sociedad agraria, si bien aparece una "industria" inicial. Los sectores

subalternos urbanos se movilizan para configurar su identidad social, al interior de un lento proceso de ciudadanización. Los trabajadores se organizan, y se diversifican las capas medias, una gran parte de las cuales pasa a engrosar las filas de la burocracia estatal en rápido aumento.

La discusión de la literatura bibliográfica más significativa de y sobre el período investigado permite analizar dos fases de los estudios sociales en el Ecuador: el pensamiento social de los años 30, y el desarrollo de las ciencias sociales, en pleno auge durante los años 70 y 80, fase que despliega una mirada retrospectiva que interrelaciona la historia con otras ciencias sociales, en especial sociología y economía.

## Referencias Conceptuales

### El retorno de la historia política

Luego de haber sido calificada por historiadores europeos -y durante largo tiempo- como elitista, psicológica, biográfica, la historia política regresa con fuerza particular desde los años 70. Este "retorno" se debe, en considerable medida, a la capacidad de acción y de control de los Estados en todos los aspectos de la vida, acrecentado en aquellos años de crisis.

El regreso de la historia política se corresponde con distintas corrientes de aproximación y estudio, provenientes del gran entorno complejo diseñado por la interdisciplinariedad que caracteriza a la sociedad del conocimiento, además del avance tecnológico y del cuestionamiento a muchos supuestos consagrados por el positivismo. Coincide con el resurgimiento de la narrativa, apuntado por L. Stone, en un momento y en unos medios condicionados por la crisis del socialismo real, por la duda sobre el concepto de ciencia, y por un futuro de incertidumbre. Responde también a una primacía de *lo público*, que supone el aumento de una actividad institucional interesada en la presencia activa de hombres y mujeres en diferentes tipos de asociaciones. Se asocia igualmente con el concepto de **agencia social** (A. Giddens), al interior de la intensa dinámica de las ciencias sociales actuales.

En este sentido, se puede hablar de la historia política de hoy como una *historia de los poderes*, de sus repartos, implicaciones de todo tipo y resultados; una historia de los espacios en los que el poder se ejerce, de los tiempos en que se gesta y desarrolla, de los grupos que lo practican y de las personas que intervienen en el mismo. La historia política se ocupa igualmente de la aceptación crítica o rechazo de aquellos mandatos por parte de asociaciones, grupos, individuos de los que se espera el acatamiento o la reacción.

### La teoría de la doble estructuración

El proyecto puso especial atención a la crítica y reformulación de Anthony Giddens (v. Bibliografía) a la teoría social prevaleciente hasta los años 70, y a su metodología de la doble estructuración que propone una nueva modalidad de interpretación superando la dicotomía sujeto-objeto. Tanto el funcionalismo y el estructuralismo como las teorías accionalistas son fuertemente criticados por Giddens, en la medida en que los primeros dejan poco espacio a la acción, transformando a los agentes en meros soportes de las estructuras, mientras que las segundas privilegian al actor pero olvidan los condicionamientos de las propiedades estructurales de los sistemas sociales. Su teoría de la doble estructuración está construida alrededor de la idea del carácter fundamentalmente repetitivo de la vida social, y diseñada para expresar la dependencia mutua de la estructura y el agente social, en términos de espacio-tiempo. Ello significa que las prácticas sociales ubicadas en un espacio y tiempo se hallan en la raíz de la constitución tanto del sujeto como del objeto social.

El énfasis en la reformulación de la teoría social que Giddens propone resulta esencial dentro de su modelo hermenéutico, ya que considera que la teoría, en tanto registro reflexivo de la vida social, tiene un impacto práctico sobre su objeto de estudio. Ello significa que la relación entre la teoría y su objeto ha de entenderse en términos de una doble hermenéutica. El desarrollo de la teoría es dependiente de un mundo preinterpretado, en el que los significados desarrollados por sujetos activos entran en una construcción o producción real de ese mundo; condición ontológica de la sociedad



humana tal como es producida y reproducida por sus miembros. A la vez, el científico social debe ser capaz de "comprender" una realidad, penetrando en la forma de vida cuyas características quiere explicar.

