



# INFORMATIVO

# Politécnico

Publicación oficial de la Escuela Politécnica Nacional



año XVII  
**31**  
CONTENIDO

Editorial  
Convenios  
Entrevistas  
Actividades académicas  
Proyectos de investigación  
Noticias del CEC  
Varios

Pag. 2  
Pag. 3  
Pag. 4  
Pag. 7  
Pag. 11  
Pag. 18  
Pag. 19

## SUPLEMENTO

CUADRO RESUMEN DE LA  
MATRIZ FODA DE LAS  
IV JORNADAS DE DISCUSIÓN:  
PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL

**DICIEMBRE 2007**



Los días 21, 22 y 23 de noviembre del año en curso, en el edificio restaurado de la ESFOT, tuvieron lugar las IV Jornadas de Discusión Politécnicas que versaron sobre el tema de Planificación Institucional.

De acuerdo al programa establecido, el total de 173 asistentes se organizaron en diez grupos de trabajo, con la participación de las autoridades, directivos de las asociaciones y representantes de los tres estamentos institucionales: docentes, estudiantes y trabajadores.

Los tres días de duración de las Jornadas fueron de un trabajo intenso, tendiente a dar cumplimiento al objetivo trazado: realizar un rápido diagnóstico institucional, mediante la utilización del FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) como herramienta de trabajo, y definir la visión y líneas generales para el accionar futuro de la Institución.

Las Jornadas sirvieron también para facilitar un punto de encuentro para, dentro de un clima distendido y coloquial, tratar temas de gran interés para el desarrollo institucional. Resultó claro para todos que, para cumplir con su misión, la Politécnica requiere un mejor esfuerzo colectivo tendiente a buscar objetivos comunes, a fin que nuestras acciones se realicen con excelencia, de acuerdo a las expectativas de la sociedad.

Nuestros desafíos futuros deben estar orientados a profundizar la reforma académica, que no sólo busque la reforma de los currícula, sino la inclusión de nuevos procesos educativos que actualmente están a nuestra disposición. En investigación es prioritaria la definición de líneas de investigación. En extensión, debemos atender las necesidades sociales y colaborar en la orientación del sistema de ciencia y tecnología de nuestro país.

En resumen, se cumplió con una jornada de trabajo matizada por la seriedad y sinceridad en el tratamiento de los temas y en la búsqueda de mejores días para nuestra Institución, corresponde hoy continuar en todos los ámbitos con este esfuerzo de mejoramiento continuo.

**Alfonso Espinosa R.**  
**RECTOR**



## INFORMATIVO POLITÉCNICO

Año XVII • N° 31  
diciembre 2007

**Jaime Calderón Segovia**  
DIRECTOR

jaimec@epn.edu.ec  
dri@epn.edu.ec

Este Informativo se publica bajo la coordinación de la Dirección de Relaciones Institucionales. Si usted desea recibirlo regularmente, o enviar correspondencia debe dirigirse a: Escuela Politécnica Nacional, Dirección de Relaciones Institucionales, Casilla 17-01- 2759, Teléfonos: 2507144 ext. 275, Telefax: 2236147,  
**Oficinas:** Edificio de Administración Central, Tercer Piso

## **Contrato EPN – Tribunal Provincial Electoral de Orellana**

El Ing. Milton Silva Salazar, Rector (e) de la EPN y el señor Juan Antonio Carpio Moreno, Presidente del Tribunal Provincial Electoral de Orellana, celebraron un contrato, para la elaboración de estudios destinados a la construcción del edificio del Tribunal Provincial Electoral de Orellana.

La EPN realizará los siguientes estudios: arquitectura, ingeniería civil (estructural), ingeniería sanitaria, ingeniería eléctrica, telefónica, redes e instalaciones especiales, jardinería y paisajismos.

El valor de los estudios asciende a la suma de 37700 dólares más el impuesto al valor agregado, IVA. El plazo total de ejecución del contrato será de noventa días calendario. El contrato se firmó el 14 de septiembre del 2007.

## **Contrato para cursos de capacitación**

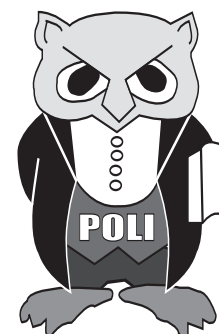
El Ing. Alfonso Espinosa R., Rector de la EPN, el Econ. Leonardo Vicuña Izquierdo, Gerente General del Banco del Estado y el Dr. Teodoro Bermeo Vélez, Presidente del COMAGA, firmaron un contrato para la ejecución de cursos de capacitación. El Banco del eEstado

contrata los servicios académicos de la EPN, para que ejecute a través de la Unidad de Sistemas de Información Geográfica UNISIG, dos cursos sobre "Formulación y Evaluación de Proyectos de Saneamiento Básico: agua potable, alcantarillado y desechos sólidos", a realizarse en las ciudades del Puyo y Yantzaza. La EPN organizará, administrará, coordinará y proporcionará los recursos materiales, tecnológicos y la parte académica, que demanden la implementación y desarrollo de los mencionados cursos.

Los cursos se realizarán en el último trimestre del 2007, de acuerdo a la programación definida entre la EPN, el COMAGA y la Comisión Técnica de FIGSA.

La Comisión Técnica de FICSA analizó las propuestas de capacitación presentadas por las siguientes universidades : Nacional de Loja, PUCE, Manabí, EPN. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental , UNISIG, y luego del análisis correspondiente, en sesión ordinaria del 3 de octubre del 2007, aprobó la propuesta de los cursos presentada por UNISIG.

El monto a que asciende la implementación de los cursos es de \$9140. el contrato se firmó el 31 de octubre del 2007





## FALTAN EQUIPOS EN EL SUR PARA DAR DATOS CERTEROS DE SISMOS



**PhD. Mario Ruiz Romero**  
Sismólogo del Instituto Geofísico

El Instituto Geofísico debió dar un alcance para informar con exactitud el epicentro del sismo que asustó a los ecuatorianos el jueves. El experto hace un mea culpa y llama a que se ponga énfasis en la prevención.

Algo más de media hora tardó el Instituto Geofísico (IG) de la Escuela Politécnica Nacional para dar a conocer la magnitud y el epicentro del temblor que a las 22:13 del pasado jueves remeció la mayor parte del país. Esa información se debía dar en unos cinco minutos, pero hubo retraso por la falta de equipos en la zona cercana al epicentro y porque, a esa hora, una sola persona estaba de turno, dice Mario Ruiz, sismólogo del IG.

Es ideal que haya más personal de guardia, pero es con lo que se cuenta, comenta el experto, quien concede una entrevista porque el Director del IG, Hugo Yepes, se encuentra en Japón.

**Hay temor ciudadano. Venimos de terremoto en terremoto. Primero fue en Perú, luego en Chile, y el jueves un sismo fuerte que asustó en Ecuador. ¿Hay relación entre uno y otro?**

Los sismos son independientes. Sin embargo, en nuestra región tienen una causa común que es el proceso de subducción de la placa Oceánica que está chocándose y sumergiéndose en la placa Continental. Nuestro planeta es un planeta vivo, las placas se mueven. En este instante, el bloque Continental se está moviendo hacia el Occidente a una velocidad de 2 centímetros por año, imperceptible para nosotros, pero comprobable con GPS.

Más rápido se mueve el fondo oceánico, a

una tasa de 5 centímetros por año. Estos movimientos hacen que en algunos momentos las placas choquen, acumulen energía que se libera en forma de sismos.

**¿Son estas mismas placas las causantes de los fenómenos de Perú, Chile y ahora Ecuador?**

Son las mismas. Es la interacción de la Oceánica o Nazca con la Continental. Es un movimiento constante.

**¿Qué opina sobre la teoría de la liberación de energía en forma cíclica, por ejemplo cada principio de siglo, como en 1906 en Esmeraldas y a mediados en el centro de la Sierra?**

No hay una teoría de ciclicidad en la ocurrencia de sismos grandes. Lo que sabemos es que en nuestra zona hay modos variables de ruptura de placas. En 1906 se rompió una zona de más o menos 500 kilómetros de largo frente a las costas de Esmeraldas y el sur de Colombia. En 1942 se fracturó solo una parte en la costa centro norte; en 1958 y 1979, en la parte norte de Ecuador; en 1998 se volvió a romper una parte muy pequeña frente a Bahía de Caráquez; luego tenemos miles de sismos que van agrupándose, frente a Manta y Cojimíes. Esa ruptura no se comporta en forma regular, se da de diferentes modos lo que hace difícil la predicción y se descarta la ciclicidad.

