

› **EL PLUS**

El cacao de Santo Domingo de los Tsáchilas  
lleva aroma politécnico › p. 38



› **EL EMPRENDIMIENTO**

Publicidad para celular  
hecha en la ESPE p. 28



# CIENCIA

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
Nº.2

## ¿Cómo serán los alimentos del futuro?

› **P.6**



› **LA MIRA**

Conozca las bacterias  
que curan suelos › p. 24

› **LA COMUNIDAD**

Un diagnóstico rápido de  
infecciones quirúrgicas › p. 27



# MANTÉN TU MISMO NÚMERO



todas las llamadas a celulares  
y fijos del Ecuador y América

Qué esperas para cambiarte a Alegro? **TE CONVIENE**

Ingresa a [www.alegro.com.ec](http://www.alegro.com.ec)  
y descubre lo fácil que es  
cambiarte a Alegro



Tarifa única de \$0,10 más impuestos aplica en Plan promocional para destinos nacionales (todas las operadoras) y América excepto Cuba. Los demás destinos LDI mantienen las tarifas contratadas. No aplica a Plan Socio Fundador. Los usuarios Prepago nuevos y actuales que quieran acceder a esta tarifa promocional, deben llamar previamente al \*611 para activar el Plan y actualizar sus datos. Aplica para tecnología CDMA y GSM. Este Plan promocional no es compatible con ninguna otra promoción (Duplicidad, Servicio Dúate, Multi- Dúate, Mondo, Tarifa Naranja, etc.). Vigencia de la promoción 2 meses contados a partir del 1 de octubre 2009. Aplican restricciones. Tu cambio a Alegro con el mismo número estará disponible cuando se implemente la Portabilidad numérica en el País (12 Octubre 2009). Mayor información en 1800 Alegro ó en [www.alegro.com.ec](http://www.alegro.com.ec)



**ESPE**  
 ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO  
 CAMINO A LA EXCELENCIA

**Rector**

Grab. Rubén Navia Loor

**Vicerrector Académico**

CrnI. E.M.C. Carlos Rodríguez

**Vicerrector de Investigación y Vinculación con la Colectividad**

CrnI. C.S.M. Rodolfo Salazar

**Gerente Administrativo y Financiero**

CrnI. C.S.M. Fabián Cárdenas

**Directora de la Unidad de Gestión de la Investigación**

Msc. Lourdes De la Cruz

**Consejo Editorial**

Coordinadores de Investigación de todos los departamentos y Lourdes De la Cruz



**Dirección Editorial**

Tania Orbe Martínez  
 taniaorbe@gmail.com

**Redacción y fotografía**

Paola López  
 Daniel Silva

**Ventas y marketing**

Christian Betancourt  
 Alba Narváez  
 Javier Flores  
 Teresa Fuertes

**Diseño publicitario**

Agencia de Publicidad La Sinagoga  
 (593 2) 2293 046 / 087 514703

**Colaboraciones en este número**

Eventos: Unidad de Relaciones Institucionales  
 Fotografía: Laboratorio de Marketing

**Portada**

La Sinagoga

**Impresión y diseño editorial**

Nueva Imprenta Don Bosco

Sangolquí, Ecuador  
 Av. General Rumiñahui s/n vía a Amaguaña  
 PBX: (593 2) 334950 ext 3122  
 ciencia revista@gmail.com  
 Diciembre, 2009



**La portada**

Tomates, chochos, cerdos, cuyes... La ESPE trabaja en mejorar la productividad de estos alimentos en el Ecuador. > 6



**La educación**

El Vicerrector Académico habla de un laboratorio de investigación educativa. > 12



**El agregado**

Latacunga diseñó un nuevo sistema antiheladas. > 21

**La red**

Iberoarsen unió a Iberoamérica contra el arsénico. > 23



**El servicio**

La Escuela puede destilar derivados de petróleo. > 30

**El laboratorio**

Hacia un trabajo virtual que ahorra energía y máquinas. > 34



**La gestión**

Militares extranjeros siguen de cerca la investigación. > 36

## › El editorial

---



### Por la soberanía alimentaria del país

La intensa actividad investigativa que está desarrollando la ESPE y la favorable acogida con que ha sido recibida *E-Ciencia* por investigadores, instituciones y público en general obliga a replantear la periodicidad de la revista, la cual será distribuida gratuitamente a nivel empresarial cada trimestre en el país.

Este segundo ejemplar tiene como tema central la seguridad alimentaria. La ESPE tiene varios proyectos en este ámbito. En la parte agronómica, hay una investigación para controlar patologías en el tomate riñón y otra para mejorar genéticamente el chocho. En el sector pecuario, la prioridad es la capacitación a los pequeños productores. Se ha entrenado a comunidades en el manejo de porcinos, ovinos y cuyes.

*E-Ciencia* destaca la seguridad alimentaria en seis páginas porque es un tema prioritario para el país en la crisis alimentaria actual. Desde Ecuador, la Escuela Politécnica del Ejército aporta con sus investigaciones.

En esta segunda edición, agradecemos a todos quienes han confiado en la revista y han decidido anunciarse en este número con la certeza de que *E-Ciencia* se está convirtiendo en un referente de divulgación de la investigación en el Ecuador.

**La editora**

Tania Orbe Martínez

## › La presentación

---



### La ESPE avanza en investigación

Nuestra Escuela impulsa permanentemente la investigación, actividad que conlleva un trabajo dedicado a la comunidad politécnica, en especial de sus docentes y estudiantes, labor cuyos resultados están siendo valorados en el interior y el exterior de nuestro campus universitario.

La ESPE ha sido recientemente evaluada por organismos externos. Ellos revisaron nuestra gestión y ejecución de proyectos, y concluyeron que la investigación en la ESPE está en franco camino de superación y auguran el cumplimiento de mayores retos.

Este reconocimiento genera un mayor y profundo compromiso para todos quienes están involucrados en las investigaciones de la ESPE. Pero, sobre todo, representa la siembra de una buena semilla que conducirá a obtener excelentes resultados para el progreso de la educación y el bienestar de la Patria.

Felicitemos al personal de investigadores, tanto docentes como estudiantes, por haber demostrado su capacidad y entrega para el cumplimiento de su misión, más allá de las limitaciones propias de la compleja actividad investigativa.

**El rector**

**Grab.** Hugo Rubén Navia Loor

## La ciencia que hace la ESPE

La revista Ciencia y Tecnología ofrece nueve ensayos de diferentes autores. El lector encontrará artículos sobre un método cuantitativo para medir el área de papa dañada por larvas, un estudio sobre el piñón, otro acerca de la excesiva fertilización de rosas y un clasificador de e-mails anti-spam. Otros temas tratados en este número son la caracterización de hábitats de flora y fauna en Sto. Domingo de los Tsáchilas y la transferencia de tecnología agropecuaria.



### FICHA

**Nombre:** ESPE Ciencia y Tecnología N° 2  
**Género:** Revista científica  
**Autores:** Varios  
**Editor:** Luis Cumbal  
**Págs:** 76  
**Año:** 2009  
**ISSN:** 1390-4612

## Estudios sobre la vida animal

El Departamento de Ciencias de la Vida aporta a la comunidad científica con diez artículos de diferentes autores. La revista ofrece información sobre roedores, primates, anfibios, reptiles, colecciones científicas, macroinvertebrados acuáticos y ovejas. En este número se publicó un texto en inglés, cuyo título es “Reproductive Biology in the wild and captivity of Anolis aquaticus (Sauria: Polychrotidae) in Costa Rica”. También el lector encontrará reportes de estudios realizados en otros países.



### FICHA

**Nombre:** Boletín técnico 8, serie zoológica 4-5  
**Género:** Revista  
**Autores:** Varios  
**Editores:** Wilmer Pozo y Juan Tigrero  
**Págs:** 128  
**Año:** 2009  
**ISSN:** 1390-3004

## Investigaciones sobre estructuras

Esta edición compila los resultados de estudios sobre estructuras de autores de varios países. En este número se ofrecen cinco artículos referentes a la ingeniería de estructuras. Los temas tratados son: comportamiento sísmico de edificios regulares con marcos dúctiles de acero, estudio de estructuras de hormigón reforzadas con FRP, desempeño, riesgo, resiliencia y sostenibilidad, consideraciones sobre el trabajo de Lagrange acerca del pandeo de columnas y un estudio de la interfaz hormigón epoxi-frp.



### FICHA

**Nombre:** Revista internacional de Ingeniería de estructuras N° 13-14  
**Género:** Revista  
**Autores:** Varios  
**Editores:** Alex Barbat y Roberto Aguiar  
**Págs:** 121  
**Año:** 2008-2009  
**ISSN:** 1390-0315

## Medios para contrarrestar sismos

Roberto Aguiar, José Luis Almazán, Peter Dechent y Vinicio Suárez proponen un libro de carácter didáctico que aborda el análisis de tres tipos de aisladores sísmicos y sus aplicaciones en puentes y edificios. Los aisladores estudiados son: los denominados elastoméricos sin núcleo de plomo, elastoméricos con núcleo de plomo, y el tipo péndulo de fricción de la primera generación FPS (Frictional Pendulum System).



### FICHA

**Nombre:** Aisladores de base elastoméricos y FPS  
**Género:** Informe técnico  
**Autores:** Varios  
**Págs:** 292  
**Año:** 2008  
**ISBN-13:** ISBN-978-9942-02-126-7

## Finanzas al alcance de todos

El autor pone al alcance de estudiantes, profesores y miembros del sector productivo la realidad financiera del mundo actual. A través de un enfoque pedagógico y con casos prácticos esta obra puede ser utilizada como libro de texto o de consulta. “El Mundo de las Finanzas” consta de 12 capítulos que abarcan temas económicos nacionales e internacionales.



### FICHA

**Nombre:** El Mundo de las Finanzas  
**Género:** Economía  
**Autor:** Porfirio Jiménez  
**Págs:** 864  
**Año:** 2008  
**ISBN:** 978-9942-01-580-8

# La **ESPE** combate la crisis **alimentaria**

La Universidad trabaja en proyectos para incrementar la producción y la calidad de los alimentos y la productividad de la crianza de animales.

Las plantas y los animales, al igual que los seres humanos, se enferman.



Cuando un cultivo es atacado por bacterias sus hojas se vuelven negras y su fruto no puede dejar de expresar el malestar por esas manchas oscuras que lo vuelven desagradable ante los ojos y el paladar del consumidor.

Con alimentos pequeños y llenos de imperfecciones, el productor o el campesino, pierde tiempo, dinero, y esfuerzo. Esto contribuye a un problema de mayor trascendencia: la falta de seguridad alimentaria, que perjudica principalmente a familias de escasos recursos, o la carencia de Soberanía Alimentaria, que afecta a todos quienes consumimos productos nativos. En definitiva, si las cosechas se dañan o si los animales de la granja se venden a bajo costo, las familias que cultivan no contarán con el dinero para suplir necesidades mínimas de alimentación.

Al ser este un problema recurrente, especialmente en los países con economías en desarrollo, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estableció en 1996, en la Cumbre Mundial de la Alimentación, la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria. Esto significa “garantizar que todas las personas tengan, en todo momento, acceso a los alimentos suficientes, inocuos y nutritivos”, explica Elizabeth Urbano, coordinadora del Proyecto de Seguridad Alimentaria de la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE).

La Escuela suma esfuerzos para con-

## Hacia una alimentación sana y soberana

• Este año la Escuela Politécnica del Ejército emprende un proyecto que seguirá como un proceso de largo plazo, para involucrar a todas las carreras en la contribución a la seguridad alimentaria del país. “Esto implica la generación de tecnologías productivas que permitan el acceso a alimentos en cantidad y calidad suficiente, en especial para los sectores vulnerables que son más afectados por las crisis económicas y sociales, explica la investigadora Elizabeth Urbano, coordinadora del programa.

La Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias (IASA I) ha estado ejecutando investigaciones que han sido las primeras en integrarse al proyecto de Seguridad Alimentaria.

Joar García, encargado del área pecuaria, dice que el objetivo es que esto se convierta en una filosofía en la educación superior del país. García enfatiza que lo más importante es desarrollar procesos acordes con la realidad nacional. Esto implica un manejo higiénico adecuado de animales y calidad de los productos agrícolas.

Si bien los resultados de las investigaciones de la ESPE han sido compartidos con los campesinos y productores relacionados con los proyectos, la universidad tiene el propósito de multiplicar el alcance de sus estudios.

Para ello se está construyendo un portal web de servicios que pueda ofrecer a los investigadores ecuatorianos y a la sociedad en general, las herramientas tecnológicas prácticas para el conocimiento de la seguridad alimentaria y conservación de la biodiversidad. En dicho portal estarán a disposición de la comunidad los resultados de las investigaciones acerca de la producción, la crianza y el cultivo de especies agropecuarias de consumo masivo y alto valor nutricional que la Escuela Politécnica investiga. A través de videos didácticos el público no especializado podrá acceder a estos conocimientos. En una primera fase se tratará el manejo de granjas.



**Campesinos de la Sierra Central fueron entrenados en cultivos de tomate.**

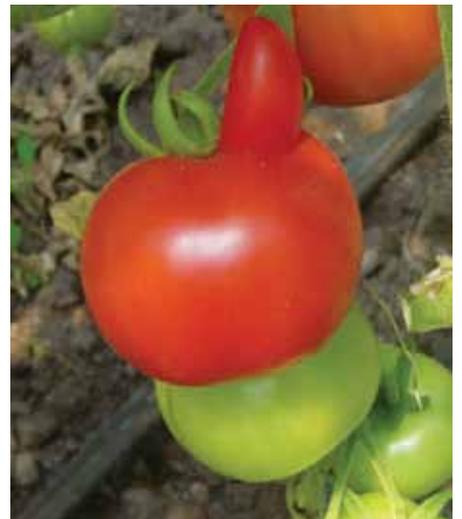
tribuir con la política nacional de Seguridad y Soberanía Alimentaria. Ésta representa un derecho humano y se ha constituido en una acción prioritaria del Gobierno Nacional, según señala el artículo 1 de la Ley de Seguridad Alimentaria.

En las investigaciones científicas de la ESPE, los estudiantes se involucran y desarrollan sus conocimientos, para replicarlos en la comunidad. Una de las prioridades universitarias es abordar temas de interés para los grupos humanos más desprotegidos. A continuación, una breve revisión a los principales proyectos que desarrolla la universidad para preservar los alimentos del país.

### **TOMATES SANOS, FAMILIAS SANAS.**

Garantizar mejores cultivos y cosechas productivas es mejorar la situación económica de los pequeños productores. Así, los campesinos pueden consumir alimentos de sus propios sembríos

y, a la vez, adquirir frutas, hortalizas y carnes que complementen su dieta. Uno de los proyectos que busca este objetivo es el Estudio de la Bacteriosis de Tomate Riñón. Este es dirigido por Abraham Oleas, encargado del laboratorio de fitopatología de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias en el valle de Los Chillós (IASA I).





**El tomate es susceptible a plagas.**

Por sus propiedades nutritivas y antioxidantes el tomat e riñón es un cultivo nativo de los Andes que representa uno de los alimentos fundamentales en la alimentación de la familia ecuatoriana. He allí su importancia en la seguridad y la soberanía alimentarias.

En varias provincias del Ecuador, su cultivo presenta un problema sanitario recurrente: la bacteriosis. Las bacterias son organismos celulares, que se caracterizan por tener una capacidad de diseminación por múltiples vías.

La posibilidad de contagio de un cultivo es alta, p u e s puede transportarse en las manos de los agricultores o en la tierra,



según se ha comprobado en esta investigación científica.

Los agricultores luchan constantemente contra este problema, a veces sin entender porque un invernadero nuevo es infectado. Los primeros síntomas aparecen a los dos meses. En el tallo se ven grandes manchas negras y las hojas pueden tornarse de color amarillento. Lo más preocupante para el productor son las lesiones negras en el tomate o el reducido tamaño del mismo por lo que suele recurrir a una serie de fungicidas, bactericidas y antibióticos. En la investigación se ha analizado esta práctica para determinar procesos que garanticen la calidad de los alimentos, que deben estar libres de residuos químicos.

Antes de hacer el trabajo de campo, Oleas y sus estudiantes investigan en el laboratorio de fitopatología a las bacterias y los productos químicos adecuados para el tratamiento. Aquellos que eliminan la totalidad de colonias bacterianas y que permiten mantener un control, como excellent, solárium, kasumin y phyton, son llevados a los cultivos de las comunidades, aunque no todos los productos actúan tan bien como en el laboratorio. Por eso, el investigador busca alternativas para que los productos de menor impacto químico no combatan las bacterias y sea posible identificar cepas resistentes a la enfermedad.



Luego de trabajar con unos 60 agricultores en Imbabura, Pichincha, Tungurahua y Chimborazo, la investigación ya tiene sus conclusiones básicas: desinfectar las herramientas y las manos del personal que manipula las plantas, pues la bacteria se transporta por cualquier medio; respetar los períodos indicados en las etiquetas así como retirar el medicamento de la planta 15 días antes del cultivo; y que, si no se trata la bacteriosis, las plantas no cumplen su período productivo y mueren prematuramente. Después de más de un año de investigación, la ESPE ahora puede ofrecer el servicio de diagnóstico a bajo costo. Hoy, es posible analizar el tipo de cepas de bacterias en las cuatro provincias y su reacción al control.