Lo que la teoría giddeana define como "dualidad de la estructura", procura resolver el dilema de la determinación de lo subjetivo por lo objetivo, en la medida en que de la praxis de los actores resultan las propiedades estructurales de los sistemas sociales. De este modo, y contrariamente al funcionalismo, reivindica el carácter activo y reflexivo de la conducta humana y el papel fundamental del lenguaje y de las facultades cognitivas en la explicación de la vida social. Por otra parte, no cuestiona el peso de las estructuras sociales que organizan las conductas individuales como hábitos. Al transitar entre estos dos polos, la teoría de la estructuración articula las relaciones sociales en un tiempo y un espacio.

En estas coordenadas, las conductas humanas reproducen las estructuras, pero también las producen, y aquí reside uno de los mayores aportes del sociólogo inglés a la teoría social y a la investigación histórica. Rompe con el teorismo del esquema único, y recupera en sentido amplio el papel activo del **agente (actor) social**, anteriormente confiado con exclusividad a los grandes colectivos sociales.

## Metodología

### Metodología de la investigación histórica

La materia prima de la historia son las **fuentes** de variada índole, las cuales hacen factible la investigación y con ella, el acceso a la correspondiente **síntesis histórica**, que define y separa lo propiamente histórico de una descripción simple. En nuestro caso, esta síntesis cierra el Informe Final completo. Dicha síntesis explora las causas de la inestabilidad imperante y las grandes encrucijadas que marcan el período, procurando elaborar explicaciones en contexto, a fin de abrir las respuestas que, en otros momentos de los estudios históricos ecuatorianos, estuvieron en cierta medi-

da orientadas preferentemente por las creencias o ideologías de sus autores.

El análisis de las fuentes documentales se encaminó de preferencia a tratar de reconstruir, a grandes rasgos, el mundo de los actores políticos colectivos e individuales del Ecuador de la época (Estado, instituciones, partidos políticos, identidad social de los trabajadores urbanos, Velasco Ibarra y su populismo peculiar); a examinar las prácticas inducidas por ellos, y a indagar el tipo de relación entre sus representaciones y otros niveles de la existencia social y la vida económica de la sociedad ecuatoriana durante el período en estudio.

La metodología estuvo ligada a un **aparato conceptual** de apoyo a la explicación e interpretación del proceso estudiado. En nuestro caso, empleamos categorías y conceptos auxiliares, detallados más abajo.

### Objetivos específicos (resumen)

a) Analizar la trayectoria de las instituciones democráticas básicas del país en el período 1929-1944 y establecer los antecedentes, manifestaciones y efectos de bloqueo que en este período obstaculizan los esfuerzos por consolidar a estas instituciones.

b) Estudiar las prácticas de los agentes sociales más significativos del período mencionado en términos de su trascendencia política al interior de un proceso de democratización, entendido como el incremento de la capacidad de conocimiento de la sociedad ecuatoriana con relación a sí misma y a sus posibilidades de cambio y desarrollo.

c) Explorar los elementos de la cultura política ecuatoriana tales como mentalidades configuradas a lo largo de procesos históricos pero con nuevas demandas sociales, así como la reproducción de patrones sociales neopatrimonialistas.

### Hipótesis (resumen)

a) El regionalismo, los casi autosuficientes mercados serranos, el amplio sector de economía de subsistencia, los obstáculos geográficos que limitan el flujo de bienes y de ideas nuevas, la ausencia de consenso político, componen un abanico de condiciones estructurales del siglo XIX que en buena medida continúan retrasando el desarrollo

político, social y económico del Ecuador en la primera mitad del siglo XX.

b) El movimiento juliano de 1925 y su programa de regeneración nacional, no llega a modificar las prácticas y patrones políticos tradicionales en el país. Se produce una erosión del estado oligárquico existente mas no una transformación modernizadora.

c) El aumento de las expectativas de las mayorías origina durante la década del 30 un incremento de la actividad política, en un período en que el Ecuador no está preparado para consolidar instituciones y mecanismos que permitan encauzar una política de masas.

d) Los sectores trabajadores del Ecuador no movilizan sus proyectos y reivindicaciones en una lógica de clases que aglutine sus esfuerzos por encima de divisiones de grupos, sino más bien en una lógica de masas que tiende a delegar el poder en un caudillo (poder vicario).

e) Por lo mismo, no existen en este período proyectos de ampliación democrática en la sociedad civil que trasciendan las relaciones neoclientelares.

f) El Ecuador, y en especial la región centro-sur, parece haber sufrido en menor escala proporcional el impacto del colapso económico de 1929, debido a la población rural con acceso a comida y vivienda. De modo general, se aprecian cambios paulatinos en las relaciones económicas y sociales del agro ecuatoriano. La economía basada en la hacienda tradicional comienza a disminuir en importancia, pues el aumento de artesanos tejedores resta mano de obra al trabajo del campo.