**De todas maneras, ¿ahora hay alguna anomalía?**

La zona de choque de placas demuestra que hay energía que se está acumulando. En algunas partes como el norte de Manabí hay enjambres de sismos pequeños (sucesivos). Eso nos dice que esta es una zona viva, que hay fricciones, y que en cualquier momento, eso no se sabe, vamos a tener sismos de mediana o gran magnitud. Por eso debemos estar alerta. Y nos debemos cuestionar: ¿Estamos preparados para enfrentarlos?

**¿Y el IG está preparado?**

Ha mejorado mucho desde su creación hace 25 años. Por ejemplo, en 1987, cuando hubo un terremoto, nadie supo dónde había sido el epicentro. Las agencias de socorro no sabían a dónde acudir. Ahora, el IG está en capacidad de entregar información las 24 horas del día, los 365 días del año. Si ocurre un sismo, nosotros ya sabemos dónde fue el epicentro y cuál la magnitud; podemos



incluso estimar cuáles pueden ser los daños en forma preliminar.

**Pero el jueves el IG tardó más de 30 minutos en dar a conocer dónde fue el epicentro (esto incluso se rectificó horas después). ¿Es normal?**

Normalmente es más rápido.

**¿Y qué pasó, entonces?**

Ocurrió la noche y solo estaba una persona de turno; tenía que contestar llamadas telefónicas, coordinar con los responsables de sismología y procesar un sismo que está fuera del alcance de nuestra red. Explico esto último: el IG tiene una red sísmica que cubre la parte centro y norte del Ecuador, en Costa, Sierra y Oriente. No tenemos aún, y ojalá tengamos en el futuro estaciones en el sur del país. Y el sismo se produjo en la frontera con el Perú, a más de cien kilómetros de profundidad, y no fue fácil de localizar. Estos son problemas que quedan como tarea.

**Por eso la gente empezó a especular; hubo desesperación y eso pudo provocar desgracias.**

El IG normalmente puede procesar los datos en unos cinco minutos, pero las condiciones del sismo hicieron que la información se dé con demora.

**Hace falta personal en la noche, ¿falta financiamiento?**

Claro. No podemos tener más que una persona en la noche. El personal del día, aparte, tiene que cumplir otras tareas, como la investigación y monitoreo de los volcanes, estudios de neotectónica (de los sismos) de respuesta sísmica de suelos.

**¿Cuántas personas laboran en sismología exclusivamente?**

Somos seis, de las cuales tres están en sismología volcánica y tres en sismología tectónica... Creo que el IG debe tener más herramientas, tanto humanas como instrumentales para atender estas emergencias.

**¿Y los recursos solo provienen de la Politécnica?**

En este año ha habido ayuda del Gobierno, especialmente para la emergencia del volcán Tungurahua. Haría falta un esfuerzo del Gobierno para que el país esté mejor preparado. El IG no puede abarcar el sur del país con equipos, ese es un esfuerzo que se debe hacer.

**¿Cuántos sismógrafos faltan y cuál es el precio de cada uno?**

Tenemos como 50 estaciones sísmicas distribuidas. Nos falta completar en el sur: Loja, Machala, Zamora y la parte sur del Guayas. Pensamos poner una estación en la isla Puná. Si queremos enfrentar satisfactoriamente esa amenaza debemos enfrentarla y conocerla, para eso necesitamos equipos. Una estación sísmica completa valdría unos 20 mil dólares.

**¿Hay personal técnico?**

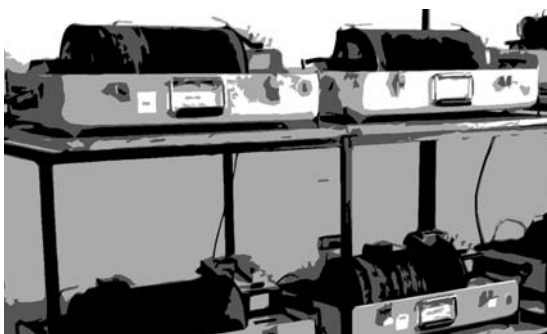
El IG ha avanzado mucho; cuenta con personal con especializaciones. Debemos sentirnos orgullosos por eso.

**¿Cómo está la coordinación con los organismos de socorro?**

Tenemos comunicación con la Defensa Civil, pero en sismos como el del jueves, la comunicación directa es de la gente que siente el temblor, nos llama por teléfono y nos cuenta cómo fue. Nosotros hacemos lo mismo, llamamos a averiguar. Pero la atención a una emergencia debe ser más expedita; debe haber una respuesta casi inmediata de los organismos de emergencia. Para esto creo que es importante que el país revise a conciencia cuál es la situación de los organismos.

**...el IG tiene una red sísmica que cubre la parte centro y norte del Ecuador, en Costa, Sierra y Oriente. No tenemos aún, y ojalá tengamos en el futuro estaciones en el sur del país.**

Entrevista publicada en el Diario EL UNIVERSO, el domingo 18 de noviembre del 2007, en la sección PAIS. Entrevistador: José Olmos. Redacción Diario El Universo.



# ¿INTERNACIONALIZAR LA AMAZONIA?

En mayo de 2000, mientras el senador brasileño Cristovam Buarque daba una conferencia en Nueva York, un ecologista le preguntó qué opinaba sobre la internacionalización del Amazonas; la respuesta de Buarque fue la que consta a continuación. La reproducimos ahora, siete años después, por la actualidad que encierra hasta el punto de que circula profusamente en la Internet, pero se la atribuye al literato y músico brasileño Chico Buarque.

**Realmente**, como brasileño, sólo hablaría en contra de la internacionalización de la Amazonia. Por más que nuestros gobiernos no cuiden debidamente ese patrimonio, él es nuestro. Como humanista, sintiendo riesgo de la degradación ambiental que sufre la Amazonia, puedo imaginar su internacionalización, como también de todo lo demás, que es de suma importancia para la humanidad.

¿Si la Amazonia, desde una ética humanista, debe ser internacionalizada? Internacionalicemos también las reservas de petróleo del mundo entero. El petróleo es tan importante para el bien de la humanidad como la Amazonia para nuestro futuro. Pese a eso, los dueños de las Reservas creen tener el derecho de aumentar o disminuir la extracción de petróleo, subir su precio. De igual forma, el capital financiero de los países ricos debería ser internacionalizado.

Si Amazonia es una reserva para todos los seres humanos, no se debería quemar solamente por la voluntad de un dueño o un país. Quemar la Amazonia es tan grave como el enorme desempleo provocado por las decisiones arbitrarias de los especuladores globales. Por lo tanto No podemos permitir que las reservas financieras sirvan para quemar países enteros, con la voluptuosidad de la especulación. También, y antes que la Amazonia, me gustaría ver la internacionalización de los grandes museos del mundo. El Louvre no debe pertenecer solo a Francia.

Cada museo del mundo es el guardián de las piezas más bellas producidas del genio humano. No se puede dejar que ese patrimonio cultural, tanto como es el patrimonio natural amazónico... sea manipulado y destruido por el sólo placer de un propietario o de un país.

Hace poco tiempo, un millonario japonés decidió enterrar, junto con él, un cuadro de un gran maestro. Muy por el contrario, ese cuadro tendría que haber sido internacionalizado.

Durante este encuentro, las Naciones Unidas están realizando el Foro Del Milenio, pero... algunos presidentes de países tuvieron dificultades para partici-

par, debido a situaciones desagradables surgidas en la frontera de los EE.UU. Por eso, creo que N. York, como sede de las Naciones Unidas, debe ser internacionalizada. Por lo menos Manhattan debería pertenecer a toda la humanidad. De la misma forma que París, Venecia, Roma, Londres, Río de Janeiro, Brasilia... cada ciudad, con su belleza especial e historia del mundo debe pertenecer al mundo entero. Si EEUU quiere internacionalizar la Amazonia, para no correr el riesgo de dejarla en manos de los brasileños, internacionalicemos todos los arsenales nucleares norteamericanos.

Bastará pensar que ellos ya demostraron que son capaces de usar esas armas, pues YA LO HICIERON, con destrucción miles de veces mayor que las lamentables quemaduras realizadas en los bosques de Brasil.

En sus discursos, los actuales candidatos a la presidencia de los Estados Unidos han defendido la idea de internacionalizar las reservas forestales del mundo,... a cambio de la deuda.

Comencemos usando esa deuda para garantizar que cada niño del mundo tenga la posibilidad de comer, y de ir a la escuela. Internacionalicemos a los niños, tratándolos a todos ellos, sin importar el país donde nacieron, como patrimonio que merecen los cuidados del mundo entero.