**Los docentes capacitan a las comunidades en sus propios cultivos.**

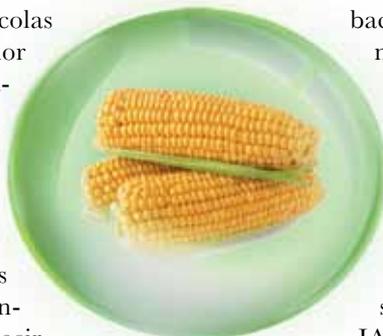


La crianza de porcinos mejoró en la parroquia La Merced, Pichincha.

**EL CHOCHO ES BÁSICO EN LA ALIMENTACIÓN NACIONAL**

Chocho con tostado, cebichocho, aji con chochos, entre otros platillos, no solo son parte de la identidad cultural nacional, sino que constituyen una invaluable fuente de nutrientes. El chocho esta arraigado en la historia ancestral de los antepasados de los Andes. Así, cuando se habla de Soberanía Alimentaria no solo se trata de suplir necesidades alimentarias sino de diseñar estrategias para mejorar la producción, el procesamiento y el consumo de productos autóctonos que garanticen una alimentación adecuada y un mejor estándar de vida de los ecuatorianos.

“Todo los productos agrícolas que nos ofrece el Ecuador tienen un significativo valor; por ello, debemos ir al rescate y a la conservación de nuestros alimentos, generar nuestra propia tecnología, adaptando conocimientos innovadores a nuestra realidad, vinculando el desarrollo social, es decir



compartiendo nuestros descubrimientos con los agricultores”, dice César Falconí, experto fitopatólogo encargado del laboratorio de Control Biológico del IASA I. Él esta investigado la resistencia genética a las enfermedades del chocho así como las técnicas para mejorar la calidad nutricional de esta leguminosa.

Al igual que el tomate, el chocho es susceptible a enfermedades llegando a matar a la planta: el hongo Colletotrichum puede causar el 100 por ciento de pérdidas en la producción. Este patógeno habita en la semilla, misma que al convertirse en planta, afecta en la producción y calidad del grano.

El hongo, al igual que las bacterias del tomate, no afectan la salud humana, pero sí la calidad comercial del producto final. Para combatir esta afección, desde hace tres años Cesar Falconí y sus estudiantes del IASA-I buscan plan-



La antracnosis ataca al chocho



El chulpichocho es muy nutritivo



## El cuy o cobayo es un animal símbolo de los ancestros de los Andes.

tas de chocho con genes de resistencia a la antracnosis. Acorde con la reciente tecnología, ellos han incorporado el uso de marcadores moleculares a la reacción fenotípica tradicional. En el Laboratorio de Control Biológico del IASA se han diseñado patrones de ADN (polimorfismos) asociados con plantas resistentes a la enfermedad.

Métodos de propagación “in vitro” de la leguminosa permiten mantener copias de plantas instaladas en campo para constantes estudios moleculares. El desarrollo de variedades de chocho con probada resistencia a la antracnosis será la fuente para la producción masiva de semilla o de potenciales padres donantes de genes. Por ahora, Falconí trabaja con casi una docena de genotipos promisorios de chocho del Banco de Germoplasma del INIAP-PRONALEG.

Los estudios se realizan en Cotopaxi y Chimborazo, provincias donde el chocho se

produce mayoritariamente en la sierra ecuatoriana. La investigación se lleva a cabo en cooperación con la Universidad de Wageningen (WUR) de Holanda. WUR diseñó el proyecto “Enlazando a las ciencias de los alimentos con patrones endógenos de cadenas locales para la nutrición del futuro” (TELFUN por sus siglas en inglés, [www.telfun.info](http://www.telfun.info)). El objetivo de César Falconí, a mediano plazo, es aportar con el paquete tecnológico para lograr quintuplicar la producción de chocho y su valor nutricional.

Ante la política gubernamental de generar alimentos con alto valor nutricional, Cesar Falconí está investigando como biofortificar el chocho usando fuentes de hierro y de zinc. Los resultados preliminares avizoran significativos beneficios en productividad y calidad del chocho para los habitantes de la zona Andina.

## ENTRENAMIENTO DE LA MANO DE LA COMUNIDAD

Para garantizar la seguridad alimentaria se requiere de un actor fundamental: el pequeño productor. Una de las áreas más desfavorables para los campesinos es la cría de animales, que puede parecer una labor sencilla. Sin embargo, con un manejo adecuado, no sólo asegura las ganan-

## El arsénico en un debate internacional

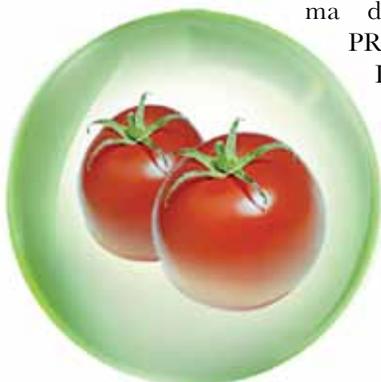
Luis Cumbal Flores, docente e investigador de la ESPE, participó como conferencista invitado en el *3rd Hemispheric Conference on Medical Geology*. El Ph.D. en Ingeniería Ambiental mostró un producto sencillo de manufacturar, reusable, ambientalmente amigable que remueve selectivamente arsénico desde las aguas utilizadas para consumo humano contaminadas con este metal.

La cita se llevó a cabo en Montevideo (Uruguay) el 12 y el 13 de octubre como parte de la reunión anual de la red iberoamericana contra el arsénico IBEROARSEN.

## Países andinos unidos para la tecnología espacial

En Lima (Perú) se realizó el Congreso *Workshop on Integrated Space Technologies Applications for Sustainable Development in the Mountain Regions of Andean Countries* del 14 al 18 de septiembre. Alfonso Tierra, docente de la ESPE, participó del encuentro con una ponencia sobre “Aplicaciones Espaciales en el Ecuador, a nivel nacional y local”.

Investigadores y científicos de 15 países expusieron las problemáticas de la Región Andina basados en tres temas: hidrografía, minería y agricultura en áreas protegidas.





cias sino que permite que las familias puedan destinar una parte de la carne que producen

al consumo propio, explica Diego Toledo, zootecnista del IASA I.

En cuyes, cerdos y ovejas, se han mejorado los procesos de calidad gracias a los programas de extensión (ayuda a la comunidad) y capacitación agropecuaria del IASA I. “Con estos proyectos buscamos dar al productor seguridad, alimentaria y económica, para que no migre y cree empresa en su zona”, comenta Toledo.

En el 2008, él, Diego Vela y Joar García ejecutaron un proyecto para mejorar la producción ovina en Chimborazo. Para ello enseñaron a los productores sistemas de registro e involucraron a estudiantes voluntarios. El zootecnista explica que estos proyectos no solucionan todos los problemas de la producción, pero es fundamental que se abra el espacio. Así, luego podrán involucrarse otras áreas en lo agrario y lo pecuario con lo cual se generará un programa nacional de desarrollo para estos sectores.

En la misma línea de trabajo, el año pasado en el valle de Los Chillos, en el sector de La Merced, 18 barrios decidieron en asamblea que querían ser capacitados en el área de cuyes, porcinos y huertos familiares. Patricia Falconí, docente del área de no rumiantes del IASA I, ejecutó este proyecto de capacitación. Las mujeres de las comunidades fueron las mayores beneficiarias en estos seis meses de trabajo.

Todos los fines de semana se impartían charlas de información sobre el proceso de crianza del animal.

La respuesta de la gente fue muy gratificante. Patricia Falconí nunca olvidará a la campesina que, con lágrimas en los ojos, le tomó de las manos y le agradeció por sus



enseñanzas. Por eso, cuando el proyecto concluyó sentía la obligación de seguir trabajando por las comunidades y lo hizo a través de dos tesis de grado de sus estudiantes. Se estudiaron problemas específicos de los pequeños productores, como las cuyeras llenas de piojos o los cerdos que nacen con bajo peso.

Este proyecto, denominado “Establecimiento de un programa de desarrollo porcino en sistemas de producción familiares”, fue desarrollado por Juan Francisco Roca y Sebastián Basantes.

Generalmente, los productores a nivel rural se dedican a la explotación porcina y, por eso, en la capacitación se buscó generar la autosustentabilidad del productor. Les enseñaron a mejorar las instalaciones, la alimentación y la reproducción, con inseminación a bajos costos.

Basantes recuerda los cambios notables, como el paso del sistema de sogueo a las instalaciones de cemento con madera. Y Roca, en cambio, sabe que debe fijarse en la luna para tratar a los animales para castrarlos. Las mujeres les enseñaron que el sangrado es mínimo en luna llena.

Al igual que ellos, Verónica Andrade y Javier Sánchez realizaron una investigación en la comunidad, sobre ecto y endo parásitos en cuyes en 14 unidades productivas de La Merced. Ecto son los que están sobre el animal y endo, los que se encuentran dentro, a nivel intestinal. Este último no es tratado por los pequeños productores, lo que produce pérdidas económicas. Las visitas fueron personalizadas en las propiedades.

Según estos investigadores, es fundamental que se dé continuidad a los programas para que la gente no pierda la tecnología y mejore aún más su productividad.

Sánchez pone de ejemplo la historia de Olga Ushiña quien, de 15 cuyes, hoy posee una producción de 150. También recuerda la historia de Luis Chiluzza, que fue el primero en aplicar la castración y llamó

la atención de sus vecinos cuando notaron que los animales crecían mejor y más pronto.

Todos estos proyectos contribuyen a la seguridad alimentaria, a mejorar la calidad nutricional y comercial de los animales. “El cuy es un animal propio, que tiene al menos 3 000 años como animal doméstico”, comenta Patricia Falconí. Para ella, los conocimientos técnicos y ancestrales deben tener una relación de respeto y trabajo conjunto con las técnicas de cada uno. **e**



Comunidades en una capacitación



El proceso de vacunación del cuy



Visitas guiadas en los cultivos

# La investigación educativa tiene su propio laboratorio



El Vicerrector Académico explica cómo la universidad prepara a sus docentes para innovar y mejorar su gestión en el aula.

un centro de investigación. La directora de esa unidad, Karina Cela, está a cargo del laboratorio, en colaboración con el equipo de la Unidad de Desarrollo Educativo (UDE). Esta propuesta se basa en que los docentes que deseen incursionar en el ámbito de la investigación educativa y la innovación cuenten con este espacio en el cual podrán experimentar, crear, probar y expresar sus inquietudes.

## ¿Qué rol cumple el laboratorio de investigación educativa?

Se orienta a dos aspectos principales: innovación e investigación educativa. Quiquiera detallar algunos objetivos:

- Promover y fortalecer experiencias de investigación e innovación educativa.
- Fomentar la inclusión tecnológica en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Propiciar espacios de reflexión y práctica en torno a los temas de innovación, experiencia, aplicación educativa, entre otros.
- Asesorar en la producción de material educativo y en la implantación de herramientas tecnológicas para la educación.
- Socializar los resultados de investigaciones a través de distintos medios de comunicación nacionales e internacionales.
- Fomentar la creación de redes de investigación educativa internas y externas.

## ¿Qué tareas se harán con el laboratorio?

Si bien es cierto, apenas comienza este proyecto, ya hay actividades previstas como la capacitación sobre inclusión tecnológica y las jornadas de investigación. Una primera investigación para empezar es la que se basa en determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y de enseñanza de los docentes.

Para diciembre, están previstas las “Pri-

meras Jornadas sobre innovación e Investigación Educativa”. Allí se pretende reflexionar sobre la investigación educativa.

## ¿Por qué se crea un laboratorio?

El objetivo es elevar el nivel académico de la ESPE. Ha sido apadrinado por el Centro de Investigaciones Superiores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Además, estamos vinculados con otras universidades que manejen estos mismos temas, gracias a la gestión de nuestros investigadores.

## ¿El laboratorio evaluará al docente?

Guiará el proceso de iniciación, actualización, selección y evaluación docente.

## Su perfil

Carlos Rodríguez es Coronel de Estado Mayor de la Fuerza Terrestre. Ocupa el cargo de Vicerrector Académico desde el 2007. Con maestrías en seguridad y desarrollo y en planificación y gestión educativa, fue Director de la ESPE sede Latacunga.

## ¿Qué hace la Escuela Politécnica en Investigación Educativa (IE)?

Nuestra Escuela desarrolla varias actividades, en especial, de actualización docente, a través de la Unidad de Desarrollo Educativo. Se realizan cursos sobre tutoría de tesis y trabajos de investigación, gestión en el aula, el enfoque por competencias, inducción, entre otros.

## ¿Qué gestión realiza esta Unidad de Desarrollo Educativo?

Con la Unidad, impulsamos la creación del Laboratorio de Innovación e Investigación Educativa. Este laboratorio brindará las facilidades para que el docente sea un investigador en su aula, y los resultados de éstas se puedan inferir hacia otros contextos; es decir, el docente de la Escuela será quien fomente su propio cambio a través de prácticas educativas fundamentadas en investigación.

## ¿Cuándo se creó ese laboratorio?

Inició con el semestre en curso (octubre a febrero). Está materializándose. Estamos trabajando para crear su identidad, como

## ¿Desde qué año se realiza ese seguimiento integral al profesor?

En el 2007 comenzamos con las mediciones de estilos de aprendizaje. Hoy las estamos reforzando. Vamos a hacer una por cada período. De allí obtuvimos información sobre los mecanismos de evaluación docente y los indicadores de niveles de logros de los estudiantes. Además, esas mediciones nos sirven para la adecuada toma de decisiones que nos permitirán mejorar las condiciones académicas de nuestra Escuela.

## ¿Cuáles fueron los resultados de esas mediciones?

En la primera medición, encontramos que nuestros profesores son más reflexivos mientras que los estudiantes son más activos y prácticos.

## ¿Qué otras mediciones se harán?

Para el 2010, tenemos planificado hacer una encuesta sobre el uso de tecnologías por parte de los docentes.

## ¿Qué actividades más se realizarán?

Para marzo o abril del 2010, estamos organizando un foro de intercambio de experiencias de innovación educativa con profesores invitados de otras universidades nacionales y extranjeras.

## ¿Cómo consiguen desde el Vicerrectorado académico la vinculación entre la investigación y la docencia?

Necesitamos hacer de la ESPE una organización innovadora para enlazar mejor los tres pilares del quehacer universitario: docencia, investigación y vinculación con la colectividad. Estamos promoviendo la participación de estudiantes en proyectos de iniciación científica y la ejecución de investigaciones en tesis de grado acordes con las líneas de investigación de la ESPE. También impulsamos la reforma al reglamento de estudiantes para la aprobación de proyectos integradores multidisciplinarios.

## ¿Cuáles son los cambios propuestos en el reglamento para estudiantes?

En el artículo 138, proponemos la inclusión de que los proyectos de grado deben estar en correlación con las líneas de investigación de la universidad.

Además, motivamos a que se mejoren y se publiquen los trabajos de grado para

que sirvan de base para vincularlos con programas de posgrado en diplomados, maestrías y, a futuro, en doctorados.

## ¿Para cuándo estarían aprobadas esas modificaciones?

La revisión final concluirá a fines del presente año. Luego pasará a discusión en el Honorable Consejo Politécnico. Estamos trabajando en un proyecto sobre el nuevo modelo educativo y pedagógico.

### Los retos del docente de la ESPE

1. Estar en constante cambio.
2. Ser un docente investigador.
3. Tener un trato más humano.
4. Ser emprendedor y orientar el emprendimiento.
5. Propiciar la innovación y la creatividad en el aula.

## ¿En qué consiste este nuevo modelo educativo por competencias?

Se orienta a desarrollar el aprendizaje significativo del estudiante, hacia su formación integral. El nuevo modelo integra conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes y valores, para ser competente en la profesión elegida.

## ¿Qué ejemplos destaca como proyectos integradores?

Tenemos un emprendimiento en electrónica para dar soporte técnico a fábricas de tejidos en Atuntaqui (Imbabura). Allí se juntan estudiantes de las carreras técnicas con el aporte de estudiantes de ciencias administrativas. Otra práctica se da en Ciencias de la Tierra donde se han unido estudiantes de marketing con los estudiantes de ingeniería civil para comercializar adoquines especiales. 

### La gestión del docente será evaluada



Con el fin de elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, Armando Merino presentó un proyecto que podría ser aprobado en el 2010. Consiste en la evaluación de la gestión del docente. El objetivo principal de esta investigación es contar con un sistema para capacitar a los profesores en el área docente, en su aspecto personal y su habilidad didáctica. Para ejecutar este trabajo de investigación se usarán varias técnicas. La primera es un sondeo general sobre la percepción de qué es un profesor. Después, se hará un análisis comparativo entre el perfil general del profesor y el docente de la ESPE. A la par, se hará una observación directa del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas metodologías estarán apoyadas en textos. Una vez hecha la evaluación del docente, está prevista una capacitación. Ésta se enfocará, primero, en que el maestro entienda al estudiante y descubra su potencial. Segundo, en tácticas y estrategias que motiven al estudiante. El proyecto costará aproximadamente 15 000 dólares. El plan piloto se llevaría a cabo dentro del Departamento de Ciencia Humanas. Posteriormente, se piensa en aplicarlo a toda la universidad. El programa inicial durará tres meses. Merino señala que este proyecto traerá algunos beneficios: aumentar la excelencia académica, docentes capacitados y estudiantes satisfechos.