### Levantamiento de la información

Para el **relevamiento de información** el proyecto seleccionó como fuentes primarias editadas las colecciones de hojas volantes del período 1929-1944, las que fueron recogidas en archivos y bibliotecas de Cuenca y Quito. Las hojas sueltas o volantes representan una fuente histórica de primera importancia durante este período, al igual que lo habían sido en el siglo XIX. Documentos de carácter económico fueron empleados en el trabajo sobre el Banco Central del Ecuador, y recogidos en Quito directamente en la institución. Para reali-

zar sus trabajos sobre Cuenca, los investigadores acudieron a la prensa azuaya de la época, Diario El Mercurio principalmente, y a revistas institucionales y literarias. La bibliografía es hoy una fuente de gran importancia; hemos hecho abundante uso de ella, toda vez que el estudio se desarrolla en relación a con una época reciente. El Informe Final, en su versión completa, incluye la identificación de las fuentes primarias editadas relacionadas con la época en estudio. Las fuentes recogidas y una amplia bibliografía sobre el período 1929-1944 se encuentran al final de la síntesis histórica.

### Análisis e interpretación de los datos

En el **análisis e interpretación** de la información se emplearon **categorías y conceptos auxiliares** que posibilitaron la operatividad de la investigación y orientaron la interpretación en la síntesis histórica:

- Tiempo histórico / tiempo cronológico
- Cambio social y diferencia
- Desigualdad social
- Elites y masas
- Crisis

Se dio operatividad a estas categorías a través del **análisis de temas**, abordados de manera específica o al interior de tratamientos más amplios:

- Entre la memoria alfarista y juliana (1895-1925).
- La crisis económica mundial de 1929.
- Resquebrajamiento de la sociedad patriarcal y diversificación social.
- Perú y el Tratado de Río de Janeiro.
- Efectos de la reforma bancaria de 1927 en la economía de los años 30.
- Papel del Banco Central del Ecuador, inflación y endeudamiento del Estado.
- Precariedad de los canales de intermediación entre sociedad y Estado.
- El espectro partidista activo en los años 30.
- Respuesta de los trabajadores a la crisis.
- Azuay y Cañar, las provincias menos afectadas por el desajuste económico.



- Aparición del realismo social y corriente indigenista en la literatura y arte ecuatorianos.

### Técnicas de investigación

Se emplearon las siguientes **técnicas de investigación**:

a) Establecimiento de fuentes:

- Documentales
- Cuantitativas

b) Fuentes:

- Editas

c) Recolección de bibliografía:

- Historiográfica
- Ciencias sociales
- Humanidades

d) Establecimiento de las condiciones de producción de las fuentes documentales

e) Análisis de base semiótica

f) Organización de la información en fichas de carácter documental, hemerográfico y bibliográfico según las siguientes especificaciones:

- Identificación
- Síntesis de contenido
- Nemotécnica (paráfrasis)
- Informatización de datos

## Resultados

### Efectos de la importación de modelos políticos

Las dificultades del mundo andino en incorporar el modelo exógeno de democracia, a su vez sistema político de un capitalismo que no llega a tener concreción mayor en los años treinta debido a la todavía fuerte presencia y mentalidades de la antigua sociedad agraria, produjeron manifestaciones específicas en el caso ecuatoriano. El personalismo populista autoritario, civil o militar, fue el común denominador del tipo de gubernamentalidad durante un período en que se perciben, no obstante, señales de cambio emitidas por algunas conquistas en el plano de los derechos de los trabajadores.