Con tanto más cuidado del que se merece la Amazonia.

Cuando los dirigentes traten a los niños pobres del mundo como Patrimonio de la Humanidad, no permitirán que trabajen, cuando deberían estudiar; tampoco permitirán que mueran, cuando deberían vivir.

Por eso, como humanista, acepto defender la internacionalización del mundo; pero,... mientras el mundo me trate como brasileño, lucharé para que la Amazonia sea nuestra.

¡Solamente nuestra!

### III ENCUENTRO NACIONAL DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Durante los días 14, 15 y 16 de noviembre del 2007 se realizó el III Encuentro Nacional de Informática y Comunicaciones, en el cual se analizaron temas relacionados con la industria local del software, herramientas para bases de datos, tecnologías para interoperabilidad de software, gestión de riesgos, SOA, Hacking y Cracking, impacto de la aplicación de software libre en el Ecuador, comunicaciones y robótica, TICs en las Pymes, seguridad en redes, impacto del conocimiento y la información en la sociedad, redes convergentes para integración de voz, video y datos sobre IP, Domótica, manejo del conocimiento y seguridad informática.

Además de las conferencias, se dictaron en forma paralela minicursos de nueve horas cada uno, sobre animación flash, fundamentos de networking (CISCO) y Arc View 3.2.

El Dr. Gerardo Reyes, Profesor en Ciencias Cognitivas del Instituto Nacional Politécnico de Grenoble-Francia, sustentó una conferencia magistral sobre "Aprendizaje automático artificial en los sistemas informáticos".

El III Encuentro Nacional de Informática y Comunicaciones tuvo lugar en el Hemiciclo Politécnico y estuvo dirigido a directores, gerentes, jefes, supervisores, especialistas, analistas, profesionales y personal técnico de las áreas de planificación, desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas de software y comunicaciones y además a estudiantes de la carrera de sistemas, informática y comunicaciones.



**Inauguración de las III Jornadas de Informática y Comunicaciones, evento que contó con la participación de un numeroso público estudiantil. El Ing. Alfonso Espinosa declara inauguradas las Jornadas que se desarrollaron en el Hemiciclo Politécnico.**

### CURSO INTERNACIONAL "DISEÑO Y DESARROLLO DE PIEZAS DE PLÁSTICO"

El Centro de Investigaciones Aplicadas a Polímeros, CIAP, con el aporte de la organización flamenca VVOB, realizó el curso internacional "Diseño y desarrollo de piezas de plástico", que contó con la participación del profesor Javier Castany, de la Universidad de Zaragoza, con amplia experiencia en uno de los más prestigiosos institutos tecnológicos de plásticos.

El Profesor Castany a más de la capacitación, participará en proyectos de investigación y de educación de mayor alcance, para el cual se realizarán las gestiones pertinentes ante la Agencia de Cooperación Iberoamericana.

El evento contó con la participación de cincuenta personas, pertenecientes a los campos industrial, comercial y académico y se realizó del 22 al 25 de octubre del 2007.

### II JORNADAS ACADÉMICAS POLITÉCNICAS AGROINDUSTRIALES

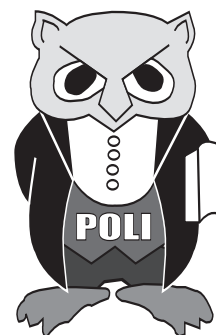
La Asociación de Estudiantes de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, realizaron las II Jornadas Académicas Politécnicas Agroindustriales, los días 29 y 30 de octubre, en el Hemiciclo Politécnico.

Los temas que se analizaron abarcaron temas específicos de la agroindustria como: la obtención del papel a base de tallo de plátano, la obtención de jabón líquido a base de desechos de aceites comestibles, la elaboración de tableros con partículas de bambú, la reutilización de desechos agroindustriales provenientes de la extracción del aceite rojo de palma africana.

Los temas generales que se abordaron fueron:

- Formas de negociación aplicadas a empresas industriales.
- Seguridad y soberanía alimentaria.
- Tipos de evaporación internacional; y,
- Taller de creación de empresas.

El evento se realizó con el apoyo de la Asociación de Estudiantes Politécnicos Agroindustriales del Ecuador, Food and Agriculture Organization, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Cámara Junior Internacional y la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria de la EPN.



AGTIVIDADES  
Académicas



**...se realizó el Foro Nacional de los Recursos Hídricos y la Nueva Constitución, con el fin de presentar a la Asamblea Nacional Constituyente propuestas viables sobre los elementos fundamentales que sobre el agua y los recursos hídricos debe contener la Carta Magna de la República del Ecuador**

## **FORO NACIONAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LA NUEVA CONSTITUCIÓN**

Durante los días 19 y 20 de noviembre se realizó el Foro Nacional de los Recursos Hídricos y la Nueva Constitución, con el fin de presentar a la Asamblea Nacional Constituyente propuestas viables sobre los elementos fundamentales que sobre el agua y los recursos hídricos debe contener la Carta Magna de la República del Ecuador, en base a la discusión de propuestas sociales y científico-técnicas que provengan de todos los sectores involucrados en el manejo, uso, administración y gestión dentro de un foro democrático donde cada sector presente sus propuestas.

Las instituciones participantes en el foro fueron: la Presidencia de la República, los Ministerios de Agricultura, Ambiente, Desarrollo Urbano y Vivienda, Minas y Petróleos, Consejo Nacional de Recursos Hídricos, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Instituto de Investigación para el Desarrollo, Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador, Cámara de Agricultura, Consorcio de Consejos Provinciales del Ecuador, Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable, INTERAGUA, Consejo Nacional de Educación Superior, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología y Bolsa de Valores.

El evento se realizó en el Teatro de la Escuela Politécnica Nacional, a partir de las 08h30, durante la mañana y tarde del 19 de noviembre con la presentación de propuestas específicas de los actores sociales de los recursos hídricos, igual la mañana del martes 20, para dar paso el 20 por la tarde a la mesa de trabajo para la preparación de las propuestas a ser presentadas a la Asamblea Nacional Constituyente.



**Participantes en el Foro Nacional de Recursos Hídricos**

## **CLAUSURA DEL X ENCUENTRO DE FÍSICA**

Con una ceremonia sencilla, pero de profundo significado, se clausuró el X Encuentro de Física, en el Auditorio del Consejo Provincial de Pichincha, evento que contó con la asistencia de las principales autoridades institucionales y de un numeroso público participante, especialmente estudiantes de las universidades y varios colegios del país.

El Dr. Eduardo Ávalos, Coordinador de las Jornadas, en su discurso manifestó: "El tiempo pasa y a veces es irreverente con nuestras ansias de conocimiento, hemos tenido el gusto de compartir una semana con los más destacados expositores e investigadores del campo físico mundial, hemos tenido el gusto de compartir con todos los participantes, jornadas llenas de nuevas experiencias y conocimientos y hemos tenido el placer de entregarles días enteros llenos de ardua esfuerzo y trabajo para que el X Encuentro de la Física: La Revolución de la Nanociencia, pueda llevarse a cabo".

"El final de un evento implica además la culminación de una etapa, la evaluación de lo que éste ha sido a lo largo de su realización. Los expositores nacionales e internacionales han hecho gala de sus conocimientos y experiencia, los participantes han podido ampliar sus espectativas sobre nanociencia y además despejar sus dudas e inquietudes acerca del tema, lo cual ha enriquecido a todos los asistentes y conferencistas presentes en las charlas".

"La mesa redonda reunió a varios importantes personeros de dichas instituciones que influyen en la toma de decisiones en el país, nos dio la oportunidad de conocer nuestra realidad nacional, y aportar con una serie de sugerencias y opiniones al respecto de la Asamblea Constituyente".

"El programa cultural por su parte nos permitió recordar nuestras raíces y compartir una pequeña parte de nuestra cultura con los expositores internacionales, quienes lo pudieron disfrutar y esperamos se lleven un buen recuerdo de Ecuador".

"El Show de la Física y el II Concurso de experimentos Caseros, son dos aspectos importantes en el X Encuentro de Física que merecen especial atención y reconocimiento, ya que permitieron a sus asistentes compartir más de cerca el mundo físico, sus implicaciones y aplicaciones entre la vida diaria".

Se procedió a la premiación de los ganadores del II Concurso de Experimentos Caseros, concurso que se realizó bajo la conducción del Dr. Luis Lascano.