« Necesitamos hacer de la ESPE una organización innovadora para enlazar los pilares del quehacer universitario: docencia, investigación y vinculación con la colectividad. »



### EL CONTACTO

Dr. Armando Merino  
 Docente de Psicología Infantil  
 Departamento de Ciencias Humanas  
 armandomerino@hotmail.com  
 ESPE: (593 2) 334950 Cel: 095 601 889

# Recorridos virtuales: una forma de estar sin estar



Un paseo virtual de la Capilla del Hombre y uno de la ESPE, son los primeros pasos para generar investigación en animación 3D.

Son espacios que a través de un vehículo audiovisual, un ordenador, permiten al usuario recorrer libremente territorios simulados, extensiones numéricas que cobran vida por medio de herramientas de modelación y animación. Profesores de los departamentos de Ciencias de la Computación (DCC) y de Eléctrica y Electrónica (DEE), conjuntamente con estudiantes del Club de Realidad Virtual de la ESPE trabajan para crear un recorrido virtual externo e interno del museo Guayasamín.

El proyecto busca diseñar y desarrollar un modelo en 3D del museo con herramientas de construcción y animación, como el 3D *Studio Max 2009* y el 3D *World Studio*. Por ahora se prepara

un mundo virtual donde interactúan todos los objetos físicos que tiene el museo. Externamente, se busca crear una vista básica de las instalaciones e, internamente, un recorrido a detalle.

El museo es trabajado mediante una plataforma comercial o softwares comerciales, que permiten disponer de herramientas casi listas para usar. Bajo esta dirección técnica el primer paso fue generar un archivo vectorial de todos los componentes del museo. En este momento, se está elaborando un mapa de vectores en archivos planos, es decir la formación en sí del recorrido virtual mediante *Frameworks*,

que constituyen soluciones completas que contemplan herramientas de apoyo a la construcción (ambiente de trabajo o desarrollo) y motores de ejecución (ambiente de ejecución). Para ello se usa el *Game Engine*, una herramienta de *Dark Basic*, un programa que se encarga del manejo de geometrías computacionales. Basados en modelos matemáticos y físicos de la Física Clásica se utiliza como IDE de desarrollo (Integrated Drive Electronics, sistema de hardware informático usado principalmente en discos duros y unidades ópticas) el Visual C++ .NET 2008 y DarkGDK basado en DirectX, como librerías para computación gráfica. Hasta el momento se ha desarrollado el primer piso del museo y se encuentra en proceso el segundo.

En el mundo existe un acelerado crecimiento de empresas e instituciones no gubernamentales dedicadas a la

1900

dólares es el presupuesto de este proyecto que deberá terminar en abril del 2010.



investigación y desarrollo de simuladores y videojuegos. Este es un negocio que en el 2008 generó billones de dólares en utilidades. El desarrollo técnico y tecnológico a nivel mundial, de las Ciencias de la Computación, Informática, Electrónica y Robótica, son cada vez más parte del uso cotidiano, en el desempeño de las labores en todo ámbito y a todo nivel. Esta clase de tecnologías está llevando inevitablemente a un cambio sustancial en el quehacer humano, una nueva era virtual de oportunidades infinitas.

Estas herramientas son de utilidad, por ejemplo, para ubicar e informar a la gente cuando visita un lugar que no conoce, donde muchas veces el tiempo es un factor determinante si no existe la información necesaria. Bajo estos antecedentes, la ESPE busca vincular a su personal docente y a estudiantes a estos procesos que, además de ser una opción laboral, son espacios de investigación en proceso de desarrollo en el país.

## CLUB DE REALIDAD VIRTUAL: CREAR JUGANDO

La Unidad de Bienestar Estudiantil (UBE), el Departamento de Ciencias de la Computación y el Departamento de Eléctrica y Electrónica crearon juntos el Club de Realidad Virtual de la ESPE, un espacio pensado para complementar y motivar la formación académica extracurricular de los estudiantes.

El club busca participar activa y competitivamente con respecto a otras universidades en investigación, desarrollo e implementación de simuladores, teleoperadores, videojuegos y sistemas expertos en el área de sistemas y electrónica. La consigna fue la investigación, el uso, la difusión y el desarrollo de: realidad virtual, videojuegos, simuladores, teleoperadores y sistemas expertos.

En marzo del 2008 César Villacís, ingeniero en sistemas, y Hugo Ortiz, ingeniero en electrónica, ambos de la ESPE asumieron este reto. Después de capacitarse en los temas de animación 3D y 2D iniciaron el club. Ambos investigadores están desarrollando un recorrido virtual de la Escuela Politécnica del Ejército. Para Villacís: “esta es una manera atractiva y funcional de vincular a los estudiantes con los proyectos de investigación, como un extra a sus responsabilidades académicas”. En este club se conjuga el interés por conocer e investigar, jugar y divertirse, al mismo tiempo.

El club ha creado juegos como tetris, tres en raya, rompecabezas y recorridos que permiten interactuar a los jugadores con espacios virtuales. Diez estudiantes forman parte de esta asociación y pertenecen a las carreras de sistemas, electrónica y mecatrónica.

Aunque la diversión es parte esencial, también hay la consigna de dominar el conocimiento para aplicarlo eficazmente en la resolución de problemas de la vida



**Integrantes del Club de Realidad Virtual.**

## Un recorrido virtual del campus en la mira



Los departamentos de Ciencias de la Computación, Eléctrica y Electrónica y la Unidad de Bienestar Estudiantil, están creando un recorrido virtual de la ESPE para aplicación institucional.

Su meta es aprovechar las oportunidades que plantea la innovación tecnológica en las áreas informática y electrónica para desarrollar e implementar aplicaciones de Realidad Virtual. El diseño de un recorrido virtual de la ESPE es una manera interactiva de conocer las instalaciones de la universidad por medio de computadores que optimicen el desenvolvimiento de las cientos de personas que diariamente recorren el campus.

Para este proyecto se desarrolló un recorrido virtual externo del campus con herramientas de diseño y creación de ambientes virtuales de escritorio. Esta iniciativa comenzó en agosto del 2009 y debe concluir en Marzo del 2010. Con un presupuesto de 3 200 dólares la ESPE ingresa en la era virtual que, poco a poco, ocupa los espacios cotidianos.

real, como en las áreas de física, química, biotecnología, robótica, electrónica, mecánica y sistemas.

De esta manera la ESPE está apoyando la investigación y el desarrollo de simuladores, videojuegos, teleoperadores y sistemas expertos, destinados a ayudar a la comunidad en general en su formación educativa y empresarial, público o privado. Este compromiso de la universidad ante la sociedad le obliga a hacer seguimiento y dar continuidad a estas iniciativas que permiten actualizar y ampliar el conocimiento, para generar nuevos proyectos.

## EL CONTACTO

Ingeniero Cesar Villacís  
 Coordinador Club de Realidad Virtual de la ESPE  
 cvillacis@espe.edu.ec  
 ESPE: (593 2) 334950 Ext. 2621  
 Cel: 098 984 138

# El método económico para comparar cimientos en puentes

Un egresado de la ESPE analizó cómo ahorrar en el diseño de bases. Fue su tesis.

## ¿Qué es un pilote?

Es un elemento constructivo que permite trasladar las cargas hasta un estrato resistente del suelo. Soporta las cimentaciones que hace posible la construcción de puentes, casas o edificios en lugares donde las condiciones del suelo no son favorables.

El Departamento de Ciencias de la Tierra (CT) gestionó la realización de un proyecto de iniciación científica que tuvo como objetivo desarrollar un método comparativo para la cimentación de pilotes (elemento constructivo para cimentación de obras), de bajo costo y acorde a la realidad geográfica y geotécnica de los suelos del país. Se desarrolló una metodología para determinar la capacidad más cercana a la realidad.

El estudio definió criterios de análisis de los numerosos métodos estáticos y dinámicos para la cimentación con el fin de determinar la capacidad de carga de fun-

daciones profundas. Es una alternativa que disminuye el tiempo empleado en el análisis y diseño de cimentaciones con resultados de mayor confiabilidad y a bajo costo. Para lograr un diseño óptimo en la construcción de un puente es necesario obtener un estimado de la capacidad de carga de la fundación. Así se construye diseños de pilotes más seguros y económicos.

## UN MÉTODO COMPARATIVO ACORDE A LA REALIDAD NACIONAL

Ecuador está atravesando una emergencia vial producto de los inviernos de los últimos años que con el fenómeno del niño destruyeron puentes y carreteras. La construcción de puentes debe ser tratada con responsabilidad y desde los parámetros de seguridad y beneficio social. El estudio se realizó con base en el proyecto “Puentes sobre el Estuario del Río Esmeraldas”. Es la obra más grande a cargo del cuerpo de Ingenieros del Ejército (CEE por sus siglas en inglés) que se está ejecutando al norte del país”.

Se realizó un estudio comparativo desde los datos proporcionados del proyecto vial Esmeraldas, basados en pruebas de carga (el método más seguro pues presenta resultados a escala real, aunque

requiere un presupuesto elevado) y el Método Beta, método estático para el análisis de la cimentación de pilotes.

El método Beta, es un método de análisis estático recomendado por la Administración Federal de carreteras de los Estados Unidos (FHWA, por sus siglas en Inglés). Sirve para predecir la capacidad de carga en pilotes hincados y fustes barrenados. Los pilotes hincados y los fustes barrenados son estructuras que tienen diámetros mucho mayores. Son utilizados para soportar cargas verticales, como es el caso de los puentes. Este método tiene como característica ser semi-empírico. Quiere decir que su metodología es cohesiva y no cohesiva. Esto significa que con base al suelo y los elementos del pilote se analiza las fuerzas que producen fricción en el fuste y la fuerza en la punta del pilote cuando se cimientan estas estructuras.

Para William Ramiro Morales, responsable del proyecto, este es un estudio aplicable, por ahora, a la Costa y se podría usar en la Sierra y Oriente ecuatorianos. 

## EL CONTACTO

Ingeniero William Morales  
Graduado Departamento de Ciencias de la Tierra  
flash.w.m@hotmail.com  
Domicilio: 2331746  
Cel: 094 944 953

## El deporte beneficia a niños con discapacidad

Ciencias Humanas presentó un proyecto orientado a mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad. Consiste en un plan piloto que, de ser aprobado, atendería las necesidades deportivas y recreativas de 90 niños de la Fundación Virgen de la Merced. Este proyecto tiene un monto aproximado de 14 000 dólares.

Según Santiago Vaca, director del proyecto, los objetivos son: incidir en la formación integral y desarrollar habilidades psicomotrices. Vaca añade que la práctica del deporte ayuda a superar miedos, conseguir un grado de independencia y a elevar la autoestima de estos niños y niñas.

El proyecto, que prevé una duración de 4 años, empezaría con actividades recreativas y lúdicas. Des-

pués, la meta es avanzar al deporte competitivo. El ideal es que los beneficiarios puedan participar en los juegos paralímpicos. Para Santiago Vaca, el proyecto dará una pauta para saber cuán beneficioso es tener deportistas que alcancen este nivel.

En el Ecuador hay, aproximadamente, un millón seiscientos mil discapacitados. Actualmente, se han puesto en marcha proyectos de apoyo a este sector. Sin embargo, según Vaca, hay una carencia de programas de deporte adaptado. Él afirma que esto es muy difundido en otros países pero que “aquí estamos en pañales”.

La iniciativa presentada por el Departamento de Ciencias Humanas pretende abrir espacios deportivos para este grupo de personas. En la primera fase

del programa se trabajaría con niños con síndrome de down. Posteriormente, Vaca afirma que, si es factible, el proyecto se extendería. De esta manera se podría atender a personas con otro tipo de discapacidad. Finalmente, el director del proyecto, destaca que atender a este sector tan importante ayudaría a la imagen como país.

## EL CONTACTO

Dr. Santiago Vaca  
Departamento de Educación Física  
santivacan@yahoo.com  
ESPE: (593 2) 334950  
Cel: 095 627 861

# Una vieja turbina trae nueva energía

Dos estudiantes y dos profesores del Laboratorio de Fluidos automatizarán un generador obsoleto. 1 200 dólares costará el mantenimiento.

El Departamento de Ciencias de Energía y Mecánica pronto automatizará una turbina de la planta de vapor de la Escuela. Este proyecto de iniciación científica contará con el aporte de 1 200 dólares de la ESPE. Consiste en dar mantenimiento y automatizar una turbina que ya cumplió su vida útil. Roberto Gutiérrez, director del proyecto, dice que la Escuela cuenta con un capital humano ampliamente calificado para ejecutar este proceso. De esta manera se puede continuar usando este equipo en la enseñanza de los estudiantes.

## LAS FASES DE LA TRANSFORMACIÓN

Este proyecto consta de cinco etapas. La primera consiste en un levantamiento técnico. Luego, se llevará a cabo un estudio para saber en dónde deben colocarse los nuevos sensores de presión, temperatura y caudal.

La tercera fase consiste en la aplica-

### El beneficio

La Escuela Politécnica tendrá un equipo de alta tecnología con una inversión mínima. Además, los estudiantes podrán aplicar sus conocimientos y devolverán funciones a una maquinaria que ya terminó su vida útil.



### Turbina en funcionamiento

Al inicio se genera vapor en un caldero a alta presión, el cual pasa a la turbina. Posteriormente, el vapor se convierte en energía mecánica por medio de un generador. Por último, ésta se transforma en una energía útil como la eléctrica. Este tipo de procesos de transformación de energía pueden ser aplicados en industrias. El director del proyecto afirma que si una industria tiene un caldero grande puede obtener energía a través de él. La ventaja es que las empresas consiguen energía a un costo mucho más económico.

ción del HMI (Human Machine Interface). Es decir que, a través de un programa informático, se trabaja en envío de señales a un procesador. Esto ayuda a manejar de manera más simple y automática lo que ocurre en la turbina de vapor, que está ubicada en el Laboratorio de Conversión de Energía. La cuarta eta-

pa del proyecto consiste en la ejecución de las pruebas respectivas y la validación de resultados. Por último, la turbina de vapor entrará en funcionamiento. [e](#)



### EL CONTACTO

Roberto Gutiérrez  
Ingeniero mecánico  
Jefe de Laboratorio de Fluidos  
rgutierrez@espe.edu.ec  
ESPE: (593 2) 334950 Ext. 2606  
CEL: 084 533 079

# El piñón pasa de los sembríos a los motores

La Universidad identificó que el Ecuador podría cultivar la oleaginosa en 200 000 hectáreas. Y comprobó que el biodiesel es efectivo en los automotores.

Producto de la contaminación ambiental mundial, muchos países buscan alternativas energéticas que sustituyan el uso del petróleo. La ESPE ha trabajado esta temática desde la producción de biocombustibles con base en el aceite obtenido de la planta del piñón.

Para ello, se han trabajado proyectos en el IASA II de Santo Domingo y en la ESPE Sede Latacunga. En el primero, se hizo la evaluación de los terrenos más idóneos para la siembra. En el segundo, se probó el aceite en motores. A continuación, la descripción de sus resultados.

**ECUADOR PUEDE PRODUCIR 300 000 TONELADAS DE BIOCOMBUSTIBLE AL AÑO**

La Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias en Santo Domingo (IASA II) realizó una investigación para la identificación geográfica y la caracterización agroecológica de zonas productoras de piñón en Ecuador. Una parte del estudio se centró en la determinación del rendimiento de la semilla de la planta y la cantidad de aceite que de ésta se produce. Vicente Anzules y Alfredo Valarezo fueron los investigadores que estuvieron a la cabeza del estudio.



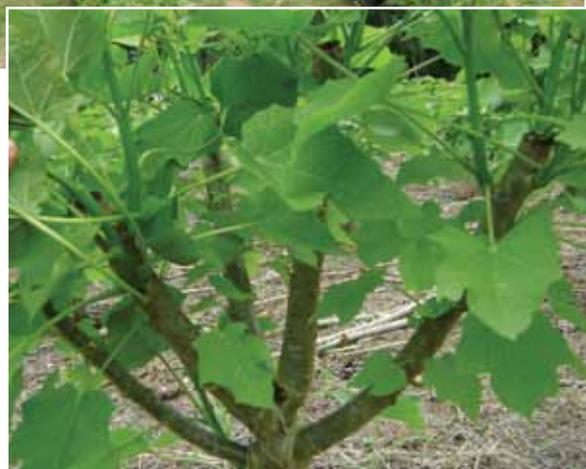
Los estudiantes de Santo Domingo en los cultivos de piñón.

La investigación reveló que el cultivo del piñón es óptimo en zonas de clima tropical húmedo. En el país, las zonas agroecológicas donde se puede sembrar la planta se encuentran en el callejón montañoso y laderas comprendidas entre los cantones: Calceta; Tosagua; Portoviejo; 24 de Mayo; Olmedo y Paján (Manabí); y Balzar, Colimes, Pedro Carbo e Isidro Ayo-

ra (Guayas). Esto significa que existen alrededor de 200 000 hectáreas que podrían ser parte de un programa de siembra. Con ellas,

el país tendría capacidad para producir unas 300 000 toneladas anuales de combustible limpio o biodiesel.