Más el fenómeno populista de la representación caudillista no estuvo acompañado por una organización amplia de los representados, ni se originaron acuerdos que regularan la mediación política con miras a la modernización democrática. Más bien, el líder tradicional mantuvo una amplia capacidad de maniobra sobre las bases teórico-discursivas de su representación, recogidas en el difuso concepto de "pueblo" y con prescindencia de un endeble sistema de partidos. En esta perspectiva, y en relación con el período 1929-1944, no podría afirmarse la constitución de un sistema político moderno. Las formas capitalistas penetraron desde el exterior a la sociedad ecuatoriana, mientras que en el ámbito político se proyectaban las contradicciones de la crisis oligárquica, sin que ellas se resolvieran de una manera que hiciera posible la aparición de una relación de clases propias del capitalismo. En la expresión política de esta sociedad hay que citar fundamentalmente dos elementos: un Estado que no era resultante de la construcción por la sociedad, y la falta de una resolución política de la crisis oligárquica.

Más allá del intento reformista del movimiento militar de 1925, la oligarquía local retuvo el poder y se prolongó la dominación del siglo XIX sobre la población, ejercida a través del modelo prolongado de la hacienda y de la imposición del Estado sobre una sociedad que no llegaba a organizarse. Un proceso concomitante fue el cambio muy lento en las mentalidades del Ecuador agrario, tan dependiente de los avatares de la naturaleza y la religiosidad que todo lo impregna. Providencialismo, caudillos y caciques prevalecieron en un ámbito donde la práctica del liberalismo jurídico del siglo XIX tenía pocas posibilidades de crearse un espacio real.

### La clase trabajadora y su lucha por la identidad social

La categoría "clase obrera" -empleada para caracterizar a los trabajadores del período estudiado- ofrece muchas dificultades, por ser aplicable en el caso de sociedades capitalistas plenamente configuradas, lo que no era el caso del Ecuador. La llamada "clase obrera" fabril oscila en el período 1930-1934 entre dos formas de identidad, la de

"pueblo" y la de "clase", en un proceso poco coherente caracterizado por coincidencias y tensiones que no llegan a desembocar en una explosión social de impacto transformador, y que en Quito conducen incluso al apoyo a Neptalí Bonifaz. No obstante, se produjeron dos procesos históricamente significativos: la diversificación económica, protagonizada por los sectores populares en los años 20 y 30, y un grado de crisis del paternalismo tradicional. La pasividad y escasa capacidad de protesta organizada de las mayorías trabajadoras en el período en estudio, se tradujo en una organización sindical lenta y trabada en medio de un capitalismo tardío, debido a que entre 1925 y 1944 estaba en proceso una transición de las tradicionales formas mutualistas de organización a las formas sindicales, pero sin que las primeras hubieran desaparecido del todo. Una coexistencia de viejas y nuevas modalidades organizativas de los trabajadores presidió la politización de los sectores subalternos, y el predominio de las formas sindicales sobre las formas mutuales se manifestará con claridad en la década de los setenta. De todas maneras, la organización de los trabajadores se incrementó de modo significativo con la expedición del Código del Trabajo y la creación de las dos primeras centrales sindicales: en 1938, la Confederación Ecuatoriana de Obreros Católicos (CEDOC, hoy Organizaciones Clasistas), y en 1944 la Confederación de Trabajadores del Ecuador (CTE). Para entonces, el peso de la crisis económica había caído sobre los trabajadores, aunque el más afectado fue el trabajador campesino de la costa. La emigración a la ciudad de los trabajadores agrícolas, en especial en Quito y Guayaquil, daría lugar un efecto social especialmente importante de la crisis de los años treinta: la conformación de un sector marginal urbano. En relación con la situación del trabajador campesino-indígena, en 1937, se promulgó la ley de Organización y Régimen de Comunas.

### Centralización y (re)patrimonialización de la economía

La creación de la Superintendencia de Bancos, del Banco Central del Ecuador y de la Contraloría General del Estado inauguran en el país las actividades de centralización y control

del manejo económico de los fondos públicos y el establecimiento de límites a la banca privada. El Banco Central se desvía pronto de sus funciones originales. Mientras se mantiene el segundo "patrón oro" (1927-1932), puede darse el control a las emisiones y a los cambios, en función de la estabilidad monetaria. A partir de 1932, progresivamente el Banco Central es forzado no solo a otorgar créditos a los gobiernos, sino también a redefinir los objetivos bajo los cuales había nacido, a fin de convertirse en un banco de desarrollo y canalizar recursos a los sectores productivos demandantes de ellos. Para abarcar estas nuevas funciones, el Banco Central deberá transformarse en 1937 y en 1945/47, como fruto de la reforma Gómez Morín, la actuación de la Misión Triffin y la vinculación del Ecuador al FMI.