De cuarenta colegios participantes, fueron preseleccionados trece. Mereció el primer lugar el experimento "Elasticidad, rozamiento, torque y densidad de la Unidad Educativa San Felipe Nerí de Riobamba, experimento de los estudiantes William Viñán y Pierre Teyo. El segundo premio fue para el experimento "Galileo Galilei y el movimiento en plano inclinado" de la Unidad Educativa Experimental La Inmaculada de Quito, de las estudiantes Michelle Román y Carla Naranjo y finalmente el tercer puesto para el experimento "Generador eléctrico simple" del Colegio Técnico Atahualpa de Ambato, de los estudiantes Darío Jordán y Edwin Jara.

Los premios consistieron en viajes para dos personas, Quito-Galápagos-Quito y Quito-Guayaquil-Quito, así como becas de estudios de Inglés en el CEC.

## INAUGURACIÓN DE LAS IV JORNADAS DE DISCUSIÓN, PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL

El 21 de noviembre pasado, en las instalaciones de la ESFOT, se inauguraron las IV Jornadas de discusión, Planificación institucional, con la asistencia de autoridades y representantes de los docentes, estudiantes y trabajadores de la EPN.

El Ing. Carlos Riofrío, Director de Planificación en el acto de apertura del evento manifestó que el objetivo que se ha planteado para estas jornadas de trabajo es definir líneas generales que guíen el desarrollo futuro de la institución, para lo cual se ha convocado a todo el staff directivo, autoridades, representantes de los docentes, estudiantes y trabajadores, así como también a los dirigentes de los tres gremios. La modalidad del debate en grupos no numerosos, permitirá la interacción de todos y enriquecerán los resultados del evento.

El Ing. David Mejía en representación del Secretario General del SENPLADES manifestó su complacencia por la realización de las IV Jornadas de Planificación institucional, constituyendo una temática de vital importancia y de amplia trascendencia en todos los sectores. En cuanto a SENPLADES, se han concentrado todos los esfuerzos institucionales en el establecimiento de un punto de quiebre que marque el nacimiento de una nueva visión de la planificación en el Ecuador, caracterizada por un enfoque democrático, integral, transparente, consensuado. Como ejemplo de ello es el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010, herramienta de planificación nacional que fue el producto de un esfuerzo importante de coordinación y articulación interinstitucional para la definición de un norte y un horizonte común para los ecuatorianos.

El Dr. Gustavo Vega, Presidente del CONESUP, felicitó a la EPN por entrar a este proceso de planificación institucional. "Es muy difícil manejar variables de predicción, y de incertidumbre en el mundo y también en el Ecuador, pero hay que planificar para que la vida cotidiana haga nuestra tarea con visión, misión y prospectiva.

Manifestó el respaldo del CONESUP, a todos, autoridades, personal de la EPN para que sigan iluminando al país en tantos frentes,

**...el objetivo que se ha planteado para estas jornadas de trabajo es definir líneas generales que guíen el desarrollo futuro de la institución, para lo cual se ha convocado a todo el staff directivo, autoridades, representantes de los docentes, estudiantes y trabajadores, así como también a los dirigentes de los tres gremios.**



**El Dr. Eduardo Ávalos, Coordinador del X Encuentro de Física realiza una evaluación del evento.**



**Estudiantes ganadores del Primer Premio del II Concurso de Experimentos Caseros.**

**...el propósito de éstas es preguntarnos cuáles son los lineamientos fundamentales que puedan servir para una planificación más profunda de base.**

como lo han hecho ya. "La sociedad espera mucho de ustedes, expresó, porque hay un aval y una historia trajinada, porque hay sustancia gris en la producción del conocimiento, pero al tiempo que alabamos ese trajinar histórico, hay que ser autocríticos para ser mejores".

Finalmente, el Ing. Alfonso Espinosa Ramón, Rector de la EPN inauguró las IV Jornadas, manifestando que el propósito de éstas es preguntarnos cuáles son los lineamientos fundamentales que puedan servir para una planificación más profunda de base.

Cabe indicar que algunas unidades de la EPN han realizado planificación estratégica, sin embargo, al momento actual, la EPN no dispone de un plan estratégico global, ésta es la razón de las jornadas; para tener una visión clara, hacia dónde vamos a ir en los próximos cinco años, es necesario conocer el entorno en que estamos.

En la primera parte tenemos un diagnóstico preparado por la Dirección de Planificación y en estos días, con un análisis de las fortalezas y debilidades, oportunidades, amenazas, nos permitirá delinear una visión consensuada a nivel institucional. Sobre esta base, se tiene que estructurar las líneas estratégicas fundamentales que permitan fijar las metas a mediano y largo plazos.

"El mejor aporte que la EPN puede dar a la sociedad es una universidad pública de excelencia", expresó el Rector en su intervención.

## **XV CONGRESO LATINOAMERICANO DE ESTUDIANTES**

La EPN a través de la Federación de Estudiantes, FEPON, participó activamente en el XV Congreso Latinoamericano de Estudiantes que se realizó del 12 al 17 de noviembre en el Teatro Politécnico, realizado por la Organización Continental Latinoamericana y Caribeña de Estudiantes, OCLAE, organización que desempeña un significativo papel en el impulso de las acciones por la reforma y democratización de la educación, la erradicación del analfabetismo, el desarrollo de la unidad y los vínculos de solidaridad entre los estudiantes del continente, por la conquista y defensa de sus legítimos derechos y reivindicaciones, contra la deformada penetración foránea en las universidades.

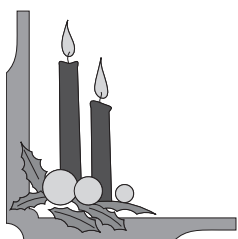
El programa comprendió foros, debates, actos culturales y deportivos. La FEPON organizó las mesas de debate sobre: "Experiencias de la lucha antiimperialista, nuevas estrategias desde la óptica del movimiento estudiantil"; "Ciencia y Tecnología, herramienta estratégica para la integración", "Medios de comunicación, impacto en la juventud"; "Software libre, independencia tecnológica", y se realizaron en el Teatro Politécnico y en Aula Magna de la FEPON.



**QUE LA PAZ, LA FRATERNIDAD Y EL TRABAJO COMPROMETIDO  
SEA NUESTRA GUÍA DE ACCIÓN DE TODOS LOS DÍAS**

**¡FELICES FIESTAS!**

**Jaime Calderón Segovia**  
DIRECTOR



## SISTEMA INTEGRAL DE MONITOREO DE VEHÍCULOS

El Programa BID- FUNDACYT- Ecuador en octubre de 1994 aprobó 11 proyectos de investigación para la Escuela Politécnica Nacional, que comprendía: cuatro centros de investigación con su respectiva infraestructura, equipamiento y programa de capacitación (proyectos de infraestructura), dos proyectos de servicios científico-tecnológicos y cinco de transferencia inmediata.

El proyecto Diseño y construcción de prototipos electrónicos para uso en los sectores industrial, eléctrico y telecomunicaciones, formó parte de los 11 proyectos aprobados y estuvo a cargo del Ing. Oswaldo Buitrón. A partir de este proyecto BID – 81 se disponía de equipos para el desarrollo de prototipos electrónicos, lo que motivó a efectuar trabajos como tesis de grado

En el año 2005 y mediante un convenio firmado entre la EPN y PC Servicios se comienza a desarrollar un dispositivo destinado a los vehículos interprovinciales, que permitiría evitar los asaltos en las carreteras. El dispositivo electrónico se ha ido perfeccionando y se encuentra actualmente en condiciones de comercializarlo, con la característica que se puede adecuarlo a las necesidades de cada empresa y diversas aplicaciones se desarrollan.

Se han realizado demostraciones prácticas con algunas instituciones a fin de realizar los convenios respectivos. Tenemos entre ellas a Petroecuador, EMSAT, CORPAIRE, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército y la Contraloría General del Estado.

Un Plan piloto con Petroecuador se realizó con cuatro vehículos, para determinar el número de viajes realizados desde la Refinería de Salinas a Guayaquil. Con el dispositivo electrónico se determinó que los mencionados viajes no se realizan.

Con SOTRANOR, que son empresas que proporcionan servicios de transporte público a las parroquias: el Quinche, Yaruquí, Pifo, Puenbo y Tumbaco tienen interés en eliminar los relojes tarjeteros que controlan tiempo y velocidad de

los automotores, que se encuentran colocados a lo largo de la ruta. Se realizaron pruebas con 15 buses de un total de 170 que disponen las empresas.