La ESPE trabaja asociada a instituciones como el HOLDING DINE y el INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). Particularmente, los esfuerzos de estas entidades se han centrado en la planta del piñón. Además



de servir para combustible, su aceite es un bioproducto importante como fertilizante y biopesticida. De sus residuos es posible producir jabones.

El piñón no es sólo una alternativa para energía limpia sino que también beneficia a la economía nacional. Es una nueva forma de generar empleo y ocupar a mi-

**24 529 dólares**

se invirtieron en este proyecto que concluyó en junio del 2009

## EL CONTACTO

Vicente Anzules  
Ingeniero Agrónomo, Msc  
Docente Investigador (Fruticultura, Desarrollo Rural)  
vicente\_anzules@hotmail.com  
ESPE Santo Domingo: (593 2) 722 246  
CEL: 091 915 486

**Luis Mena muestra el aceite de piñón que se extrae de este molino.**



les de agricultores. Por otra parte, realizar este cultivo presupone recuperar suelos degradados por el monocultivo, evitar la tala de bosques y contribuir a la disminución del dióxido de carbono de la atmósfera.

### Beneficios de la combinación

1. Disminuir los gases contaminantes provocados por el parque automotor.
2. Aportar en el proceso de normar el uso de biocombustibles en el país.
3. La producción a gran escala del piñón generaría desarrollo de las comunidades en las zonas donde se produce esta oleaginosa.

### ACEITE DE PIÑÓN Y DIESEL CONVENCIONAL: UN BUEN EQUIPO

Luis Mena Navarrete aplicó el aceite de piñón (*Jatropha curcas*) en una investigación en la ESPE Sede Latacunga. El proyecto consistió en analizar el comportamiento y la emisión de opacidad de un

motor que usa diesel mezclado con biocombustible. Las pruebas se hicieron en una camioneta Chevrolet D-MAX 2500 cc (Motor diesel). El primer ensayo fue un recorrido de 3 000 Km. En él, la camioneta utilizó diesel puro. Así se obtuvieron los principales parámetros a evaluar: opacidad, potencia, torque y consumo. La segunda prueba se realizó con diesel mezclado con aceite de piñón al 2 por ciento. La combinación fue creciendo.

La mezcla entre diesel y biocombustible llegó al 5 por ciento. Al igual que en la primera evaluación, la camioneta recorrió 3 000 kilómetros.

Este proyecto fue auspiciado por el Holding Dine. También contó con la colaboración de CORPAIRE (Corporación para el Mejoramiento del Aire en

Quito). En este lugar se hizo la evaluación de la opacidad de los gases de escape. Las demás pruebas se llevaron a cabo en el laboratorio de motores de la ESPE Sede Latacunga. La experimentación inició en noviembre del 2008 y finalizó en julio del 2009.

Los resultados fueron positivos: la mezcla del aceite de piñón con diesel de buena calidad no altera las propiedades físico-químicas de este combustible. La combina-

ción al 5 por ciento presentó las mejores propiedades de desempeño en comparación a la disminución de la opacidad de los gases. Además, el rendimiento del vehículo no se ve afectado. Otra conclusión es que, al usar esta composición, disminuyen los gases contaminantes. Por último, disminuye el porcentaje de opacidad de las mezclas respecto al diesel de 60 por ciento en la mezcla al 2 por ciento de aceite de piñón y de 67,05 por ciento en la mezcla al 5 por ciento.

A partir de este estudio, se desarrolló una tesis de grado. Ésta se enfocó en el diseño y la construcción de un molino para extraer aceite de piñón. Actualmente, este artefacto está en el laboratorio de motores de la institución. Esto facilita la extracción del aceite para producirlo localmente sin tener que importarlo. 

### EL CONTACTO

Luis Mena Navarrete  
 Docente de la Carrera de Ingeniería Automotriz  
 Jefe de Laboratorio de Motores  
 lamena@espe.edu.ec  
 ESPE Sede Latacunga:  
 (593 3) 2810 206 Ext. 126  
 Cel: 092 765 293

Equipos para Análisis Ambiental  
 Análisis de Alimentos  
 Análisis de Aguas  
 Biotecnología  
 Osmosis Reversa  
 Equipos para Análisis Farmacéuticos

Tel: 593-2-2905318 midcis.industrial@andinanet.net

**MIDCIS**  
 DIVISION INDUSTRIAL

# Viviendas construidas con bases de eucalipto



Una opción para construir casas económicas y amigables con el entorno.

Una vivienda, por lo general, está hecha de hormigón armado. Éste es el material más convencional. Como una alternativa, los ingenieros Juan Carlos Siza y Esteban Martínez elaboraron un proyecto de tesis que consistió en el estudio del eucalipto. La tesis se titula “Propiedades físico-mecánicas del eucalipto y una aplicación a una granja integral en el IASA I (Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias)”. Parte de este trabajo fue la elaboración de una guía, con especificaciones de diseño, para el uso y aplicación de esta madera en la construcción. El objetivo fue optimizar los recursos naturales propios del país. Las variedades estudiadas fueron el eucalipto *grandis* (de la zona tropical) y el eucalipto *glóbulus* (de la zona templada). Estas especies son las más abundantes en el Ecuador. La disertación también tiene un análisis comparativo de costos.



ser empleada en viviendas de hasta 3 pisos de alto. Habitualmente, se usa esta madera en granjas y bodegas.

Otro beneficio del uso de este material es que es amigable con el ambiente. Se pueden hacer viviendas ecológicas con él, debido a que no son necesarios el uso de elementos como el cemento y el acero. Además, el uso de esta madera abarata los costos de construcción. Por ejemplo, si se usa hormigón armado el precio es de 80 dólares por metro cuadrado (sin acabados). Con el eucalipto, el monto se reduce a 57 dólares. 

## Propiedades eucalipto

Físicas:

1. Textura
2. Color
3. Dureza
4. Densidad (0,78 kg por metro cúbico. La especie *glóbulus* es más densa que la *grandis*.)
5. Contenido de humedad 12%

Mecánicas:

Madera resistente a:

1. Tracción
2. Compresión
3. Flexión
4. Corte

## ¿POR QUÉ USAR EL EUCALIPTO?

Para Juan Carlos Siza, al ser una madera abundante en el país, el eucalipto se convierte en un material accesible. Él destaca las características físicas y mecánicas (ver recuadro) de esta madera, pues facilitan su uso en el campo de la construcción. Sin embargo, esta especie no puede ser usada en todos los tipos de edificaciones. Por sus cualidades, solamente puede



## EL CONTACTO

Ing. civil Juan Carlos Siza  
jesiza@hotmail.com

Teléfono: (593 2) 2821278

Cel: 084 538 013

Ing. civil Jorge Martínez

jorge200223@hotmail.com

Teléfono: (593 2) 2331-092 Cel: 084 019 829

# Latacunga es la capital del invernadero inteligente



Iván Curicho construye el invernadero.

## ¿Qué es un ambiente protegido?

• Es un espacio delimitado que permite conservar la naturaleza. Los invernaderos (o invernáculos) son ambientes protegidos en los que se cultivan plantas a mayor temperatura que en el exterior. Están hechos de vidrio o plástico. Estas construcciones aprovechan el efecto producido por la radiación solar que, al atravesar un vidrio u otro material traslúcido, calienta los objetos que hay adentro y estimula el crecimiento de plantas.

un crecimiento adecuado de las rosas. Otros beneficios son la disminución de enfermedades y plagas en la plantación y la reducción en el uso de fertilizantes y pesticidas. Esto se traduce en eficacia en los procesos agrícolas, optimización de recursos y menos pérdidas del producto. 

En el sistema antiheladas un solo cable lleva la información dentro del ambiente protegido. Este proyecto tiene un costo de 33 930 dólares

Las carreras de Ingeniería Electrónica y de Sistemas de la ESPE Sede Latacunga (ESPEL) han elaborado un proyecto para mejorar la producción agrícola. Se trata de automatizar los procesos dentro de un ambiente protegido. Esto implica el uso de dispositivos eléctricos, electrónicos, mecánicos y de un sistema informático para controlar temperatura, calefacción, sistema de riego, entre otros.

Por ahora, se trabaja en la construcción de un invernadero que será trasladado al IASAI (Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias) en Los Chillos. En él se implementará tecnología ASI (Interfase Actuator Sensor) y PCL (Controladores Lógico Programables). Todo lo que ocurre

dentro del invernadero se controla desde un panel de control. No es necesario un sistema de cableado.

Se espera que el proyecto finalice en diciembre del 2009. Los objetivos son implementar un sistema antiheladas en un invernadero, desarrollar un método que se

pueda usar como referente en el país y dar soluciones reales a los problemas de las florícolas que pierden sus cosechas por causa de las heladas.

El sistema antiheladas permite disminuir los problemas y pérdidas de

producción ocasionados por las variaciones bruscas de temperatura. Según José Luis Carrillo y Galo Ávila, docentes de la ESPEL, esto facilita la regulación de las condiciones ambientales necesarias para

47 Km<sup>2</sup>

de suelo están dedicados al cultivo de flores en el Ecuador.

## EL CONTACTO

José Luis Carrillo  
Ingeniero en Sistemas  
Departamento de Eléctrica y Electrónica  
jlcarrillo@espe.edu.ec  
ESPE Latacunga: (593 03) 2810206 Ext. 128  
Cel: 095 232 530



Este es el panel de control del sistema antiheladas.

## OEA incentiva a estudiante de la ESPE

La Organización de Estados Americanos, OEA sede Ecuador, entregó un premio a Valeria Estefanía Gordón Cerna, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Ella participó en la encuesta que esa entidad aplicó a las universidades ecuatorianas sobre el “estudio epidemiológico andino del consumo de drogas sintéticas en la población universitaria” realizada el 4 de noviembre. El estímulo que recibió fue una computadora portátil.

## Primeros en microfinanzas y bancarización



Chicos de Décimo nivel de la Carrera de Ingeniería en Finanzas y Auditoría ganaron el Concurso Internacional de Microfinanzas y Bancarización. El certamen se efectuó en Loja, del 10 al 13 de junio. Participaron universidades de Venezuela, Perú, Bolivia; así como, la ESPO de Guayaquil y la Católica de Cuenca por el Ecuador. Las ganadoras son: Gabriela Aguilar, Verónica Galarza, Gabriela Méndez, Evelyn Landeta.

## Tercer lugar en encuentro juvenil ambiental



Mayra Vélez, estudiante del IASA II en Santo Domingo, alcanzó el tercer lugar en el Bayer Encuentro Juvenil Ambiental (BEJA) 2009 celebrado el 12 de octubre. Ella presentó proyecto “Captura y uso artesanal de micorrizas arbusculares nativas en los cultivos, como estrategia para combatir el calentamiento global”.

La empresa farmacéutica Bayer, organizadora del encuentro, busca generar conciencia sobre el cambio climático y el calentamiento global. Para ello creó el BEJA a nivel mundial con el aval del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Fundación Natura, GeoJuvenil y el Ministerio del Ambiente.

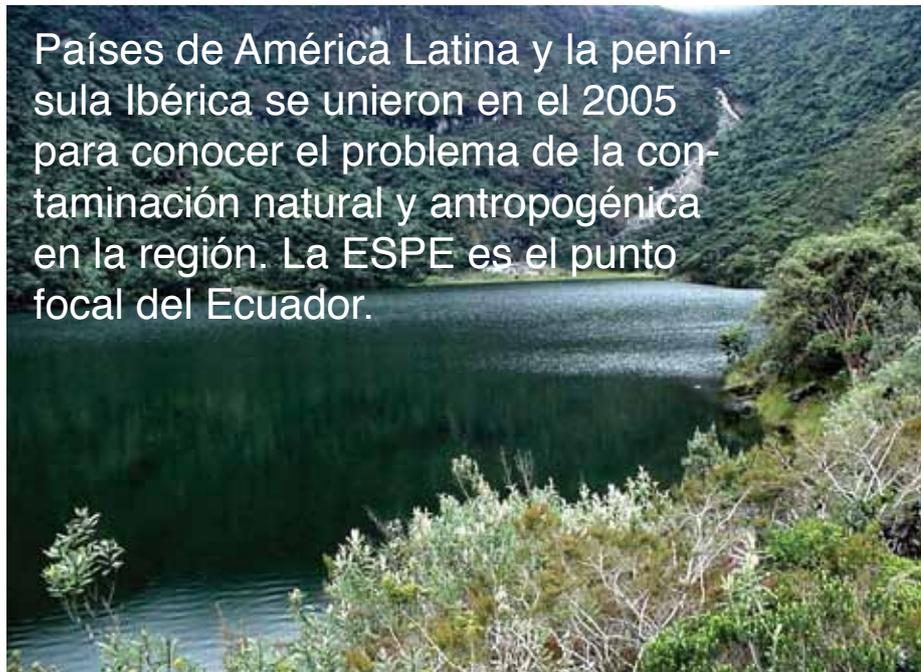
23 universidades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Riobamba, Loja, Ibarra, Babahoyo, Salinas, Manta y Santo Domingo participaron con más de 60 propuestas.

## Director del CEINCI alcanza Premio a la Excelencia



Roberto Aguiar Falconí fue galardonado por la Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal. Este gremio organizó un concurso en el cual el director del Centro de Investigaciones Científicas (CEINCI) obtuvo el Premio a la Excelencia. El jurado consideró la trayectoria de Aguiar y sus investigaciones en sismo resistencia para edificaciones y estructuras metálicas. El programa tuvo lugar el viernes 28 de agosto pasado, en el marco del Congreso ILAFA 50, organizado por el Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero (ILAFA). La ceremonia se efectuó el martes 27 de octubre, en el Swissotel de Quito.

# Iberoamérica unida contra el arsénico



Países de América Latina y la península Ibérica se unieron en el 2005 para conocer el problema de la contaminación natural y antropogénica en la región. La ESPE es el punto focal del Ecuador.

¿Qué pasa con las aguas contaminadas por arsénico en Latinoamérica? La red IBEROARSEN convocó a 23 grupos de investigación para caracterizar este elemento tóxico presente en las aguas de bebida.

La iniciativa fue de Argentina, pues precisamente en esa nación se registran los mayores índices de contaminación con arsénico. El grupo termina su gestión en el 2009 y para los cuatro años de trabajo, contó con el financiamiento de CYTED, (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo). Esta entidad entregó 40 000 euros por año para movilización de investigadores, congresos, cursos y publicaciones.



23 grupos de investigación forman la red

El objetivo de la red fue determinar la distribución de arsénico en los países integrantes, la divulgación de metodologías de análisis del metaloide en aguas y suelos y la difusión de técnicas baratas para el abatimiento del arsénico. Se caracterizaron algunos sitios y se compartieron información y metodologías de trabajo. De Ecuador, por ejemplo, se identificó el contenido de arsénico en las aguas geotermales de cuatro provincias de la región Interandina centro-norte y en la cuenca de laguna de Papallacta.

De Centroamérica, participan El Salvador, Nicaragua, Guatemala, Costa Rica, México y Cuba. De la península Ibérica, figuran Portugal y España. Y de Sudamérica, están Ecuador, Chile, Venezuela, Brasil, Bolivia, Uruguay, Perú y Argentina.

## ¿Qué es el arsénico?

- Es un metaloide que industrialmente se torna gris, amarillo, negro y blanco. Presente en el agua de consumo humano, puede provocar problemas de cáncer en la piel o en los pulmones.

En cuatro años de trabajo, IBEROARSEN dio frutos en publicaciones con cuatro libros que compilan las investigaciones desarrolladas en los países. En estos textos, se da a conocer los puntos más críticos de contaminación por arsénico. Argentina, Chile, Bolivia y Perú son las naciones más afectadas.

Ahora, a punto de terminar el trabajo en red, los investigadores buscan formar una asociación de consultores de alto nivel en la temática del arsénico para solventar los problemas que tiene la región. Desde Ecuador, Luis Cumbal, integrante del grupo y docente de la ESPE, está elaborando un proyecto para tratar las aguas de minas que contienen arsénico en las provincias de Azuay, Imbabura y Zamora Chinchipe. Antes de empezar, uno de los retos es conseguir el financiamiento. 

## EL CONTACTO

Luis Cumbal  
Ph.D. en Ingeniería Ambiental  
ESPE: (593 2) 334 950  
CEL: 095 698 124  
luis.cumbal@espe.edu.ec

## Metodologías en discusión

Esta publicación recopila 11 trabajos científicos de la red IBEROARSEN. Los investigadores hablan sobre metodologías de análisis desarrolladas en los países. También tratan sobre la implementación de tecnologías que sean económicas para la remoción de arsénico presente en aguas subterráneas y superficiales, utilizadas para consumo humano y producción en países iberoamericanos.



### FICHA

**Nombre:** Metodologías Analíticas para la Determinación y Especiación de Arsénico en Aguas y Suelos  
**Género:** Informe Metodológico  
**Autor:** Red CYTED – IBEROARSEN  
**Págs:** 240  
**Año:** 2009

# Microorganismos que reforestan y recuperan suelos



**E**l Departamento de Ciencias de la Vida (DCV) desarrolló un proyecto para aislar, purificar y caracterizar a nivel de laboratorio cianobacterias de las hojas de los bosques nativos del *Polylepis pauta*. Las muestras fueron recogidas en el páramo de Papallacta para desarrollar estudios básicos en biotecnología ambiental.