### Se disipan algunos mitos en la economía

Quedó de manifiesto la inconsistencia de ciertos lugares comunes sobre la economía ecuatoriana de la época, como por ejemplo la existencia de un supuesto proceso de industrialización. Quedó también desvirtuada la tesis según la cual la agricultura de la costa era de exportación y la serrana para el consumo interno, resaltando el potencial exportador de la sierra agrícola. La producción toquillera llegó a exportarse en un 75% a los EEUU, una situación que permitió a la región centro-sur sortear los efectos de la prolongada crisis económica nacional.

### La región Centro-Sur

En la región centro-sur, el período aparece signado por el lento proceso de urbanización de Cuenca en los años 30, su rechazo a los avances técnicos modernos y una visión religiosa de la realidad. El choque de tiempos entre tradición y modernidad, la búsqueda de modelos externos (Francia) para la urbanización de Cuenca, los escenarios discursivos antes que reales, hacen que la innovación tenga un dificultoso camino en el centro-sur. Paradójicamente, esa estructura agraria ayuda a la supervivencia del Azuay en mejores condiciones relativas durante la crisis económica, y su fisonomía exportadora se enlaza a la economía nacional a



través de la producción toquillera durante la crisis derivada de la caída bursátil de 1929. Aunque esta actividad alivió en algo la penuria económica, al ser la producción de sombreros el principal eje de la acumulación, reproducía una estructura social regional diferenciada entre las elites adineradas y con poder político y las capas de trabajadores pobres, con muy bajo nivel de vida. Se mantuvo la falta de comunicaciones, y especialmente de ferrocarriles, para integrarse más activamente a todas las otras regiones del país. El centro-sur ecuatoriano continuó aislado, y la exportación toquillera no modificó la situación.

El panorama cultural del Ecuador movilizó en los años treinta una nueva e importante directriz literaria y artística asociada a la irrupción del ideario socialista. Una generación de escritores provenientes de familias terratenientes medias, comerciantes venidos a menos y ciertas elites en conflicto con el orden social imperante, produjeron un movimiento ecléctico en el que coexisten propuestas que tienen como personajes a cholos, indios, montubios, y una escritura que indagaba los trasfondos de una cultura popular postergada y se comprometía con sus luchas. Los componentes políticos del período se entrelazaban con aspectos culturales y literarios cuyos protagonistas en Guayaquil y Quito adoptaron una actitud militante en relación con el país y con procesos políticos en el exterior. Pero Cuenca no avanzó en este compromiso, pues la función modeladora de lo social permaneció, como otrora, en el ámbito de lo discursivo-literario.

## Discusión y Conclusiones

A diferencia de las líneas de investigación cuyos resultados aparecen en la literatura histórica existente en el Ecuador a partir de los años 70 y parte de los 80, el enfoque empleado no privilegia a las estructuras económicas por encima de los actores sociales, ni destaca a los sectores populares como únicos protagonistas válidos de la historia.

Los resultados del proyecto ofrecen una información de conjunto que autoriza confirmar las hipótesis iniciales, e incluso formular algunas predicciones para los períodos siguientes de la

historia ecuatoriana, particularmente, en lo concerniente a los bloqueos que encuentra, en el siglo XX, la construcción de un estado republicano y democrático, proceso iniciado a comienzos del siglo XIX. La historia de las dificultades para consolidar acuerdos sociales para construir un sistema democrático que permita dejar atrás la dominación oligárquica tradicional y definir una esfera pública de derechos ciudadanos entre 1929 y 1944, todo ello al interior de una economía centralizada en una sociedad neopatrimonial, conduce a formular ciertas conclusiones que, ciertamente, quedan abiertas a nuevas hipótesis.