Con EMSAT y CORPAIRE también se ha iniciado un Plan Piloto. Se ha colocado el dispositivo en trece buses de la línea Estadio Olímpico – Jaime Roldós. El Plan piloto con EMSAT se inició en agosto del 2007.

Los resultados obtenidos determinaron dos fallas fundamentales: el incumplimiento por parte de los transportistas con respecto a horarios establecidos y la velocidad mantenida a lo largo de la ruta, que en la mayoría de los casos está determinada por el criterio de cada conductor.

El dispositivo electrónico se puede aplicar también en las cooperativas de taxis, lo que permitiría un servicio más rápido cuando el cliente lo solicite. Así, desde la central de taxis, el operador ubica al taxi más cercano para atender el pedido. En los buses de transporte escolar, se puede programar el dispositivo con un sistema de alerta para recoger y dejar a los estudiantes, comunicando su llegada. En los furgones que transportan las flores para exportación, al aeropuerto, se pueden instalar sensores de temperatura, a fin de detectar el funcionamiento de las cámaras de refrigeración durante el recorrido y evitar pérdidas al momento del embarque.

Los dispositivos electrónicos se colocan dentro del panel del vehículo y miden 10 cm de largo, 6 cm. de ancho y 4 cm. de altura. Actualmente, se están desarrollando dispositivos más pequeños, para colocarlos en sitios más reducidos, por ejemplo en motocicletas destinadas a la entrega de correspondencia, en mochilas, etc.

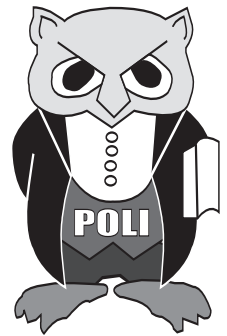
El proyecto de investigación "Sistema integral de monitoreo de vehículos" está dirigido por el ingeniero Jaime Velarde, y cuenta con la colaboración de los ingenieros Pablo Salinas, Fernando Vásquez, señor Santiago Yépez e ingeniero Mauricio Baquero (ESPE)

## PROYECTO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS GANA CONCURSO

Pablo Carvajal y Rafael Soria egresados de Ingeniería Mecánica de la EPN ganaron el Concurso organizado por la Corporación de Promoción Económica, CONQUITO. En junio pasado los dos estudiantes presentaron un proyecto de ahorro de energía para empresas, que se hizo merecedor del primer premio, dos mil dólares, proyecto que surgió en una de las clases a la que asistieron en el último semestre en la Poli. Actualmente son socios de la Empresa EfiCiencia que se incubará en el

Colegio de Ingenieros Mecánicos de Pichincha y en la Corporación de Promoción Económica, CONQUITO.

El proyecto implica la creación de una empresa que brinde servicios de ahorro de energía en el sector industrial y comercial de Pichincha. Según manifiestan los jóvenes emprendedores, de las 90 compañías más grandes del país, una de ellas gasta un millón de dólares en energía eléctrica, la propuesta es un ahorro del 25% en



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



planes a largo plazo y con el uso de energías alternativas para alcanzar la eficiencia energética.

Pero no solamente impulsan el ahorro de energía en la empresa, sino que proponen además, un cambio de pensamiento, dar impulso a energías más limpias, como la solar, eólica y la geotérmica.

El servicio que brindarán comenzará con una

auditoría a las compañías, en base a un registro que determinará la cantidad de energía que se compra, se utiliza, se gasta y se pierde, para luego brindar una solución energética de acuerdo a cada necesidad.

El premio obtenido será un incentivo para comenzar a trabajar un 100% en la empresa a partir de enero del 2008 cuando terminen su tesis de grado.

## COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO EMPLEANDO CLUSTERS Y GRIDS



Iván M. Bernal PhD.

**Los clusters son conglomerados de computadoras personales o estaciones de trabajo independientes, de bajo costo, de características similares, interconectadas con tecnologías de red de alta velocidad y software de libre distribución, ubicadas en un mismo entorno físico...**

La falta de poder computacional a gran escala al servicio de instituciones académicas y de investigación en el Ecuador, es un factor fundamental que ha limitado el desarrollo de varias áreas de importancia; así por ejemplo, la simulación numérica de modelos para clima, que constituye no solo un ejemplo de una actividad de investigación sino también una actividad que debe realizarse de forma periódica/ diaria y es de interés nacional.

Alta capacidad computacional es necesaria en otros campos como algoritmos genéticos, aplicaciones militares, bases de datos, inteligencia artificial, síntesis de imágenes, dinámica de fluidos, análisis de sismos, química cuántica, biomedicina, electromagnetismo, simulación de líneas de fabricación, aplicaciones militares, etc.

Alta capacidad computacional puede obtenerse empleando clusters y grids. Los clusters son conglomerados de computadoras personales o estaciones de trabajo independientes, de bajo costo, de características similares, interconectadas con tecnologías de red de alta velocidad y software de libre distribución, ubicadas en un mismo entorno físico, bajo una misma administración y políticas, y trabajan de forma coordinada para dar la ilusión de un único sistema.

Los grids se conforman agrupando recursos heterogéneos (supercomputadoras, clusters, fuentes de datos, instrumentos, etc., y empleando diversos sistemas operativos), geográficamente distribuidos, pertenecientes a diversas instituciones y cada una con sus propias políticas de administración; todos estos recursos pueden ser utilizados como recursos unificados dando la imagen de una única computadora o instrumento virtual. Los grids presentan retos significativos a todo nivel, incluyendo: modelos conceptuales y de implementación, la formulación de sus aplicaciones y su desarrollo, sistemas y ambientes de programación, infraestructura y servicios, administración y asignación de recursos, temas sobre redes, y seguridad.

El poder computacional obtenido con clusters y grids, utilizando un suficiente número de procesadores, puede llegar a equipararse al encontrado en poderosas, costosas y poco accesibles

supercomputadoras paralelas tradicionales (Cray/SGI T3E).

Mis actividades en este campo en la Escuela Politécnica Nacional me permitieron llevar adelante un proyecto con el cofinanciamiento de la FUNDACYT para incursionar en el campo de los clusters, empleando software libre. Un nuevo proyecto para implantar un MiniGRID al interior de la EPN fue planteado a la entonces FUNDACYT, el cual fue aprobado y actualmente se espera el desembolso de los fondos.

Adicionalmente, mi participación con la Unidad de Gestión de Información en las actividades de las potenciales aplicaciones de las redes de alta velocidad a las que tiene acceso la EPN (como el Internet2 y Geant), permitieron proponer dentro del CEDIA la iniciativa de crear un Grid a nivel Nacional. Esta idea fue luego plasmada en una propuesta de un proyecto de fortalecimiento en conjunto con la ESPOL, el INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador), con colaboración de CeCalcula de Venezuela y el Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Sezione di Catania), así como con el respaldo de CEDIA para proporcionar la interconectividad necesaria empleando su infraestructura de redes de alta velocidad, que todavía no está siendo adecuadamente explotada. Además, un grupo considerable de universidades participaría como usuarios del grid, para emplearla de acuerdo a su interés, y compartiendo recursos a la medida de las posibilidades, fomentando la interacción y colaboración entre los grupos participantes.

Como una aplicación inicial del grid, junto con la Unidad de Modelación Numérica del INOCAR se tiene planteado el proyecto para el mejoramiento del pronóstico oceánico, atmosférico y climático del Ecuador mediante la simulación de modelos numéricos.

Uno de los limitantes que mayormente afecta el desarrollo de un proyecto de simulación oceánica, climática o atmosférica es el equipo informático sobre el cual debe ejecutarse. Sin embargo, el uso de redes de computadoras tipo cluster o grid, constituye una alternativa lo suficientemente robusta y económica para la ejecución operacional de este tipo de modelos.

La operación real de un sistema de simulación oceánica, atmosférica y climática, permitirá finalmente obtener pronósticos altamente confiables, cuya utilidad está enfocada a resolver el problema de la baja confiabilidad del sector productivo ante los pronósticos emitidos en la actualidad. Estos pronósticos, entre otros, se basan en pronósticos de oleaje, temperatura del mar y del aire, probabilidad de lluvias en situaciones normales y anómalas (fenómeno El Niño o La Niña), circulación oceánica.

Otras líneas de interés actuales

- Comunicaciones Inalámbricas
- Compresión de audio y video
- Síntesis de hardware con FPGAs partiendo de descripciones funcionales y estructurales con

lenguajes de alto nivel para descripción de hardware como VHDL.