Estos microorganismos podrían ser útiles en procesos como la fertilización, la recuperación de suelos y la extracción de

metabolitos. El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Microbiología Ambiental, del Centro de Investigaciones Científicas (CEINCI). El proyecto comenzó en el 2008 y concluyó en el 2009 con un presupuesto de 20 000 dólares, financiados por la ESPE.

El interés de la universidad en este campo partió de la aplicación práctica de especies nativas de cianobacterias de los páramos encontradas en las hojas de *Polylepis pauta*. Seis estudiantes realizaron sus tesis en función del proyecto y tres profesores trabajaron conjuntamente para lograr los resultados más óptimos.

Se aislaron 11 consorcios microbiana-

La Universidad estudia las cianobacterias. Éstas pueden ayudar en la agricultura, la bioremediación y la producción de sustancias industriales.

nos (grupos de microorganismos que viven juntos). En cada uno se constató la presencia de, por lo menos, una cianobacteria con microalgas fotosintéticas, proteobacterias y hongos, todos actuando en conjunto. Las encontradas, en su mayoría, pertenecen a los géneros *Nostoc*, *Anabaena* y *Scytonema*. Se caracterizaron los

pigmentos y la producción de proteínas de tres tipos establecidos en el cepario del laboratorio. Bajo distintos parámetros de cultivo, se logró proporcionar un fundamento para la posible implementación de dichas cepas en procesos escalados.

**CUATRO APLICACIONES FUNDAMENTALES DE LAS CIANOBACTERIAS**

De los ensayos que se realizaron en laboratorio se obtuvieron conclusiones esperanzadoras para la comunidad y el país en general.

1. Se comprobó que las cianobacterias tienen un uso potencial en la fertilización en plantas de ciclo de corto como el fréjol (*Phaseolus vulgaris*). Estas favorecieron significativamente al crecimiento de la planta en comparación con fertilizantes nitrogenados inorgánicos tradicionales a nivel de invernadero. Esto significa que las cianobacterias podrían contribuir al desarrollo sostenible de una agricultura orgánica.
2. En el campo ambiental, se realizaron estudios para remover: nitrógeno, fósforo y DQO (cantidad de materia orgánica susceptible de ser oxidada por medios químicos) de aguas residuales urbanas. Las muestras fueron tomadas del efluente de las aguas servidas de la ESPE, a su salida al Río Santa Clara. Se logró una remoción del 90 por ciento de DQO, 95,18 por ciento de nitrógeno amoniacal y 95,70 por ciento de nitrógeno total. Es una nueva opción para la purificación de agua para consumo humano.
3. Se realizó la remoción de arsénico inorgánico en medio acuoso. Las cepas estudiadas representan una alternativa de aplicación para el tratamiento

de aguas, con el potencial de llegar a desarrollar tecnología de biofiltros.

4. Se observó la capacidad de varios consorcios bacterianos aislados para crecer en presencia del petróleo en concentraciones superiores al uno por ciento. Otra aplicación está en su implementación en estudios para determinar su capacidad como bioindicadores, coadyuvantes o posibles biosurfactantes. Estos elementos permiten mantener separados el agua y el petróleo. Así se potencian productos que son usados para biorremediación de ecosistemas contaminados gracias a que poseen tolerancia a la exposición a diferentes concentraciones del oro negro.

**UN NUEVO CAMPO DE INVESTIGACIÓN: EL MICROBIANO**

“Esta investigación constituye uno de los estudios pioneros en cianobacterias en el Ecuador y en sus posibles aplicaciones prácticas. Se obtuvieron resultados prometedores en laboratorio que sirven como línea base para otros estudios posteriores y para un escala a piloto e industrial a futuro, así como a un nivel artesanal con proyección social”, dice Alma Koch, investigadora encargada del proyecto.

Como parte de este proyecto, se llevaron a cabo seis tesis para la obtención del grado de Ingeniero(a) en Biotecnología. Dos fueron presentadas, dos están en proceso de elaboración del documento final y dos restantes están en ejecución de experimentos para confirmar resultados.

Además, existe un convenio con Ever Morales, doctor del laboratorio de microorganismos fotosintéticos de la Universidad de Zulia, en Venezuela. Este especialista en microalgas apoyó científicamente en la confirmación de la taxonomía de las cianobacterias y en el análisis de los cultivos.



**Recolección de muestras de los árboles de Polylepsis.**

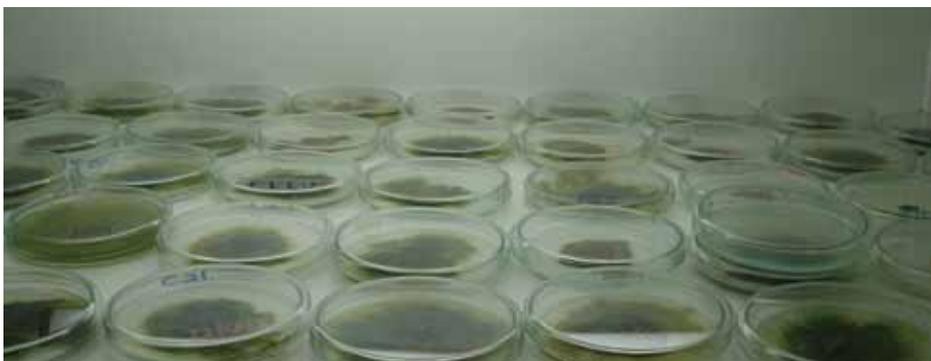
En el 2009, aún sin proyectos aprobados, se están llevando a cabo tres tesis más a partir de cianobacterias, aprovechando los recursos disponibles en los laboratorios. Para el 2010, fue aprobada una investigación en la misma línea para caracterizar lípidos junto a microalgas. 



**Aislamiento de las muestras**



**Cianobacteria vista al microscopio**



**Cultivos de cianobacterias y consorcios en caja petri en el laboratorio.**

**EL CONTACTO**

Alma Koch  
 Doctora en Microbiología  
 Centro de Investigaciones Científicas (CEINCI)  
 almakoch@yahoo.com.mx  
 ESPE: 022 334950 ext 3126  
 CEL: 099 27 00 27

# La Escuela amplía sus fronteras



Marco Bonilla fue becado por la ESPE para estudiar ingeniería topográfica en México. Él cuenta cómo lo consiguió.

**M**e gradué de la secundaria en el 2005. Al inicio estaba muy indeciso sobre la carrera que quería seguir. Escogí la ESPE por la variedad de ingenierías que ofrece y porque el ambiente es acogedor. Al inicio entré a estudiar ingeniería electrónica. Pero un día me di cuenta que mi pasión es la arquitectura. Mi familia me aconsejó que estudie ingeniería geográfica. Desde entonces, aquí estoy y me ha ido bien.

Hoy siento que fui evolucionando poco a poco. En los primeros niveles obtuve becas y, en el quinto semestre, alcancé la más alta que es del 80 por ciento. Desde entonces, he mantenido un promedio sobre 18,5. Gracias a eso, en este período me dieron un diploma de reconocimiento académico. Todo esto me ha motivado para seguir y aplicar una beca en México.

Escuché sobre la oportunidad de ir a otra universidad en el minuto cívico. Encontramos que en Guadalajara hay una institución que imparte ingeniería topográfica, que es bastante parecida a

nuestra carrera. Un amigo y yo estuvimos entre los escogidos.

Cuando me enteré de que había sido seleccionado, estaba almorzando con mi enamorada. En ese momento, me dio temor y no sabía si irme o no. Mis papás me dieron mucha confianza. Otro punto que consideré fueron los beneficios que nos da la beca. Gracias al convenio, la Universidad de Guadalajara paga la colegiatura, la alimentación y la vivienda. Nosotros sólo debemos cancelar los pasajes y los trámites de salida del país. Finalmente, tomé la decisión. Estoy un 99 por ciento seguro que no me voy a arrepentir.

Ahora que veo el viaje más cerca considero que es algo que difícilmente alguien puede vivir y eso lo hace más estimulante. Obviamente, extrañaré a mi familia, sobre todo, a mi hermanito que tiene 9 meses y a mis amigos. No sé lo que voy a sentir allá o si me va a dar ganas de quedarme. Lo que sí tengo seguro es que no se puede dar pasos en falso en la vida ni en la felicidad de uno. 

## Las becas tienen historia

Desde 1995, la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE) ofrece un sistema de becas a sus estudiantes y profesores. Durante este año, 51 personas se han beneficiado. Los principales destinos son Venezuela, México, Cuba y Costa Rica. Algunas de las universidades a las que asisten son: Universidad de la Habana, Universidad Tecnológica de Costa Rica, Universidad de Guadalajara y el Tecnológico de Monterrey.

Los requisitos para pasantías de semestre

1. Estar en séptimo nivel de la carrera.
2. Hacer una petición por escrito al Vicerrector Académico.
3. Adjuntar una copia de su cédula.
4. Adjuntar una copia del record académico.

## EL CONTACTO

Alfredo Suquilanda  
Director de la Unidad de Relaciones de  
Cooperación Interinstitucional  
asuquilanda@espe.edu.ec  
ESPE: (593 2) 334 950 Ext. 3070

# La alternativa para detectar infecciones quirúrgicas

El Laboratorio de Biotecnología Humana, dirigido por Marcelo Grijalva, ha desarrollado una metodología de diagnóstico rápido de infecciones quirúrgicas. Por ahora, el proyecto se encuentra en su primera fase. Se han analizado las muestras de 30 pacientes del Hospital de Niños Baca Ortiz y los sistemas de diagnóstico están implementados y optimizados.

Esta fase se extenderá hasta el mes de diciembre del 2009 y se hará el análisis de 50 personas. Al final, se podrá decidir si este método es aplicable en el país y puede convertirse en uno de rutina. Es importante destacar que esta técnica de diagnóstico se emplea mucho en otros países pero, en Ecuador, la Escuela Politécnica y el Laboratorio de Biotecnología Humana lo hacen.

## LA MULTIPLICACIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO

El método aplicado por el Laboratorio de Biotecnología Humana para la detección de

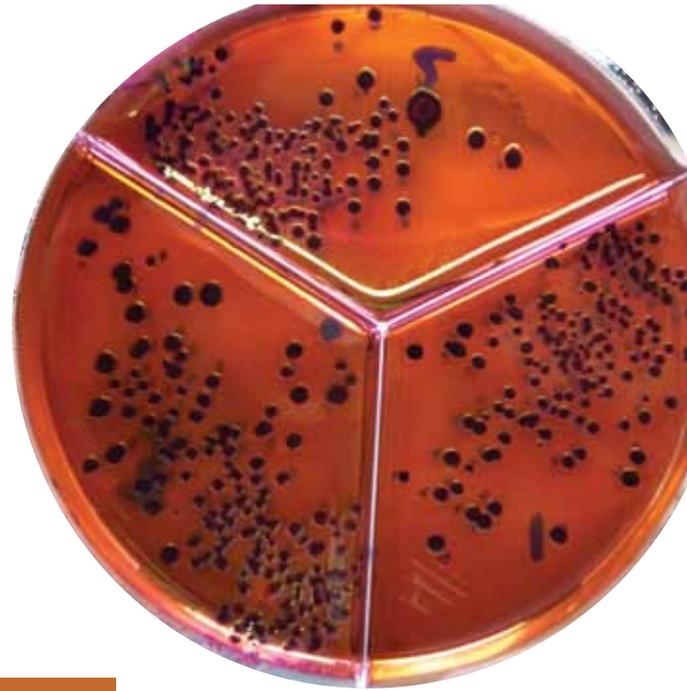
La biología molecular es el camino para un diagnóstico rápido y eficaz.

### Uno de cada cinco

pacientes sometidos a una cirugía puede desarrollar una infección post quirúrgica. Estas infecciones causan abscesos que pueden ser drenados cuando son superficiales pero que, en otros casos, pueden llevar a complicaciones severas y hasta la muerte.

agentes patógenos se denomina PCR de amplio espectro (Reacción en Cadena de Polimerasa). Consiste en la multiplicación de un fragmento de material genético de la muestra hasta un billón de veces. Esto permite a los expertos analizarlo e inclusive visualizarlo para hacer el diagnóstico.

Además, el método aplicado es capaz

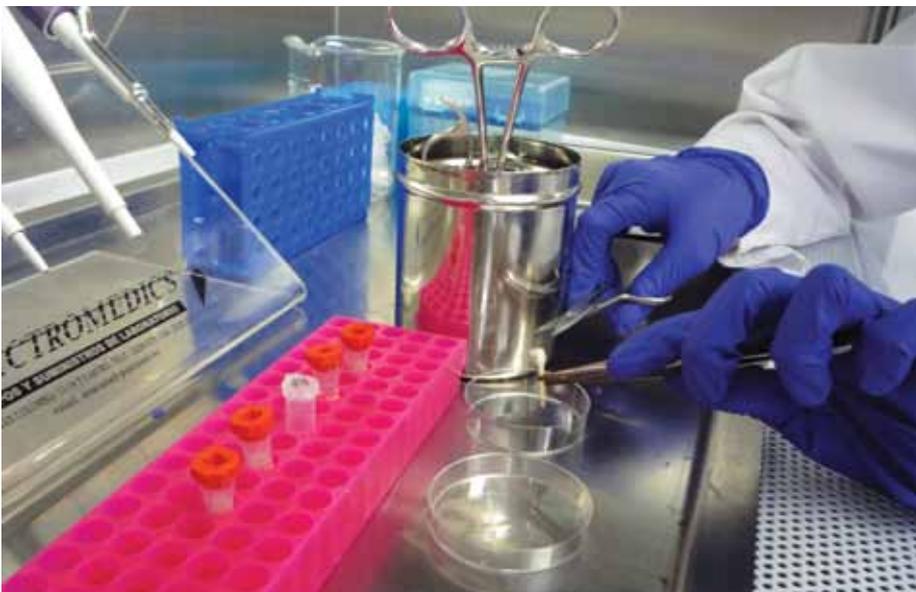


**Crecimiento bacteriano.**

de detectar simultáneamente una gran cantidad de bacterias. Para esto se emplea la técnica RFLP (Longitud de Fragmentos de Restricción), en la cual se usan enzimas especiales denominadas de restricción para cortar los fragmentos de DNA. Entonces, con unos patrones ya establecidos se conoce a qué grupo o género bacteriano pertenece el agente patógeno que está en la muestra. Adicionalmente, las muestras serán analizadas mediante secuenciación directa, lo que permitirá la identificación precisa de la bacteria presente en la muestra a nivel de especie.

## LAS VENTAJAS

Según Marcelo Grijalva, los beneficios de este método son "la rapidez, la precisión y la sensibilidad". Las técnicas tradicionales de análisis, como el cultivo microbiológico, demoran entre 48 y 72 horas y, en algunos casos, hasta una semana. La biología molecular arroja los resultados en un día. Además, esta metodología indica con claridad cuál es el microorganismo que causa la infección y solamente es necesaria una cantidad pequeña de muestra para hacer el diagnóstico. Esto permite a los médicos dar un tratamiento oportuno y eficaz para los pacientes. e



**Procesamiento de muestras en el laboratorio de biotecnología.**

# La publicidad celular llega a más ecuatorianos



La tecnología *Bluetooth* se aplica en promociones. Estudiantes de la ESPE desarrollaron este sistema más económico y amigable con el ambiente.

**O**rigo es una empresa de estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica de las

Escuelas Politécnicas del Ejército y de Chimborazo. Por ahora, trabaja, principalmente, en el envío de publicidad a teléfonos celulares. El contenido de los mensajes incluye: videos, ringtones, imágenes fijas o animadas y texto.

Origo también hace la homologación de las campañas publicitarias para celulares. Esto quiere decir que adaptan los diseños de las campañas realizadas por agencias de publicidad para que puedan ser correctamente visualizados en dispositivos móviles. La

## La tecnología que usan

El *bluetooth* es una tecnología de conectividad inalámbrica de bajo costo. Su alcance es menor a 100 metros. Es una aplicación amigable pues permite intercambiar datos simplemente buscando usuarios por su nombre. Además, consume poca energía. Para enviar mensajes a través de esta tecnología se usan puntos de acceso que son dispositivos bastante parecidos a una computadora o un router inalámbrico.



## ¿Cómo funciona el Bluetooth?

En tres etapas: descubrimiento, emparejamiento y transferencia. En la primera fase, un dispositivo busca a otros dispositivos que tienen el Bluetooth activado. En la segunda, se forma una conexión segura entre el emisor y el receptor de la transferencia de la información. Por último, se hace la transmisión de datos.

La diferencia de Origo es que con su punto de acceso se evita la fase de emparejamiento. De esta manera el usuario no tiene que ingresar una clave sino que simplemente recibe el mensaje.

recepción de estos contenidos no tiene ningún costo para los usuarios.

Según José Luis Ramos, del departamento de marketing de Origo, este sistema tiene ventajas sobre la publicidad tradicional. Él explica que esta plataforma tecnológica permite llegar con el mensaje de manera eficaz. Además, el cliente recibe un registro del total de personas que leyeron el anuncio. Estas campañas publicitarias resultan amigables con el ambiente y con el usuario.

## ¿CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA?

Una vez instalados los equipos e instrumentos de trabajo en un área definida, empieza la búsqueda de usuarios. Origo envía una petición de acceso a quienes tienen el Bluetooth de su celular activado. Este mensaje llega debidamente firmado por la empresa. Finalmente, el receptor es quien decide si acepta o no los anuncios publicitarios de la empresa.