El proceso de democratización en el Ecuador de los años treinta, en muchos aspectos similar al de sus vecinos andinos, progresa con mayor lentitud que otros procesos de características parecidas en el continente. Comparte con ellos el nacimiento de líderes populistas que, con una demagogia espectacular, hacen uso de los sentimientos democráticos, antiimperialistas y nacionales. El caso de José María Velasco Ibarra se inserta en este denominador común.

La inestabilidad recurrente se traduce en la rotación rápida de los grupos en el poder a todo nivel, a causa del no acatamiento a las reglas constitucionales de sucesión, a la incoherencia o desaparición de una vida parlamentaria regular, al recurso a la fuerza, ya sea para apropiarse del poder o para mantenerlo. Además, una gran parte de la vida política se juega entre el estado y las fuerzas centrífugas, entre la capital y las provincias. Con todo, se perciben los rasgos de un incipiente proceso de ciudadanización, en la medida en que la protesta social genera algunas reformas plasmadas en leyes, si bien el Estado se anticipa con habilidad a la demanda social e institucionaliza prontamente las reformas que realiza. La voluntad de modernización de las élites ecuatorianas se muestra siempre acompañada por la ansiedad en controlar los movimientos sociales y excluirlos de los proyectos modernizadores.

La participación directa de los militares en política es un rasgo muy activo en la vida política del período, un fenómeno que continúa en fechas muy recientes. Por otra parte, el debate "parlamentarismo versus presidencialismo", activo en

el período 1929-1944, apunta a las construcciones políticas que se irán levantando a lo largo del siglo XX, antes y después de la crisis de los años 30, mediante un proceso de controversia en que se iban delineando los nuevos patrones de desarrollo. La tradición caudillista del continente ha conducido a un predominio de los regímenes presidencialistas, tendencia que no necesariamente se traduce en estabilidad política. El debate se reactivará en América Latina a mediados de los años ochenta, cuando varios países de la región entren en una transición de salida de las dictaduras del sur del continente. Por esta "repetición" de la historia, muchos estudiosos han establecido un paralelismo entre ambas décadas, los treinta y los ochenta, respetando las diferencias del tiempo histórico, un tema que es recogido en la discusión bibliográfica del proyecto.

Una visión optimista permite considerar que el proceso de reorganización del Estado que vive el Ecuador en este período, produce el ascenso acelerado de una buena parte de las capas medias de la sociedad ecuatoriana, en la medida de su acceso a los cargos burocráticos que aumentan en gran proporción. Estos empleos contribuyen al fortalecimiento económico y a la expansión del sector social medio, todo lo cual confiere un carácter nuevo a la sociedad tradicional. Por otra parte, la activación estatal está acompañada de una institucionalización de organizaciones populares de todo

tipo: cooperativas, gremios artesanales, sindicatos de trabajadores, federaciones asociativas y otras, que procuran, por una parte, hacer efectivos los beneficios de la legislación promulgada, y, por otra, llenar los vacíos legales de la nueva legislación, la cual se irá haciendo cada vez más confusa y contradictoria.

Siempre en el plano de las conclusiones, estimamos válido insistir en la urgencia de explorar a profundidad los procesos históricos que otorgan sus rasgos específicos al estado nacional ecuatoriano de hoy y a las características de las corrientes de cambio social en el país hasta el presente, donde coexisten tendencias contradictorias que apuntan tanto a la consolidación como a la fragilidad de la democracia representativa y de la sociedad civil. La investigación histórica es un valioso instrumento para dilucidar si en el período que se estudia se perfilan proyectos de futuro, y también un medio para examinar los elementos ancestrales de un tiempo y una cultura dados que son continuamente resignificados en el presente. En este sentido, el impacto del proyecto **"Inestabilidad y Reforma. El Ecuador y la Región Centro-Sur entre 1929 y 1944"** viene dado, en buena medida, por el hecho de movilizar una dimensión de la historicidad en la que el conocimiento obtenido es susceptible de ser empleado para acrecentar la capacidad de intervención voluntaria de la sociedad ecuatoriana sobre sí misma.

## Referencias

1. ALEXANDER RODRIGUEZ, Linda; 1992 *Las Finanzas Públicas en el Ecuador (1830-1940)*. Banco Central del Ecuador, Quito.
2. AROSEMENA, Guillermo; 1990 *Ecuador: Evolución y búsqueda del despegue económico 1830-1938*. Banco Central del Ecuador, Guayaquil.