- Simulación de redes (OMNET++ y NS-2)
- Desarrollo de Sistemas Distribuidos

Líneas de interés 1991-1995

- Proyectos para el desarrollo de Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASICs) digitales y analógicos, financiados por la OEA, CYTED y Comunidad Europea. Orientados al diseño, fabricación y pruebas de los primeros prototipos de circuitos integrados digitales y analógicos en el Ecuador.

## GRUPO DE APLICACIONES EN BIOINGENIERÍA Y TELE-CUIDADO (GAFT)

Considerando que la estructura más utilizada en el primer mundo está basada en grupos de investigación cada uno de los cuales se centra en una o varias líneas de investigación afines, nosotros nos hemos conformado el GAFT con estudiantes que desean realizar sus proyectos de pregrado para conseguir su titulación en ingeniería. Entre las líneas de investigación más importantes de este grupo están las de bioingeniería (como por ejemplo la de estimulación magnética con finalidades terapéuticas con una patente en marcha en España), la de tele-

cuidado (actualmente se está desarrollando una plataforma modular que, a través de tecnologías actuales como GPS, SMS y GIS, permite a diversos sectores de riesgo (ancianos, discapacitados, enfermos de alzheimer, etc.) recibir auxilio inmediato por parte de instituciones como la cruz roja o el 911).

Dr. Robin Alvarez R.

A continuación ponemos un esquema general que abarca la utilización de GPS, SMS y GIS para el caso particular de detección de caídas:



Este proyecto se encuentra concluido en un 90 % y sus autores son los estudiantes Carlos Carrillo y Brither Villagrán.

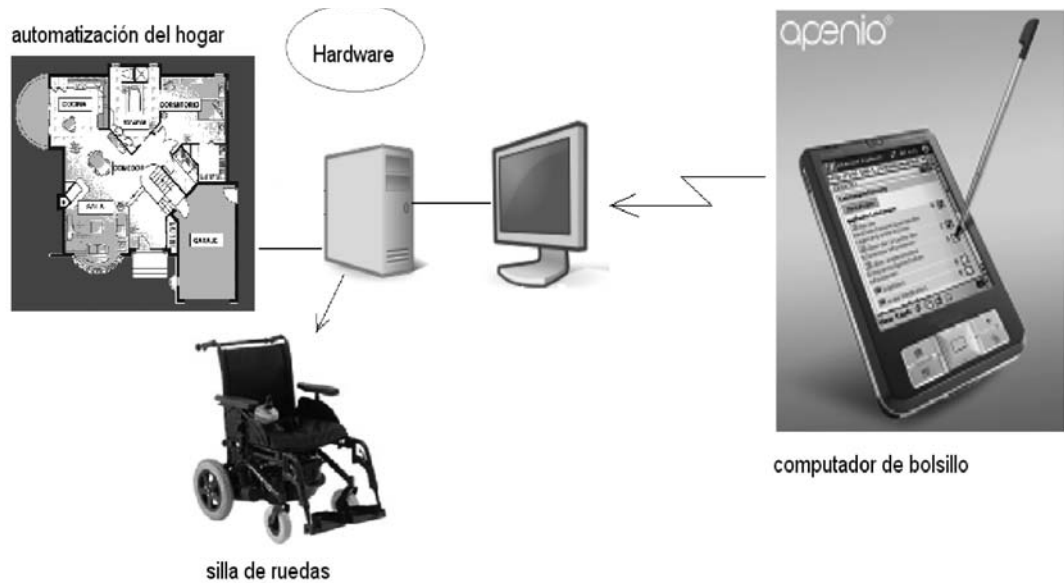
La línea de investigación que más nos ha motivado es la de "diseño e implementación de ayudas técnicas para discapacitados" en donde los proyectos que se están ya realizando, los hemos clasificado en función del tipo de discapacidad al cual están orientados:

- **Discapacidad por movilidad:** tenemos básicamente dos tipos de discapacidad:

**a) De miembros inferiores:** para este caso, estamos trabajando en un sistema de automatización del hogar controlado por medio de un PDA o computador de mano.

Éste permite al usuario encender y apagar luces y monitorear un sistema de alarmas a través de un computador de mano. Se encuentra ya concluido y ha sido desarrollado por los estudiantes Juan Yépez y Víctor Andaluz.

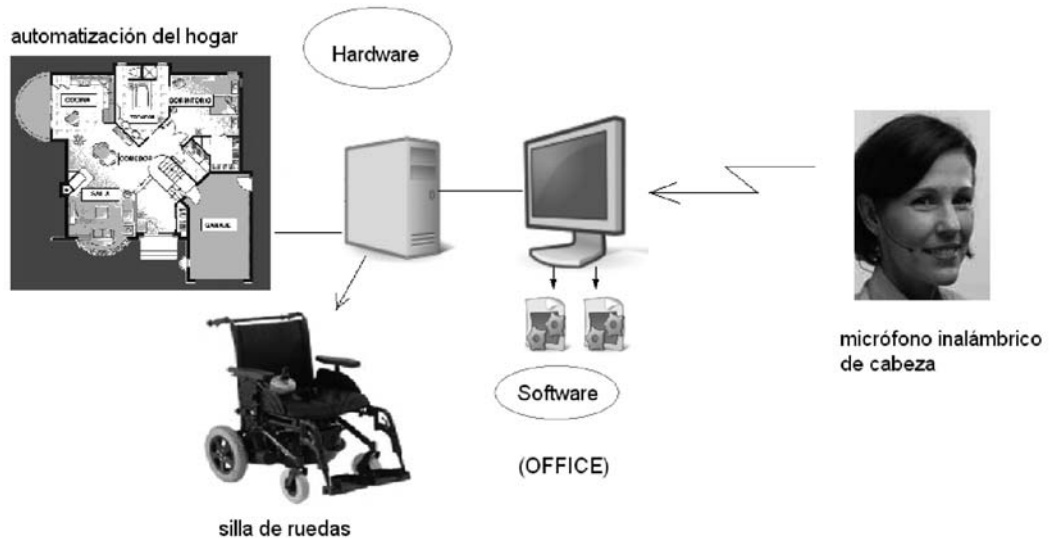
...permite al usuario encender y apagar luces y monitorear un sistema de alarmas a través de un computador de mano.



...estamos trabajando en un sistemas de automatización del hogar controlada por medio de la VOZ.

**b) Discapacidad de los cuatro miembros:** para este caso, estamos trabajando en un sistemas de automatización del hogar controlada por

medio de la voz. Este proyecto se encuentra concluido en un 90 % y su autor es el estudiante Felix Romero.



- **Discapacidad auditiva:** tenemos dos tipos de discapacidad:



- **Discapacidad parcial:** para este caso, estamos desarrollando un dispositivo amplificadores de audio de bajo costo. Si bien la parte analógica es elemental y de un costo de menos de 10 usd, estamos tratando de incorporar tecnología DSP para incrementar sus posibilidades. Este proyecto se encuentra concluido en su parte analógica y con un costo menor de 10 usd y su autor es Andrés Ojeda.

- **Discapacidad total:** para tratar de resolver este problema estamos trabajando en un sistema basado en un PDA o computador de mano

que permita reconocer la voz del sujeto con quien el usuario está conversando y que lo muestre en formato de texto en la pantalla del PDA. Este proyecto aún no ha iniciado.

- **Discapacidad vocal:** para este caso, hemos ideado la utilización de un sintetizador de voz a partir de palabras escritas en un computador de mano de modo que el sujeto solo tiene que escribir lo que desea decir y al dar la orden, se pronunciará dicha frase. Este proyecto aún no ha iniciado.

- **Discapacidad visual:** para este caso, estamos trabajando en un sistema que permita a la persona ciega, tener acceso a libros tanto digitalizados (disponibles en gran cantidad en internet) como externos que por medio de un escáner, automáticamente son digitalizados. Una vez que tenemos los archivos en formato de Word, interviene un sintetizador de voz que lee su contenido como si una persona estuviese



leyéndolo. De esta forma ya no sería muy útil el formato Braille que es lo que se usa actualmente para lectura de texto. Además, estamos trabajando también en un sistema de visión artificial para detección de bordes el cual envía la información de la foto adquirida hasta una

matriz de pines para que la persona ciega, por medio del tacto, sienta las siluetas que tiene enfrente. Este se encuentra concluido en un 80 % y ha sido desarrollado por los estudiantes Magali Rodríguez y Oscar López.