Origo mantiene la privacidad de sus usuarios. Al aceptar la petición, la empresa no conoce el nombre ni el número de teléfono del receptor. Lo que se registra es el código de fábrica del dispositivo. Según Ramos, así se lleva un conteo para los clientes y a la vez se respeta la intimidad del consumidor. Por ello este tipo de campañas publicitarias son menos invasivas que las tradicionales. Además, el

gran beneficio para la empresa es que el servicio es más barato porque no utiliza redes de telefonía móvil comunes.

## LAS METAS

El principal objetivo de esta empresa es producir productos y servicios innovadores. Para ello, se emplean tecnologías inalámbricas económicas como *Wifi* o *Bluetooth*. De esta manera, estos jóvenes empresarios quieren convertirse en referentes para el país y la región.

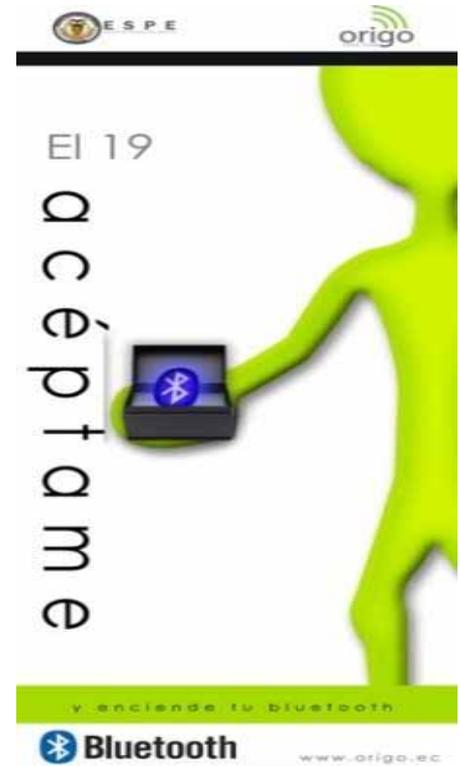
En estos momentos, una meta que se está cumpliendo es el desarrollo de tecnología. Según Danilo Salazar, director del proyecto, “hemos desarrollado un dispositivo en el país que tiene un costo intermedio y con buenas características”. Es decir, ya no se los importa, sino que se los desarrollan internamente. Los países que los fabrican son Italia, Suecia, Alemania, Argentina y China.

## El nacimiento de una empresa

Origo es una palabra en latín que significa origen. Por ello, de acuerdo a su nombre, esta empresa quiere convertirse en la fuente de ideas y servicios innovadores para el país y la región.

Actualmente, cuatro personas trabajan en la compañía. Byron Acuña es el encargado del desarrollo de tecnología. José Luis Ramos dirige el departamento de ventas y marketing. Nesly Salazar colabora en la parte financiera. Y Danilo Salazar se encarga de la promoción de la empresa y del desarrollo de productos y servicios.

La idea de crear Origo surgió en el 2004 en el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDE) de la ESPE. Empezaron con un monto de 2 000 dólares. Claro que conforme han crecido las necesidades, también ha aumentado la inversión. Por eso, los chicos han invertido 5 000 dólares para desarrollar tecnología y brindar un mejor servicio.



## LOS PRINCIPALES CLIENTES

Origo ha trabajado para empresas vinculadas a la milicia como el supermercado del Ejército y de la ESPE. Por otra parte, han brindado sus servicios a Supercines. En la ciudad de Riobamba, participaron en el Festival de la Calle 8. En esa ocasión fueron contratados por un periódico local y un centro comercial. El costo por cada hora de servicio es de 15 dólares aproximadamente. Danilo Salazar comenta que “la gente se siente atraída por el marketing de proximidad porque es novedoso y se pueden descargar contenidos gratuitamente”. e

## EL CONTACTO

Danilo Salazar  
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones  
Director de Origo  
danilo@origo.ec  
Cel: 084 484 971  
José Luis Ramos  
Ingeniero Comercial  
Director del departamento de ventas y marketing de Origo  
jlramos@myrimportaciones.com  
Cel: 098 029 615

# La minirefinería de Sangolquí

La ESPE diseñó una máquina para destilar derivados livianos del petróleo. La técnica puede ser aplicada a escala industrial.



Los investigadores están armando la máquina destiladora.

Vladimir Aguirre, investigador del CEINCI (Centro de Investigaciones Científicas), a petición del Vicerrectorado de Investigación, realizó un proyecto basado en la producción de pentanos, hexanos, heptanos y octanos obtenidos a partir de las fracciones de los derivados livianos del petróleo. Su objetivo es optimizar los recursos petroleros del país. Estos derivados son solventes importantes en la industria química obtenidos a través de la destilación de gasolina extra hasta 50 grados centígrados.

En esta investigación se creó una máquina para destilar petróleo, que por su diseño, puede ser aplicada a escala industrial. Actualmente buscan patentar este invento de importancia para los intereses nacionales. La investigación inició en julio del 2008 y concluyó en abril del

2009. Se invirtieron 40 000 dólares, de los cuales 12 000 se usaron para la construcción de la máquina de destilación de



Vladimir Aguirre muestra el proceso.

fracciones de derivados de petróleo.

La iniciativa surge del interés de crear una nueva línea de investigación, en este caso petroquímica, tomando en cuenta que los principales ingresos del Ecuador son petroleros. Para este proyecto se realizaron dos fases: una experimental con un estudio en laboratorio y otra a escala piloto, donde los investigadores crearon una máquina capaz de destilar fracciones de los derivados livianos del petróleo en mayor cantidad. Vladimir Aguirre cuenta que “este proyecto fue la construcción de los cimientos necesarios para iniciar con la investigación petroquímica en función una industria química sintética nacional”. En la fase final y después de haber realizado la destilación fraccionada se pudo obtener mezcla de pentanos, hexanos, heptanos y octanos que fueron variando en función del punto de ebullición.

## ¿Qué se puede producir?

Aceites, pinturas, pegantes, adhesivos, tintas, productos agrícolas, caucho, ceras, betunes, artículos de limpieza, aceites lubricantes, plásticos y plaguicidas. También sirven para la industria farmacéutica donde la mayoría de medicamentos son sintetizados a partir de estos derivados.

A la temperatura de 43 grados centígrados en la destilación fraccionada de la gasolina extra, se obtuvieron pentanos y hexanos, los resultados más óptimos para el aprovechamiento industrial.

## UNA MÁQUINA PARA DESTILAR FRACCIONES DE LOS DERIVADOS LIVIANOS DEL PETRÓLEO

En las fases de laboratorio y piloto se construyeron los materiales necesarios para la extracción de los derivados. De este proceso se destaca el diseño y la construcción de los materiales en el laboratorio. La instalación petroquímica fue construida en acero inoxidable, se adaptó una caldera de vapor de 30 litros de capacidad, una torre de refinación de derivados livianos de petróleo con cabeza de destilación y un condensador. Para la instalación de destilación fraccionada elaboraron cuatro planchas finas ubicadas en distintos niveles del aparato. La máquina de destilación simple y fraccionada fue construida por Vladimir Aguirre y Vicente Delgado, investigador asociado. Ambos diseñaron y construyeron el prototipo de la máquina de destilación.

## EL PETRÓLEO: UNA PROBLEMÁTICA DE INTERÉS NACIONAL

El petróleo es el eje motor de muchas naciones en el mundo. Su utilización social es el resultado del tratamiento industrial para la producción de combustibles. De ellos se obtienen diferentes solventes de donde se preparan diversas sustancias para uso humano.

En el Ecuador, la industria petroquímica esta centralizada en la producción de combustibles, dejando de lado la elaboración de muchos productos industriales de demanda nacional e internacional que, al no ser producidos en el país, son impor-

tados del extranjero. Este es un problema para la economía local ya que el aumento o la disminución del precio del petróleo no se traduce en mayores o menores ingresos para el país. Todo se reinvierte en la compra de petróleo refinado para el consumo nacional y en la compra de derivados, usados en diversas industrias.

## PETROQUÍMICA: UNA INVESTIGACIÓN QUE NO DEBE CONCLUIR

Los estudios petroquímicos que realiza la ESPE son parte del esfuerzo de la universidad por dar prioridad a la investigación como eje principal del quehacer académico. Vladimir Aguirre es uno de los docentes que, bajo esta premisa, ha



La máquina terminada.

logrado unir la docencia con la investigación. Aguirre participo junto a Luis Cumbal, otro profesor de la universidad, en el estudio de detección de arsénico en la laguna de Papallacta. También realizó un proyecto para la creación de pesticidas naturales y sintéticos.

Con la investigación de derivados del petróleo se abrieron las puertas para dar continuidad a esta iniciativa a través de un proyecto para la obtención de surfactantes, colorantes y solventes a partir de hidrocarburos del petróleo. Este estudio está en marcha y es una alternativa para la industria textil y de limpieza del país. 

### EL CONTACTO

Doctor Vladimir Aguirre  
Investigador del CEINCI  
vaguirre@espe.edu.ec  
ESPE: 022 334950 ext. 3121  
Cel: 096 210150

## Un proyecto para combatir la contaminación



“Desde hace 30 años, el cantón Rumiñahui ha crecido sin una planificación adecuada. Esto ha terminado rápidamente con los espacios verdes y de cultivo”, afirma Miguel Palacios. Él elaboró un proyecto, que podría ser aprobado para el 2010, que consiste en un diagnóstico ambiental del cantón. La investigación proporcionará una base de datos que indicará la situación actual del aire, el agua y el suelo en este sector. Posteriormente, se prevé trabajar soluciones para los problemas de contaminación a través de la educación. El estudio, que tiene un monto aproximado de 70 000 dólares, duraría un año. Previo al diagnóstico, se capacitará a docentes de las carreras de Educación Ambiental y de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente. Para este fin se piensa traer a dos expertos del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). Ellos expondrán la metodología de diagnóstico ambiental urbano que usa el Programa GEO del PNUMA, que se aplica en ciudades de Latinoamérica y el Caribe.

Un beneficio del proyecto es que se probaría una metodología de investigación ambiental. Además, los investigadores de la ESPE estarían preparados para dar un servicio a la comunidad, especialmente a los gobiernos seccionales.

### EL CONTACTO

Miguel Palacios  
Doctor en Biología  
Docente de la Carrera de Educación Ambiental  
Departamento de Ciencias Humanas  
miguepalacios@yahoo.es  
ESPE: (593 2) 334950 Ext. 2509  
Cel: 084 581 960

# Garrapatas, un problema desatendido



La ESPE identificará las especies del parásito existentes en bovinos, y determinará la prevalencia de enfermedades que transmiten.

## ¿Qué son las garrapatas?

Son ectoparásitos cosmopolitas que afectan a varias especies de reptiles, aves y mamíferos. En el mundo, el 80 por ciento pertenecen a la familia Ixodidae, con cerca de 683 especies. Debido a su alimentación hematófaga, ejercen sobre el huésped una acción debilitante, en los bovinos pueden causar destrucción e inflamación alrededor del punto de fijación, pérdida de pelo e infección de las lesiones por invasión de bacterias y larvas de moscas (miasis). Su importancia epidemiológica radica en su capacidad vectorial (transmisión de enfermedades).

Para la identificación de los géneros y especies de garrapatas existentes en los animales muestreados en el estudio, se recurrirá a la observación macroscópica y microscópica de las características externas de cada uno de los especímenes recolectados. La información generada, será validada mediante la colaboración con instituciones científicas internacionales especializadas en este campo.

Las principales especies de garrapatas y las enfermedades que éstas transmiten en bovinos, están en la mira de los investigadores de Biotecnología. Resultados preliminares demuestran la existencia de por lo menos tres géneros de estos artrópodos: *Amblyomma* spp. (determinación de la especie a la que pertenecen), *Boophilus* spp. e *Ixodes* spp.

La anaplasmosis y babesiosis, así como los artrópodos (garrapatas) que las transmiten, no son un tema nuevo dentro de la ganadería ecuatoriana, sin embargo no se han realizado estudios de carácter científico, tendientes a la identificación de su prevalencia (número de casos existentes), su distribución geográfica, e impacto en el sector pecuario.

La transmisión de enfermedades por garrapatas en el ganado bovino es uno de los impedimentos para la comercialización (nacional e internacional) de ganado en países que poseen regiones tropicales. Sus efectos repercuten directa e indirectamente en la producción de carne y leche, por lo cual se reduce la capacidad productiva.

Investigadores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología de la ESPE, han iniciado un estudio, entre junio y diciembre del 2009. Estandarizarán métodos de diagnóstico para la identificación de anticuerpos (Ac) contra las enfermedades antes mencionadas e identificarán las especies de garrapatas existentes en los animales muestreados. La información recopilada será puesta en conoci-

## Los parásitos convocan al



El Departamento de Ciencias de la Vida (DCV) organizó un Curso Internacional Teórico Práctico denominado "Enfermedades transmisibles por garrapatas en el ganado bovino: generalidades, diagnóstico y control". El encuentro convocó a un promedio de 30 asistentes por día del 20 al 23 de octubre en distintos espacios del campus. El tema es de importancia actual debido a que, gracias al fenómeno del calentamiento global, las garrapatas han sobrepasado los límites climáticos y geográficos. Se volvieron un problema mundial. En el Ecuador, este estudio se realiza a través de la ESPE.

En el evento participaron expositores Internacionales como: Lactitia Lampeure, investigadora de la Universidad de Liege-Bélgica y Armando Reyna, catedrático de la Universidad Simón Rodríguez de Venezuela. Con este curso se capacitó a docentes y estudiantes del IASA I y IASA II en conocimientos sobre métodos y metodologías de análisis en cuanto a diagnóstico y control de enfermedades transmitidas por garrapatas. Hubo conferencias acerca de esta problemática, donde se difundió información sobre los últimos avances en la materia. Se habló principalmente de dos técnicas de detección: el Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA): que sirve para la detección de anticuerpos (Ac) contra los agentes causales de anaplasmosis y piroplasmosis y la Inmuno Fluorescencia Indirecta (IFI), una prueba diagnóstica que pone en evidencia Ac contra el agente causal de la piroplasmosis.

Los conocimientos aprendidos sirven para adquirir habilidades prácticas, en la implementación y estandarización de las pruebas a ser empleadas para el diagnóstico de enfermedades transmisibles por garrapatas. Esta actividad es una parte del proyecto universitario: "Determinación de la prevalencia e identificación de las principales especies de garrapatas y de las enfermedades que éstas transmiten en el ganado bovino faenado en la Empresa Metropolitana de Rastro de Quito".





La estrategia, innovadora a decir de algunos investigadores especializados en el tema, consistió en la recolección de muestras sanguíneas y de especímenes, sobre bovinos faenados en la Empresa Metropolitana de Rastro Quito (ER-Q S.A.). Las muestras sanguíneas, están siendo analizadas en el Laboratorio de Biotecnología de la ESPE, mediante la aplicación de técnicas de diagnóstico serológico y molecular, para la identificación de anaplasmosis y babesiosis. En tanto que las garrapatas, transmisoras de enfermedades, luego de un proceso de pre identificación, han sido enviadas a un laboratorio internacional, especializado en la identificación morfológica de las mismas. **e**

**Enfermedades y diagnóstico**

Múltiples son los patógenos que pueden ser transmitidos por garrapatas como parásitos, bacterias y virus, muchos de los cuales pueden infectar no solo a los animales sino al ser humano. En el sector pecuario, han tomado importancia dos enfermedades, la babesiosis causada por un protozoario (*Babesia spp.*) y la anaplasmosis provocada por una bacteria (*Anaplasma spp.*). Para el diagnóstico de estas enfermedades, se estandarizarán en la ESPE, técnicas simples como: el frotis sanguíneo, pruebas inmunológicas como el *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), e Inmuno Fluorescencia Indirecta (IFAT) y herramientas moleculares como la Prueba de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).

miento de profesores y estudiantes de la universidad, así como a otros centros de educación superior e instituciones que lo requieran.

**EL CONTACTO**

María Augusta Chavez  
 Docente del Departamento de Ciencias de la Vida  
 mariaugusta\_chavez@hotmail.com  
 ESPE: 022 334950 Ext. 2537



- Distribución de cartas personalizadas, facturas y estados de cuenta
- Marketing directo (Contamos con Bases de datos, segmentadas por estratos económicos y sectores de mayor afluencia, cargos gerenciales a nivel empresarial).
- Ensombreados, etiquetado, insertado y afines.
- Volantes (sin reportes, cantidad designada por sectores).
- Servicio puerta a puerta.

**COBERTURA**  
 Quito, Guayaquil,  
 Cuenca, Manta,  
 Portoviejo,  
 Sto. Domingo,  
 Latacunga, Ambato,  
 Tulcán, Otavalo,  
 Cayambe, Riobamba,  
 Ibarra, Cotacachi,  
 Atuntaqui, Puyo,  
 Guaranda.

Av. América N30-133 y Murgeón  
 084 294 663 - 093 361 179  
 022 233 950

info@jclcourier.net  
 jclcourier@yahoo.es



Visítanos en:

**www.jclcourier.net**

# La Escuela va hacia la virtualización de servicios



Un hardware que brinde más servicios, con menos máquinas, menos energía y que evite el calentamiento global, es el siguiente paso tecnológico de la Universidad. Se invierten 150 000 dólares anuales en laboratorios.