3. ARROYO DEL RIO, Carlos Alberto; 1999 *Por la pendiente del sacrificio*. Banco Central del Ecuador, Quito.

4. BADIE, Bertrand; 1992 *L'Etat importé, l'occidentalisation de l'ordre politique*. Fayard, París.

5. BENITEZ, Milton; 1994 *El susurro de las palabras. Subversión, orden y ficción*. El Conejo, Quito.



6. BLANKSTEN, George I.; 1951 *Ecuador: Constitutions and Caudillos*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles.
7. BURBANO DE LARA, Felipe (comp.); 2003 *Democracia, gobernabilidad y cultura política*. FLACSO, Sede Ecuador, Quito.
8. BUSTOS, Guillermo, 1991 La politización del 'problema obrero'. Los trabajadores quiteños entre la identidad 'pueblo' y la identidad 'clase'. En R. Thorp et al., *Las crisis en el Ecuador: los treinta y los ochenta*, pp. 95-131. Quito.
9. CARDENAS REYES, María Cristina 1989. *Velasco Ibarra. Ideología, poder y democracia*. Corporación Editora Nacional, Quito.
10. CONCHA ENRIQUEZ, Pedro; 1945 *Sanción 1941-1942, trágica etapa gubernamental ecuatoriana*. Imprenta Fernández, Quito.
11. CUESTA HEREDIA, José y ARANEDA ALFERO, Luis; 1982 *La industria regional del Azuay y Cañar*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Cuenca.
12. CUEVA, Agustín; 1990 "La crisis de 1929-32. Un análisis". En R. Thorp et al., *Las crisis en el Ecuador: los treinta y los ochenta*, pp. 61-77. Quito.
13. DILLON, Luis Napoleón; 1927 *La crisis económico-financiera del Ecuador*. Editorial Artes Gráficas, Quito.
14. DOMINGUEZ, Miguel Ernesto; 1991 *El sombrero de paja toquilla. Historia y economía*. Banco Central del Ecuador, Cuenca.
15. DURÁN BARBA, Jaime; 1981 "Estudio Introductorio y Selección", en *Pensamiento Popular Ecuatoriano*. Colección Biblioteca Básica del Pensamiento Ecuatoriano, s/n. Banco Central del Ecuador/Corporación Editora Nacional, Quito, pp. 11-94.
16. DURÁN G., Cecilia; 2000 *Irrupción del sector burócrata en el Estado ecuatoriano; 1925-1944*. Abya-Yala, Quito.
17. ESPINOZA, Leonardo, y ACHIG, Lucas; 1981 *Proceso de desarrollo de las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago. Breve historia social y económica de la región cañari*. Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago (CREA), Cuenca.
18. ESTRADA, Víctor Emilio; 1934 *El problema económico del Ecuador en 1934; doce años de lucha en defensa de la moneda 1922-1934*. Litografía e Imprenta La Reforma, Guayaquil.
- 1940; *La tragedia monetaria del Ecuador: la constitución y destrucción del Banco Central en 1938*. Artes Gráficas Senefelder, Guayaquil.
19. GANDARA ENRIQUEZ, Marco; 2000 *El Ecuador del año 1941 y el Protocolo de Río*. Banco Central del Ecuador, Quito.
20. GIDDENS, Anthony; 1979 *Central Problems in Social Theory*. University of California Press.
- 1981; "Agency, Institution And Time-Space Analysis", en K. Knorr-Cetina y A.V. Cicourel (eds.), *Advances in Social Theory and Methodology. Toward an Integration of Micro -And Macro-Sociologies*. Routledge & Kegan Paul, Boston, London and Henley, pp. 161-174.
- 1987 *Las nuevas reglas del método sociológico*. Amorrortu, Buenos Aires.
- 1991 *Modernity and Self-Identity*. Stanford University Press, Stanford, California.
21. GIDDENS, Anthony, TURNER, Jonathan et al.; 1990 *La teoría social hoy*. Alianza Editorial, Madrid.
22. GIRON, Sergio Enrique; 1945 *La revolución de Mayo*. Editorial Atahualpa, Quito.