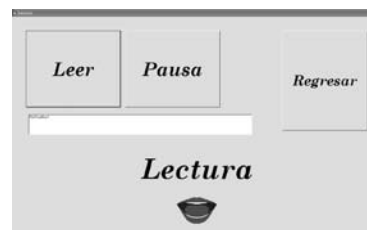
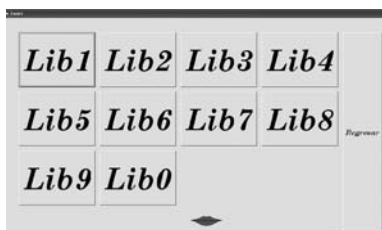
**...estamos trabajando también en un sistema de visión artificial para detección de bordes el cual envía la información de la foto adquirida hasta una matriz de pines para que la persona ciega, por medio del tacto, sienta las siluetas que tiene enfrente.**

**PROGRAMA SOLO GUIADO POR UN SINTETIZADOR DE VOZ**



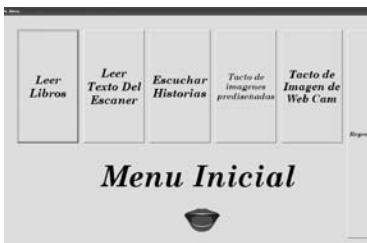
Leer libros:

LIBRO 1:



**ESCUCHAR HISTORIAS**

**IMÁGENES: WEBCAM - MATRIZ EXTERNA (en proceso)**



## EL USO DE MEMBRANAS EN EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS, UNA TECNOLOGÍA DE FUTURO

Edwin Vera Ph.D.

**Usada en lugar de las resinas o la extracción con solventes, se puede sustituir el uso de productos químicos y reducir la producción de efluentes, por lo que la tecnología de membranas es considerada también una técnica amigable con el ambiente.**

Los alimentos son una parte esencial para la vida de las personas, ellos constituyen para nosotros una fuente de nutrientes y energía para el desarrollo de todas nuestras actividades. La composición de los alimentos es relativamente compleja, y podemos encontrar una serie de compuestos químicos en ellos. En la mayor parte de alimentos, el principal constituyente es el agua, y este constituyente tiene un rol muy importante en el comportamiento general de ese alimento. Los otros componentes pueden ser clasificados en constituyentes mayores como proteína, lípidos o grasas, azúcares, almidón y fibra. Los componentes menores incluyen los minerales, vitaminas, ácidos orgánicos, enzimas, colorantes y los componentes volátiles responsables del aroma.

Los alimentos pueden tener también contaminantes provenientes del sitio de producción. Así por ejemplo se podría encontrar como contaminantes basuras, pajas, antibióticos, hormonas de crecimiento, metales pesados, pesticidas y herbicidas. Algunos alimentos, principalmente los de origen vegetal, también contienen antinutrientes naturales como ácido oxálico, inhibidores de tripsina, fitatos, etc.

Los alimentos también contienen microorganismos que pueden echar a perder el alimento, o producir envenenamiento ya sea directamente o con la producción de toxinas. Para controlar los microorganismos los alimentos deben ser pasteurizados, esterilizados, irradiados o separados con el uso de membranas en el caso de líquidos.

La separación de uno o varios de estos componentes, es una operación muy común en la industria de alimentos y de biotecnología. En la leche por ejemplo, la separación del agua sirve para producir alimentos evaporados o secos, la grasa para la producción de mantequilla o crema, las proteínas para quesos o concentrados, la remoción de calcio para mejorar la estabilidad del producto, etc. Además, muchos aditivos alimenticios y productos médicos se producen mediante fermentaciones, y normalmente es necesario purificarlos mediante separaciones complejas. El tamaño de estos compuestos varía entre partículas de tamaño de pocos milímetros, hasta moléculas cuyo tamaño oscila en el rango de nanómetros, con propiedades diferentes en cuanto a forma, solubilidad, densidad y carga eléctrica.

Clásicamente esta separación se obtiene mediante el uso de operaciones unitarias co-

mo la expresión, sedimentación, centrifugación, filtración frontal, evaporación térmica, destilación, tratamiento con resinas, extracción con solventes entre otras. Actualmente existe una nueva alternativa basado en el uso de una barrera selectiva: las membranas.

La tecnología de separación usando membranas es relativamente nueva y ha tomado bastante importancia en los últimos treinta años, que han sido adoptados industrialmente y han desplazado los procesos de separación convencionales. Esta tecnología ha demostrado el potencial de ahorrar enormes cantidades de energía cuando se sustituye con las técnicas convencionales de separación térmica. Usada en lugar de las resinas o la extracción con solventes, se puede sustituir el uso de productos químicos y reducir la producción de efluentes, por lo que la tecnología de membranas es considerada también una técnica amigable con el ambiente. Los equipos son generalmente compactos y modulares, lo que facilita su aplicación. Los últimos desarrollos tecnológicos han permitido obtener membranas de propiedades especiales, que permiten realizar cada vez separaciones más selectivas y completamente nuevas en ciertos casos. Grandes esfuerzos de investigación se está realizando para mejorar el rendimiento y el ahorro de energía con el uso de membranas.

La separación con membranas está principalmente dirigida para el tratamiento de alimentos líquidos. En el proceso, la alimentación se separa en dos fases: la fracción que logra pasar la membrana se llama normalmente permeado, la fracción que no atraviesa la membrana se llama retenido o concentrado. El movimiento de las especies a través de la membrana es causado por una fuerza motriz, que puede ser: un gradiente de presión, una diferencia de concentración o temperatura o la aplicación de un campo eléctrico. La membrana controla el transporte y determina el tipo de separación final en función de sus propiedades.

La mayoría de los procesos con membranas son controlados por el uso de presión. Entre ellos podemos citar la microfiltración (MF), ultrafiltración (UF), nanofiltración (NF) y ósmosis inversa (OI) y la pervaporación (PV). Las cuatro primeras son utilizadas para procesos de filtración y se diferencian simplemente por el tamaño de la partícula o la molécula que son capaces de separar. Esto se refleja de manera aproximada en el tamaño de poro de la membrana, todos los compuestos de

tamaño superior al poro de la membrana serán retenidos.

Aunque la división entre las diferentes tecnologías es arbitraria, se considera que en la MF el tamaño de poro de las membranas varía entre 10  $\mu\text{m}$  a 0.1  $\mu\text{m}$  (o 100 nm), en la UF de 100 nm a 10-20 nm, en la NF de 10 nm a 1 nm, y la OI utiliza membranas no porosas o densas.

La partícula más pequeña que podemos observar a simple vista y en condiciones de iluminación adecuada esta cerca de 40  $\mu\text{m}$  de diámetro. El cabello humano tiene 80  $\mu\text{m}$ . Esto significa que incluso con las membranas de tamaño de poro más grande (MF), se retienen partículas invisibles al ojo humano. Con membranas de MF adecuadas se puede retener todos los sólidos insolubles, micropartículas, hongos y levaduras (3 a 12  $\mu\text{m}$ ) y hasta la bacteria más pequeña (*Pseudomonas diminuta*, 0.2  $\mu\text{m}$ ). La MF se utiliza para la clarificación de varios productos como jugos de fruta, vinos, cerveza; para la reducción de la concentración microorganismos como método de pasteurización en frío y mejor preservación de aromas; para la clarificación de antibióticos y soluciones de proteínas, para la concentración de levaduras, etc.

La UF y NF permite retener moléculas de un largo espectro de tamaños que van desde moléculas de proteínas hasta azúcares simples como la glucosa, dejando pasar sales minerales. Con la UF se puede retener incluso virus, logrando obtener líquidos esterilizados. Las aplicaciones son amplias, se puede citar la concentración y fraccionamiento de proteínas del lactosuero de la leche, clarificación y esterilización de jugos y bebidas alcohólicas, preconcentración de la clara de huevo previo al secado por atomización,

tratamiento de aguas, separación de moléculas activas de productos de fermentación.