Los Laboratorios Generales de la ESPE pertenecen al Departamento de Ciencias de la Computación (DCC). En ellos se da servicio a todas las carreras, a la Unidad de Postgrados, a la Modalidad de Educación a Distancia, a la Unidad de Educación Continua y al Centro de Transferencia Tecnológica. Facilitan el acceso a equipos informáticos conectados en red, con salida al Internet, hardware de buenas características cargados con softwares que cumplen los requerimientos de sus usuarios.

Rodrigo Fonseca es el jefe de esta área. Saluda con un estrechón de manos, mientras retira de su espalda una gran mochila, donde guarda su computadora e implementos que utiliza durante el día

para la docencia.

Mientras camina comenta que está a cargo de los laboratorios desde febrero del 2009. Abre uno vacío, organiza sus documentos y dice: “hablemos de computadoras” y sonrío.

## ¿Cuál es la política de la universidad en cuanto a software y hardware?

La política es mantenerse a la vanguardia de la última tecnología. Los equipos siempre se renuevan, no pasan de los dos años de uso. Por otro lado, la política del Estado ecuatoriano propende al software libre. Por eso, no se puede privar a los estudiantes del conocimiento en cuanto a software propietario (comercial). Se utilizan los dos para que estén preparados

## Su perfil

Ingeniero Rodrigo Fonseca, quiteño, docente de la ESPE y Jefe de los Laboratorios Generales. Graduado de Ingeniero de la Escuela Politécnica Nacional con una maestría en Gestión Educativa y Desarrollo Social. En la UTA (Universidad Técnica de Ambato). Tiene un diplomado en Diseño Curricular por Competencias. En la ESPE Latacunga actualmente estudia una Maestría en Ingeniería de Software. Ha ejercido la docencia universitaria durante 7 años y ha pertenecido a grupos de investigación, conformados por docentes de la ESPE.

para su vida laboral.

## ¿De qué tipo de software y hardware se sirve la ESPE?

Ahora se adquieren equipos de marca que tienen garantía aplicable de forma inmediata y permiten la renovación de acuerdo al avance tecnológico. En software, existe una política autónoma para el área administrativa y, en los laboratorios, conforme a los requerimientos de las carreras. Se usan programas de demanda comercial con licencias académicas, que permitan soporte y renovación.

## ¿Qué apoyo brinda el Departamento de Ciencias de la Computación al resto de laboratorios de la universidad?

En los laboratorios generales (24 distribuidos en dos pisos) se brinda apoyo a todas las carreras. En los laboratorios especializados donde se desarrollan tareas específicas, las tecnologías informáticas se adquieren de acuerdo a los requerimientos de los investigadores. En este sentido no se brinda apoyo a estos laboratorios, pero se les asesora en la adquisición de equipos.

## En software ¿qué tareas específicas desempeñan, tomando en cuenta que son creados para laboratorios con distintos fines?

El fin de los laboratorios es dar soporte tecnológico desde sistemas propietarios o libres que se oferten en el mercado. Damos también mantenimiento continuo a los programas y los actualizamos de manera que estén acorde a las vanguardias de la sociedad contemporánea en la que vivimos.

## ¿Qué software se ha creado en el Laboratorio de Computación para los distintos laboratorios de la ESPE?

Ayudados en los estudiantes del Departamento de Ciencias de la Computación se han creado sistemas para dar soporte a las tareas que se realizan en los laboratorios: que ayudan al manejo de los laboratorios, que registran asistencias, designa ordenada y ágilmente la distribución de los laboratorios por carreras y mantiene inventario de los equipos.

## En hardware ¿qué clase de componentes son usados en las computadoras que se destinan a los distintos laboratorios?

Básicamente máquinas predisuestas a dar servicio a las distintas carreras. Hardwares con buena capacidad de procesamiento, actualizados y que soporten programas que requieren altos procesamientos. Tienen amplia capacidad en memoria RAM, al menos cuatro gigas y capacidad de almacenamiento de al menos 250 giga bites.

## De la experiencia en creación de software y hardware ¿cuáles han sido las conclusiones más valiosas?

En hardware la conclusión que nos ha hecho aprender más es la utilización de equipos de marca que tengan una entidad que de soporte, asesoramiento y garantía. En software hay que mencionar el licenciamiento que, además de dar soporte, legaliza los procesos académicos. En software libre, hay que resaltar los procesos que surgen de las comunidades tecnológicas que apoyan a la universidad con el único interés de dar acceso tecnológico a la sociedad.

Esto nos permite ver la realidad del mundo y valernos de ella.

## ¿Qué metas se lograron en el 2009?

De lo planteado en el 2008 se cumplió con éxito la adquisición de nuevos computadores personales. Se implementó un Data Center, un sistema donde se acumula gran cantidad de información y procesamiento. Adquiriremos un equipo de enfriamiento desmontable hasta finalizar el año. Se está comprando un software para manejo de los Laboratorios Generales de la ESPE, apegados a normas internacionales, para obtención de certificados desde normas ISO.

## ¿Qué es la virtualización?

Es una técnica con la cual podemos utilizar el mismo hardware para brindar más servicios. Se usa de esta manera menos máquinas, menos consumo energético y se apoya a la campaña de no al calentamiento global. Este proceso deja a punto laboratorios productivos, que sirven a los estudiantes e implementa nuevas tecnologías.

## ¿Qué objetivos se han planteado para el 2010?

Un objetivo fundamental es pasar los laboratorios a un edificio nuevo, que se está construyendo. Este edificio será específico para el Departamento de Ciencias de la Computación, con equipos de última tecnología. Tendrá un nuevo Data Center, que virtualice los procesos, un cuarto frío, un sistema de acceso inteligente a los laboratorios, otro de video vigilancia y uno local de interconectividad de datos. Este tendrá una velocidad de hasta 10 giga bits por segundo desde el núcleo de conectividad que permite a cada computadora tener velocidades de un giga bits por segundo. 

« La ESPE invierte en sus laboratorios a nivel de hardware unos 100 000 dólares y en software 50 000 dólares. Un total de 150 000 dólares anuales »



### EL CONTACTO

Ingeniero Rodrigo Fonseca M.S.c.  
Jefe de los Laboratorios Generales de la ESPE  
efonseca@dcc.espe.edu.ec  
ESPE: 022 334950 ext. 2633  
Cel: 092 512946

# Las miradas externas afinan la investigación



Profesores militares invitados de Perú, Brasil y Argentina hacen el seguimiento de los proyectos. Ellos califican y proponen soluciones.

Con el fin de mejorar la ejecución de las investigaciones, desde el 2007 la ESPE impulsa un sistema de seguimiento. Profesores militares extranjeros, que laboran en la ESPE, y docentes nacionales vinculados con la academia realizan una evaluación imparcial. Esta iniciativa es una de las funciones que el Vicerrec-

torado de Investigación y Vinculación con la Colectividad prioriza como un eje para el desarrollo científico y tecnológico. La transparencia y honestidad son fundamentales para el proceso.

Los profesores militares invitados llegan a la universidad gracias a acuerdos bilaterales entre las Fuerzas Armadas del Ecuador con las de Brasil,

## ¿Qué se califica?

1. Cumplimiento de objetivos y de ejecución presupuestaria.
2. Pertinencia científica
3. Impacto para el desarrollo del país
4. Recursos tecnológicos adquiridos
5. Futuras investigaciones
6. Difusión y transferencia de los resultados

Argentina y Perú. De esta manera, los investigadores no se encuentran vinculados con la evaluación de los proyec-

tos.

Los evaluadores observan y proponen soluciones cuando es necesario. Actualmente se encuentran en el país dos oficiales de Brasil, José Avellar, de la Fuerza Aérea, y Joao Zampieri, del Ejército, ambos tenientes coroneles. También está Alejandro Lujan, teniente coronel de Perú y Aníbal López, teniente coronel de Argentina que estuvo en el país en el primer semestre del 2009. Tannia Mejía, es la representante de la Unidad de Gestión de la Investigación (UGI) de la Escuela Politécnica del Ejército.

En el seguimiento, la evaluación de la ejecución presupuestaria en esta área permite visibilizar los problemas para hacer propuestas que optimicen los procesos.

Un punto en común es el beneficio

### ¿Cómo se evalúa?

- De acuerdo al Reglamento del Sistema de Investigación, se vigila el cumplimiento de hitos (actividades y presupuestos).

El proceso inicia con una visita para conocer los proyectos. Se elabora un informe con base en un puntaje de 100 sobre 100. El 60 por ciento corresponde a: cumplimiento de objetivos, ejecución presupuestaria, pertinencia científica e impacto en la sociedad. Los 40 restantes corresponden a las publicaciones que se han hecho sobre la investigación.

científico y tecnológico para el país. Los proyectos de la universidad van acorde con el desarrollo mundial y las vanguardias tecnológicas. Son creativos y de importancia comunitaria en los ámbitos social y académico.

Cabe destacar la participación de los estudiantes en las investigaciones. Ellos inyectan fuerza y trabajo. Alejandro Lujan se siente contagiado del entusiasmo juvenil: “Los chicos se involucran en un proyecto y demuestran que no sólo aportan a la investigación sino a su crecimiento propio”.

### Investigar es una prioridad académica



inversión, se destinan otros fondos para la formación de cuarto nivel de los docentes, pasantías con fines investigativos y adquisición de laboratorios.

La gestión de los proyectos de investigación esta apoyada en el Sistema Informático de Administración de Proyectos (SAPIV). Allí, los directores de cada proyecto suben sus informes con sus resultados.

Los procesos se sostienen mediante un sistema de gestión a través de la Unidad de Gestión de la Investigación (UGI). Otra labor de esta unidad es incentivar a los distintos departamentos para que se involucren con instituciones que permitan desarrollar mega proyectos en beneficio social.

Las investigaciones más destacadas y sus realizadores son premiados anualmente en el Congreso de Ciencia y Tecnología de la Universidad.

Por otro lado, Lourdes De la Cruz, directora de la Unidad de Gestión de la Investigación, informa que estan trabajando en la elaboracion del Plan de Desarrollo de Investigación en dos etapas. En la primera se determinará la situación actual y en la segunda, usando prospectiva científica y tecnológica, se elaborará el plan. Para esto, los departamentos se encuentran ejecutando talleres. El objetivo es articular el desarrollo del talento humano (capacitación, pasantías, entre otros), de infraestructura tecnológica y física, revisión de líneas y sublíneas de investigación, determinación de programas de investigación, además de emprendimientos e integración de las tesis de pregrado y postgrado.

El Coronel Rodolfo Salazar, Vicerrector de Investigación y Vinculación con la colectividad, informo que la ESPE seguirá apoyando el desarrollo de la investigación con fondos propios en el 2010. Para el 2009, la Universidad está desarrollando 93 proyectos con fondos propios, cofinanciados y externos. De ellos, 70 forman parte del portafolio interno. A parte, se han gestionado 283 tesis de postgrado.

Los cofinanciados y externos han podido ejecutarse con ayuda del Ministerio del Ambiente, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), el Ministerio de Industrias y Competitividad (MIPRO) y el grupo de industrias del Ejército, Holdingdine. También hubo el apoyo de redes internacionales como: el Instituto Italo-Latino, la Red de Cambio Climático de América, Iberoarsen, Telfun, LatinGeo, CYTED, entre otros. El resultado fueron cinco investigaciones cofinanciados y 18 externas.

Para el 2010, la ESPE destinara más de un millón de dólares de fondos propios para proyectos internos, cofinanciados, de iniciación científica e investigaciones para la Fuerza Terrestre. Fuera de esta

PROYECTOS	2008	2009
CON FONDOS PROPIOS	\$ 1.590.336,90	\$ 1.577.709,50
CON FONDOS NACIONALES	\$ 4.577.522,01	\$ 3.701.021,58
TOTAL	\$ 6.167.858,91	\$ 5.278.731,08

# Fino cacao con aroma de la ESPE

En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, los esfuerzos por cambiar la situación del productor cacaoero son aislados. La asistencia para tecnificar las plantaciones, la cosecha y la poscosecha son escasas. Por tal motivo, la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias de la ESPE, ejecutó un proyecto de vinculación con la colectividad, con la finalidad de rehabilitar huertas que se destinaban a producir cacao y mejorar su poscosecha.

Mediante la transferencia de tecnología a los campesinos se incrementó la producción, la calidad y el aroma del producto. Un agregado del proyecto fue la integración y el mejoramiento del nivel de vida de los productores de la zona. Entre los agricultores se consolidó una comunidad. Establecieron vínculos para la comercialización y la extensión universitaria.

## UNA PROYECTO QUE UNE A LA SOCIEDAD

El cacao, *Theobroma cacao*, es un cultivo tropical de gran importancia económica en el Ecuador. Es la fuente de trabajo para miles de ecuatorianos. Además, constituye un producto de exportación y materia prima para la industria nacional de chocolates y otros derivados.

Los resultados logrados del estudio del cacao nacional permitieron mostrar que, cuando se aplican prácticas agrónomicas como podas, fertilización y controles fitosanitarios, es posible re-

Los productores del Congoma, en Santo Domingo, se beneficiaron con la capacitación. Se rehabilitaron huertas para incrementar las cosechas.



la comunidad de Congoma, un recinto perteneciente a la parroquia Luz de América del cantón Santo Domingo

## DE LA UNIVERSIDAD A LA PRODUCTIVIDAD NACIONAL

Este proyecto sirvió de base para otras organismos como el INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) y la Unión de Organizaciones Campesinas de Quevedo (UOCQ), de la provincia de Los Ríos. Estas entidades buscan mejorar el manejo de campo y la calidad del cacao a través de una buena poscosecha. Igual caso ocurre en Calceta (Manabí) con la Organización de Productores Fortaleza del Valle, que ya logró introducir cacao directamente al mercado suizo certificado orgánicamente.

El cultivo del cacao se da en el Litoral, así como en las partes tropicales de las provincias de Pichincha y Azuara y en las amazónicas de Napo y Zamora. La superficie cultivada nacional se estima en 300 000 hectáreas. De esta siembra, los especímenes son mayoritariamente cacao nacional. Con este proyecto, la ESPE abre espacios para que los productores del país se asesoren en el correcto manejo de la poscosecha. **e**

habilitar las huertas e incrementar el número de mazorcas, así como el número de cojinetes florales. Así se mejora la situación sanitaria del cultivo.

Ayudados por la participación grupal de los productores de cacao, se realizaron prácticas agrícolas, se construyeron cajones para el beneficio de las almendras y se elaboraron secadoras para la semilla de este producto.

También se tomaron muestras de suelo para los análisis de laboratorio, como un medio para conocer la fertilidad del suelo y aplicar correctivos. Se capacitó a los agroproductores con materiales divulgativos como dípticos, trípticos y boletines. De esta manera se transfirieron tecnologías agrícolas a

**8 971 dólares**

aportó la ESPE para desarrollar este proyecto que comenzó en julio del 2008 y terminó en febrero del 2009. 2 200 dólares fue la contraparte de la comunidad.

## EL CONTACTO

Vicente Anzules  
Ingeniero Agrónomo  
Docente Investigador (Fruticultura, Desarrollo Rural)  
vicente\_anzules@hotmail.com  
IASA II Santo Domingo: (593 2) 2 722246  
CEL: 091 915 486

# Hongos biofungicidas

En el IASA II de Santo Domingo se han seleccionado las cepas más aptas para combatir enfermedades del banano y del palmito.

Con un monto de 5 870 dólares, se inició el estudio de las cepas nativas del *Trichoderma* (una especie de hongo). Los objetivos de la investigación son aislar agentes patógenos del palmito y banano, evaluar la actividad antagonista in vitro de las cepas y enfrentarlas en contra de los hongos fitopatógenos. Otras metas de este proyecto son identificar y caracterizar las cepas seleccionadas y, posteriormente, producir en forma artesanal un biofungicida.



Por ahora, el proyecto, que consta de tres etapas, ha culminado la primera fase. En ella se analizaron 32 cepas, de las cuales se seleccionaron 14 para las pruebas de crecimiento micelial o del cuerpo del hongo. De estas 14, se tomaron las tres mejores para elaborar de manera artesanal un biofungicida. Según Gustavo Núñez, director del proyecto, los resultados “han sido

alentadores. Hemos identificado tres cepas con un mecanismo de acción variado (competencia, enzimático) como las más aptas para el control de agentes patógenos. Esto nos demuestra que la variabilidad genética de nuestra zona es favorable”.

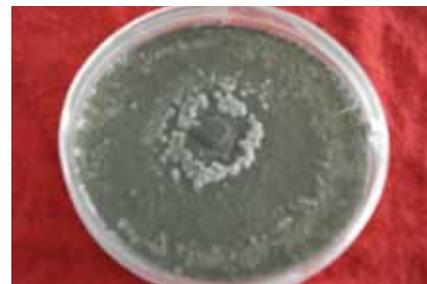
## Un biofungicida

Es un producto formulado con base en un organismo vivo, que es un hongo llamado antagonista. Éste controla o inhibe el crecimiento de hongos patógenos.

## Beneficios

1. Disminuir el uso de productos químicos para el control de enfermedades.
2. Reducir los costos del control.
3. No tiene efectos sobre la salud de los humanos y animales.