23. GUERRA, François-Xavier; 1990 "Pour une nouvelle histoire politique: Acteurs sociaux et acteurs politiques", en *Structures et Cultures des Sociétés Ibéro-américaines*. Editions du Centre Nationale de La Recherche Scientifique, París, pp. 245-260.
24. IBARRA, Hernán ; 1984 *La formación del movimiento popular: 1925-1936*. Centro de Estudios y Difusión Social, Quito.
25. ISAACS, Anita; 2003 "Los problemas de consolidación democrática en Ecuador", en Felipe Burbano de Lara (comp.), *Democracia, gobernabilidad y cultura política*, pp. 261-286. FLACSO, Quito.
26. KINDLEBERGER, Charles; 1989 "Las crisis financieras de las décadas de 1930 y 1980: similitudes y diferencias". *Revista de Historia Económica*, N° 6, pp. 252-265. Banco Central del Ecuador, Quito.
27. LARREA ALBA, Luis; 1964 *La Campaña de 1941. La agresión peruana al Ecuador y sus antecedentes históricos, políticos y militares*. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
28. LUNA TAMAYO, Milton; 1986 "Orígenes del movimiento obrero de la sierra ecuatoriana: el Centro Obrero Católico". *Cultura*, Vol. IX, N° 26, pp. 285-315. Banco Central del Ecuador, Quito, septiembre-diciembre.
29. MAIGUASHCA, Juan; 1989 "Las clases subalternas en los años treinta", *Revista Ecuatoriana de Historia Económica*, N° 6, pp. 165-189. Banco Central del Ecuador, Quito.
30. MAIGUASHCA, Juan, y NORTH, Liisa; 1991 "Orígenes y significado del velasquismo: lucha de clases y participación política en el Ecuador, 1920-1972". En Rafael Quintero (ed.), *La cuestión regional y el poder*. Corporación Editora Nacional, Quito, pp. 89-154.
31. MARCHAN, Carlos; 1989 "La crisis deflacionaria de la economía ecuatoriana de los años treinta", *Revista Ecuatoriana de Historia Económica*, N° 6, pp. 103-156. Banco Central del Ecuador, Quito.
- 1991 "La crisis de los años treinta: diferenciación social de sus efectos económicos". En R. Thorp et al., *Las crisis en el Ecuador: los treinta y los ochenta*, pp. 31-60. Quito.
32. MONSALVE POZO, Luis; 1944 *La industria del sombrero de paja toquilla*. Cuenca
33. NORRIS, Robert; 2004 *El gran ausente. Biografía de Velasco Ibarra*, 2 vols. Estudio Introductorio de Carlos de la Torre. Libri Mundi, Quito.
34. ORMAZA, Gregorio; 1933 "La organización social del trabajo en el Ecuador", *Anales de la Universidad Central*, 50, N° 84. Universidad Central, Quito, abril-junio, pp. 451-514.
35. PALACIOS SAENZ, Carlos; 1964 *1941: Epopeya y traición*. Departamento de Publicaciones de la Universidad, Guayaquil.
36. RIVERA, Jorge H. s.f. *Cinco años de vida sindical, 1934-39*. Imp. Caja del Seguro, Quito.
37. SAAD, Pedro; 1968 *La C.T.E. y su papel histórico*. Ed. Claridad, Guayaquil.
38. SUAREZ, Pablo Arturo; 1934 *Contribución al estudio de las realidades entre las clases obreras y campesinas*. Tip. L. I. Fernández, Quito.
39. THORP, R. et al.; 1991 *Las crisis en el Ecuador: los treinta y los ochenta*. Corporación Editora Nacional- Centro de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Oxford -Instituto de Estudios Avanzados. Biblioteca de Ciencias Sociales, Vol. 33. Quito.
40. TOBAR DONOSO, Julio; 1982 *La invasión peruana y el protocolo de Río*. Banco Central del Ecuador, Quito.



41. YCAZA, Patricio; 1984 *Historia del movimiento obrero ecuatoriano*. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.

1986 "Acción política y consecuencias sociales de los años treinta", *Segundo Encuentro de Historia Económica*. Banco Central del Ecuador, Quito.