Las cepas aisladas del *Trichoderma*, que tienen un crecimiento de 14 días, son sembradas junto al agente patógeno en el interior de una caja. Esto se incubó en una estufa a 28 grados centígrados y en la oscuridad por siete días. La evaluación de la interacción se hace midiendo el crecimen-



## Hongos fitopatógenos

Son microorganismos parásitos, eucariotas que causan enfermedades en las plantas de cultivo. Reducen su capacidad de crecimiento, desarrollo y producción.

to radial del patógeno (causante de la enfermedad) y del antagonista (*Trichoderma*) con la ayuda de una regla graduada. A partir de este estudio, el IASA II ha desarrollado un biofungicida. 

## EL CONTACTO

Gustavo Núñez  
Ingeniero Agrónomo  
Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias (IASA II)  
lununezjar@yahoo.com  
ESPE: (593 2) 722 246 Ext. 333  
Cel: 091 912 239



- Pasajes nacionales: TAME, AEROGAL, ICARO y SAEREO.
- Pasajes internacionales.
- Paquetes turísticos nacionales e internacionales.
- Seguro de Viajes. Envíos al exterior FEDEX.
- Descuentos especiales para grupos y estudiantes.
- Cuentas corporativas para empresas.
- Atención personalizada y servicio a domicilio.

Dirección: Centro Comercial Plaza del Valle local B15 - San Rafael.  
Teléfonos: (593-02) 2 860 264 / 2 861 414. Fax: (593-02) 2 861 051



promociones@mundovalle.com  
contactos@mundovalle.com

# Chips diseñados en Ecuador

Ecuador está encaminado hacia el diseño de chips. Esta nueva área de investigación puede generar grandes ganancias para el país.

La fabricación de chips en el Ecuador es un tema que ha causado siempre controversias. Sin embargo, que pasaría si la pregunta fuese ¿es posible diseñar chips en el Ecuador?

## EL DISEÑO DE CHIPS EN LA ESPE

El Departamento de Eléctrica y Electrónica (DEEE) ha incursionado en el diseño de circuitos integrados gracias al apoyo de varios directores y docentes del DEEE, autoridades de la ESPE y la iniciativa de Byron Navas.

Este proceso se originó en el 2001, cuando se produce la primera capacitación internacional en diseño de chips. Entre el 2002 y el 2004, se evalúa el estado del arte y las oportunidades para el Ecuador. En el 2006, mediante reforma académica se introduce la materia Diseño VLSI (*Very Large Scale o Integration*). En el 2008, un docente obtiene un título de posgrado en diseño de chips y se inicia el proceso de transferencia tecnológica. También se crea la Línea de Investigación Sistemas Eléctricos Electrónicos y Computacionales (SEEC). En el

2009, se publica internacionalmente el primer artículo científico sobre diseño de chips y, finalmente, se crea el Laboratorio de Diseño VLSI y Sistemas Embebidos.

## ACTUALIDAD EN LA INDUSTRIA DE CHIPS

Desde la la creación del primer Circuito Integrado o Chip por Jack Kilby en 1958, la Microelectrónica empezó su carrera por integrar más y más transistores dentro de un solo chip. Hoy en día, un chip puede tener más de un billón de transistores, usando tecnología de fabricación de 45 nanómetros (0,045  $\mu\text{m}$ )

En 1965, el cofundador de Intel, Gordon Moore

predijo que “la capacidad de integración se duplicaría cada año y medio”. Sin embargo, la tecnología de fabricación no ha crecido al mismo ritmo que la capacidad de diseño. Esta creciente “brecha de diseño” originó una verdadera crisis de productividad a mediados de los 90, incrementada por la demanda de integrar más funciones dentro de un chip para conseguir dispositivos electrónicos más pequeños y baratos, dentro de plazos cada vez más cortos.

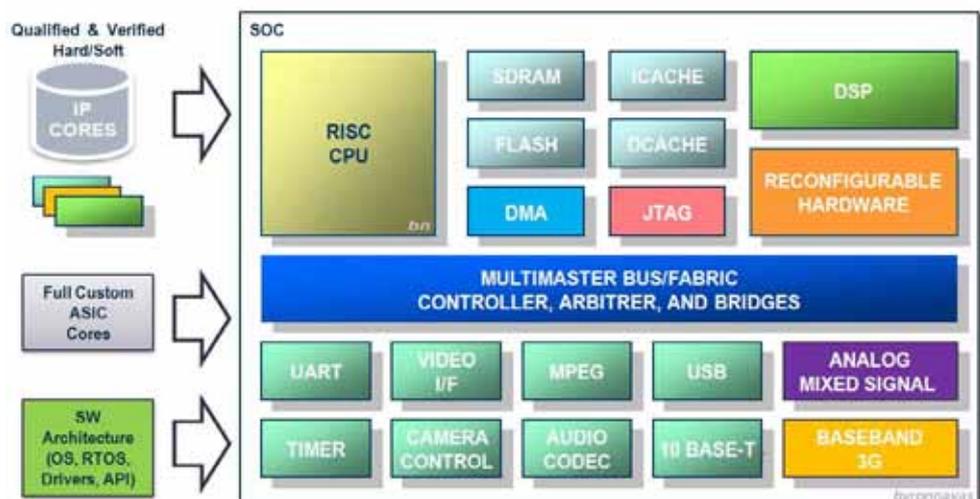
Paralelamente, el dominio de procesos de fabricación de 0,35 y 0,25  $\mu\text{m}$  permitió integrar sistemas completos dentro de un solo chip y originó la revolución de los *System-On-Chip* (SOC). Para afrontar la crisis se propusieron técnicas como la automatización de herramientas de diseño, diseño basado en plataformas, diseño a nivel de sistema, y una de las más exitosas: el

*IP-Design & Reuse*.

Antiguamente el diseño de un sistema consistía en integrar chips dentro de una placa de circuito impreso. En la actualidad se reduce a integrar bloques de propiedad intelectual (IP-Cores) dentro de un SOC.

Por ejemplo, en sistemas embebidos como *smartphones*, la mayoría de funciones están integradas en un solo chip, el cual incorpora al menos un procesador RISC, memorias, DSP, codecs de audio/video, módulos CDMA/GSM, 3G, controladores LCD y teclado, e interfaces.

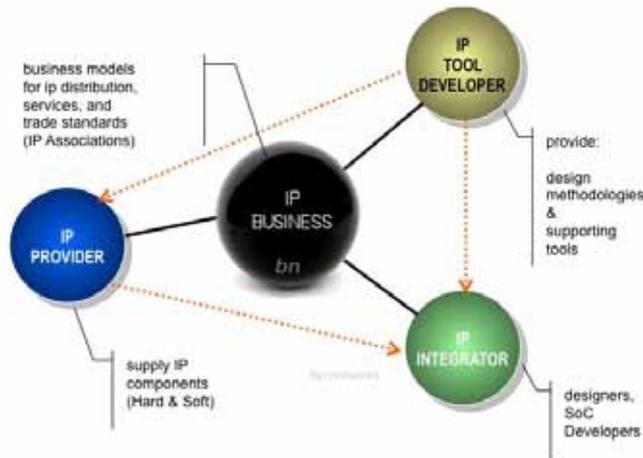
Para obtener mayor desempeño, los SOC comerciales se fabrican en chips llamados ASIC (*Application Specific Circuits*). Sin embargo, gracias al surgimiento de los FPGA (*Field Programmable Gate Array*), Lenguajes HDL (*Hardware Description Language*), y un conjunto de herramientas,



teorías y metodologías de diseño; ahora es posible crear un chip propio en laboratorio, con resultados similares a los de un ASIC.

En resumen, la humanidad está viviendo la revolución de los SOC, en la que existe un modelo de negocios con tres componentes princi-

La industria de chips es compleja, pero ahora ofrece nuevas oportunidades. Empresas denominadas "Fabless" no disponen de una fábrica de circuitos integrados, sin embargo obtienen ganancias del producto del diseño, verificación y venta de *IP-Cores*.



ales: el proveedor de IP, el desarrollador de herramientas de software, y el integrador de sistemas.

## EL ROL DEL ESTADO Y LA UNIVERSIDAD

China y Costa Rica han mejorado su PIB gracias a fábricas de semiconductores instaladas en su territorio. Esto depende no solo del capital humano capacitado, sino también de políticas de estado para atraer la inversión y garantías para estas empresas. La universidad debe ser el eje motor que marque el destino a seguir en el Ecuador y la industria; tal como sucede en países desarrollados.

El nivel de los ingenieros electrónicos en el país es bueno, pero en Ecuador son mayoritariamente consumidores o integradores de tecnología, lo cual solo redistribuye el capital interno, pero no genera ingreso de dinero del exterior.

El Ecuador podría ingresar en este negocio como proveedor de *IP-Cores* o haciendo *out-sourcing* de diseños para compañías internacionales. En esta propuesta, la inversión es menor comparada con la instalación de una fábrica de chips que podría costar billones.

Este reto demanda, entre otras medidas, elevar la masa crítica de personal capacitado, modificar los programas y planificación estratégica de universidades, adoptar políticas de estado que garanticen la inversión extranjera, actualizar la ley de propiedad intelectual, crear programas de posgrado, realizar investigación científica y aplicada para posicionar al país dentro de la comunidad internacional.

Así, la ESPE podría generar, a partir de estas investigaciones, diplomados o maestrías y se convertiría en la pionera de esta rama.

El interés de Byron Na-

### EL CONTACTO

Byron Navas  
Ingeniero en Electrónica  
Coord. de Investigaciones del  
Dpto. de Eléctrica y Electrónica  
bnavas@deee.espe.edu.ec  
ESPE: (593 2) 334950 Ext. 2575  
Cel: 098 166 841

vas en el diseño de chips responde a una secuencia lógica en su formación académica y su pasión por el desarrollo de sistemas embebidos. Posee un B.Sc. en Electrónica con especialidad en *Computer Science (Hardware)*. Recientemente, obtuvo el título de M.Sc. en Electrónica con especialidad en Diseño de *Systems-On-Chip*, por parte de la *KTH-The Royal Institute of Technology*, en Suecia. También, se ha capacitado en Diseño VLSI en Italia.

Además de sus funciones como docente por más de 13

años, en la actualidad Navas desempeña dos cargos: coordinador de Investigaciones del DEEE y coordinador de la Línea de Investigación SEEC.



Su trabajo reciente titulado "*Camera and LCM IP-Cores for NIOS SOPC System*", se presentó en la *FPGA World Conference*. Aquí describe los retos y la creación de dos *IP-Cores* para un sistema de video streaming, así como su implementación en un SOC. **e**



## A la vanguardia en la Automatización de Procesos Industriales

Jorge Juan N32-24 y Av. Mariana de Jesús  
Teléfonos: +593 (2) 2504423 - 2905464 - 2565487  
e-mail: proyectos@inasecuador.com  
www.inasecuador.com

Solution Partner  
Automation

SIEMENS

# La investigación se

El IV Congreso de Ciencia y Tecnología se realizó del 15 al 17 de junio del 2009. La conferencia del creador del software libre fue el gran atractivo.



La ESPE ejecutó este encuentro por cuarto año consecutivo. Científicos, investigadores y especialistas abordaron temas de investigación, desarrollo e innovación, promoviendo el intercambio de experiencias mediante la participación de actores regionales e internacionales vinculados al ámbito de la investigación.

Los departamentos de: Ciencias de la Vida, Tierra, Construcción, Computación, Eléctrica y electrónica y Energía y Mecánica desarrollaron mini cursos, talleres, islas tecnológicas, foros y concurso de innovación tecnológica. Se realizaron sesiones técnicas con la participación de 64 investigadores de la universidad que trataron temas relacionados con: biotecnologías, agrotecnologías, comunicaciones, sistemas eléctricos y electrónicos y software. De esta manera, se discutieron los principales desa-

fíos que plantean la ciencia y la tecnología en el mundo.

También se dictaron siete conferencias magistrales con especialistas de Ecuador, Colombia, Brasil, Cuba y Estados Unidos y se promovieron seis foros de discusión. Los expositores hablaron de tecnologías e innovación en distintas áreas investigativas. El más promocionado fue Richard Matthew Stallman, conocido mundialmente por ser creador del sistema GNU/Linux o software libre. Él habló sobre el movimiento de los sistemas gratuitos y su sistema operativo. Hubo alrededor de 500 asistentes. Este evento contó con el patrocinio de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), Alegro PCS, la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) y la rama estudiantil de Ingeniería Electrónica de la ESPE. **e**



Richard Stallman fue uno de los invitados



Los investigadores fueron reconocidos

## La revista se discute en los medios de comunicación

Ya son cinco meses del lanzamiento oficial de E-Ciencia, durante la inauguración del IV Congreso de Ciencia y Tecnología. Desde entonces, se ha consolidado un equipo tanto periodístico como publicitario para continuar en la elaboración de este importante medio de comunicación para la Universidad.

En este tiempo, medios radiales, escritos y virtuales se han interesado en conocer, entender y discutir públicamente los proyectos de investigación en los cuales trabaja la Escuela Politécnica del Ejército.

La primera en invitar a las autoridades universitarias fue la radio Quito, en su noticiero Ecuadoradio, tercera emisión, junto al coordinador de noticias, Fernando Cajo. Luego hubo la oportunidad de charlar con Mariana Velasco en el programa "Sea Usted el Jurado", en Colón FM. Finalmente, Janeth Hinostroza hizo énfasis en las energías renovables en una entrevista durante "El Mundo en Siete Días" para FM Mundo.

Rodolfo Salazar, actual vicedirector de investigación, y Lourdes De la Cruz, directora de la Unidad de Gestión de la Investigación fueron los representantes de la ESPE que estuvieron frente a los micrófonos respondiendo las inquietudes de los periodistas.

En prensa escrita, la revista Vanguardia, en sus páginas dedicadas a la tecnología, ha tocado temas referidos a energías renovables y automatización de sistemas en que la ESPE trabaja. Mientras que en Internet, Multimedios 106 hizo público el lanzamiento de E-Ciencia.

## Un encuentro para mejorar los procesos administrativos

Con la asistencia de docentes de los departamentos académicos y asesores extranjeros se realizó el taller para analizar y buscar soluciones a los problemas financieros y logísticos de los proyectos. En el evento, llevado a cabo en la Hostería El Capulí, se concluyó estandarizar y automatizar los procesos en las dependencias involucradas en la gestión administrativa, promover la responsabilidad compartida entre los directores de proyectos y el personal de las unidades de Desarrollo Institucional, Logística y Financiera.

## Se abren vínculos con el Consejo Provincial de Pichincha

El jueves 24 de septiembre, se reunieron representantes del Gobierno de la Provincia de Pichincha y la ESPE. El objetivo fue crear vínculos académico-productivos que permitan el desarrollo, de pequeños y medianos empresarios de la provincia. Los proyectos van desde: producción agrícola, viveros forestales, fabricación de estructuras metálicas hasta turismo y cadenas productivas, entre otras. Esta es una oportunidad para mejorar y ampliar el portafolio de investigaciones.

## El MIPRO busca financiar proyectos

El 13 de octubre, se llevó a cabo una reunión de sociabilización de proyectos, entre los coordinadores de investigación y el Mipro (Ministerio de Industrias y Productividad). Hugo Jiménez, representante del Mipro, dijo que el Ministerio destinará para el 2010, 150 millones de dólares como fondos concursables. La universidad destacó su infraestructura tecnológica, sus investigadores, docentes, pasantías obligatorias para sus estudiantes y un sólido sistema de investigación y vinculación.

## E-Ciencia inaugura su código en 2D



La revista avanza con la tecnología. Desde esta segunda edición, ya posee su código de barras en dos dimensiones, el cual figura en la página 3 de El Contenido.

Los códigos de barras de dos dimensiones, 2D, pueden “guardar” más información que los de 1D. Registran hasta casi 7,000 caracteres y es abierto.

## El trabajo de redes avanzadas



El taller CLARA (Grupos de Trabajo en Redes Avanzadas Área 2) fue convocado para ejecutarse en las instalaciones de la Escuela Politécnica del Ejército, en el auditorio de Ciencias de la Computación. El objetivo del encuentro, previsto del 3 al 4 de noviembre, fue discutir temas relacionados a la Ecología, Oceanografía, Climatología y Vulcanología para el desarrollo del internet avanzado.

## Un parque tecnológico para el desarrollo del país

La ESPE trabaja en la creación del Parque Tecnológico y Sistema de Innovación para la Región Dos. El proyecto cuenta con la participación de la Escuela Politécnica Nacional (EPN); la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE); CONQUITO; CORPAQ; el Ministerio Coordinador de la Producción, Comercialización y Competitividad; el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO); la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, y las organizaciones empresariales privadas AESOFT y CORDICYT. El proyecto ya fue aprobado por el MIPRO y se encuentra ejecutando su primera etapa.

## Taller de propiedad intelectual



La Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), la ESPE y el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI), realizaron un taller práctico sobre

propiedad intelectual. El encuentro fue en el auditorio de Ciencias de la Computación del 7 al 8 de octubre y sirvió para ampliar los conocimientos sobre uso de patentes.



En el Ecuador, la ciencia y la tecnología se orientan hacia el bienestar de los ecuatorianos, apoyando el desarrollo socioeconómico de las regiones, de acuerdo con sus necesidades y potencialidades.



**SENACYT**  
SECRETARÍA NACIONAL  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

*"Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales al servicio de los ecuatorianos".*

[www.senacyt.gov.ec](http://www.senacyt.gov.ec)