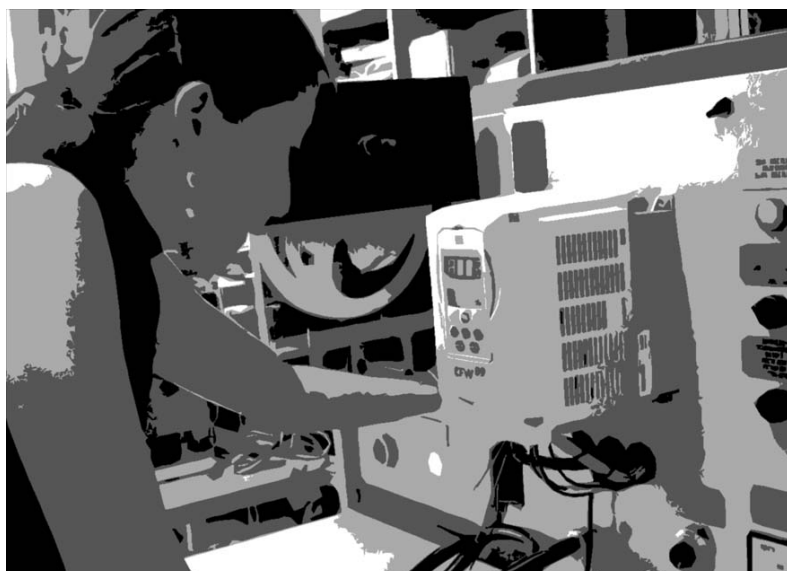
La OI permiten teóricamente solo el paso de moléculas de agua, y puede ser usado como técnica alternativa a la evaporación térmica para la concentración de líquidos. Es muy utilizada también para la desalinización de agua y producción de agua potable.

La pervaporación tiene aplicaciones dirigidas principalmente a la industria química.

Otra tecnología que ha tenido una amplia aceptación en el tratamiento de alimentos es la electrodiálisis. Las membranas utilizadas son membranas densas con grupos con cargas eléctricas positivas o negativos fijados a la matriz de la membrana. Al aplicar un campo eléctrico se produce el movimiento de las moléculas cargadas eléctricamente, como ácidos orgánicos o sales minerales. De acuerdo a la selectividad de la membrana se logra separar selectivamente aniones y cationes. Esta tecnología se ha utilizado para la eliminación de ácidos orgánicos de jugos de fruta y del vino, para la eliminación de sales del lactosuero, para la desalinización de agua, en la producción de sal de mesa. En la EPN se cuenta con equipos piloto y de laboratorio para MF, UF, NF, OI y electrodiálisis. Varios proyectos se vienen realizando para investigar el uso de estas tecnologías en la clarificación de jugos de frutas de clima templado y tropical, para la preconcentración de proteínas en la elaboración de productos lácteos, para la concentración de jugos de frutas, la eliminación de ácidos orgánicos y disminución de la acidez, para la separación y concentración de polifenoles y antioxidantes.

Mayor información al e-mail:  
[edwin\\_verac@yahoo.com](mailto:edwin_verac@yahoo.com)

**...y puede ser usado como técnica alternativa a la evaporación térmica para la concentración de líquidos. Es muy utilizada también para la desalinización de agua y producción de agua potable.**





## LA COORDINACIÓN DE LINGÜÍSTICA ORGANIZÓ UN PROGRAMA DE ENTREGA DE LA CERTIFICACIÓN DEL TELF/TESL/CCA A SUS GRADUADOS

El viernes 26 de octubre de 2007, en el Hemiciclo Politécnico, la Coordinación de Lingüística e Intercambios Culturales del Centro de Educación Continua de la Escuela Politécnica Nacional, entregó sendos certificados a los instructores graduados en septiembre del 2006; enero y septiembre del 2007.

El evento contó con la participación de aproximadamente 80 personas entre graduados e invitados; además de la presencia de autoridades de la Escuela Politécnica Nacional e instructores del CEC-EPN.



La capacitación es un elemento fundamental para el crecimiento y competitividad de una institución; por esta razón, el CEC-EPN se compromete a seguir ejecutando nuevos acuerdos en programas de capacitación, con el fin de actualizar conocimientos de sus usuarios.

## EL CEC-EPN AUSPICIO SEMINARIO "FALLAS EN CALDEROS Y TIPS DE COMBUSTIÓN", ORGANIZADO POR LA SHPE -CAPÍTULO ECUADOR

El CEC-EPN auspició este seminario que se dictó del 17 al 19 de octubre de 2007, en el Hemiciclo Politécnico. Este evento contó con la asistencia de jefes de mantenimiento, producción, ingenieros químicos, mecánicos, de petróleos, industriales, de procesos; así como estudiantes de ingeniería, tecnología, personal técnico de planta y personas interesadas en ampliar sus conocimientos en este tema.

El objetivo del curso fue presentar de manera teórica y prácti-

ca los criterios básicos acerca del funcionamiento de calderos, haciendo énfasis en el proceso de combustión y su máximo rendimiento; con el fin de contribuir al desarrollo industrial. Para ello, se contó con la intervención de reconocidos expertos en el tema.

## EL CONCURSO DE MEJORAS PARA EL CEC-EPN PREMIÓ A LOS GANADORES

La Coordinación de Calidad y Talento Humano del CEC-EPN, organizó un concurso dirigido a los estudiantes, instructores y colaboradores de la Institución, para presentar propuestas que contribuyan al mejoramiento del Centro de Educación Continua de la Escuela Politécnica Nacional.

Las propuestas triunfadoras fueron:

- Primer premio: Gioconda Egas  
Visitar distintos lugares con la tutoría del instructor, con el fin de realizar tareas en Inglés; clases de apoyo dirigidas a alumnos que no se adaptan a su nivel; implementar un boletín; establecer la obligatoriedad del uso de la biblioteca; organizar clases privadas con menor número de estudiantes.

- Segundo premio: Marco Santiago Guayasamán  
Establecer un concurso de libro leído en Inglés.

- Tercer premio: Ma. Dolores Bejarano  
Cambiar o alternar el examen del tercer parcial en cada nivel. En lugar de exposiciones sobre temas muchas veces complejos, organizar mesas redondas entre todos los alumnos de cada nivel para debatir temas comunes y actuales.

Entre los colaboradores del CEC, las propuestas ganadoras fueron:

- Primer premio: Karina Torres  
Implementar color diferenciador en los basureros para basura orgánica e inorgánica.

- Segundo premio: Cristina Villafuerte  
Asignar funciones a los guardias de la sede Araucaria.

Posteriormente, el Centro de Educación Continua conformó el Comité de Mejoras que se

encargará de viabilizar estos proyectos, con el fin de mejorar cada día como institución y mantener el compromiso de servicio de calidad a nuestros clientes

## LA COORDINACIÓN DE CAPACITACIÓN Y CONSULTORÍA DEL CEC-EPN CAPACITA A EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

En octubre y noviembre del 2007, la Coordinación de Capacitación y Consultoría organizó diferentes cursos en el área de tecnología de la información, dirigidos a empresas públicas y privadas tales como INEC, Bristol Mayers Squib, OCP, Ministerio de Economía y Finanzas, EMOP Q, Dinners Club y la Politécnica Nacional.

Además, colaboró con la Unidad de Inteligencia Artificial y Sistemas de Información Geográfica UNISIG para la organización del III Encuentro Nacional de Informática y Telecomunicaciones, que tuvo lugar el mes pasado.

Los cursos dictados finalizaron con éxito. Sus excelentes resultados son el mejor incentivo para continuar desarrollando nuevos proyectos de capacitación que posteriormente se extenderán a otras ciudades del Ecuador.

## EL CEC-EPN APOYÓ LA ORGANIZACIÓN DEL XXI CONGRESO NACIONAL DE HIDRÁULICA Y I DEL MANEJO INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS

La Asociación Ecuatoriana de Hidráulica, la Escuela Politécnica Nacional, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, la Universidad Central del Ecuador, la Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito y el Centro de Educación Continua, conscientes de la importancia del agua frente a la situación crítica del recurso en la actualidad, organizaron "el XXI Congreso Nacional de Hidráulica e I del manejo Integral de Recursos Hídricos".

Este congreso se llevó a cabo del 19 al 23 de noviembre del 2007. En él participaron profesionales y estudiantes de las áreas de la Ingeniería Hidráulica,

Ingeniería Ambiental y Aguas Subterráneas; y se trataron aspectos como manejo integral de los recursos hídricos, estudio e investigación de áreas relacionadas con el desarrollo urbano en materia hídrica, problemas ambientales y ecológicos, aplicados al diseño de obras y estructuras hidráulicas y al problema social del agua.

Contribuir en la organización de este seminario fue muy importante para el CEC-EPN, ya que estamos conscientes de la importancia que tienen los recursos naturales y el medio ambiente.

### NOTA CURIOSA

#### ¿SABÍA UD QUE...?

¿Sabía usted que del año 91 al 95, el Centro prestó servicios de capacitación y actualización a diferentes empresas e instituciones? Sin embargo, el Centro de Educación Continua (CEC) nació formalmente el 8 de mayo de 1995, cuando el Rector de la Escuela Politécnica Nacional de ese entonces, Ing. Alfonso Espinosa, aprobó su normativo interno.

Durante siete años el CEC tuvo un crecimiento sostenido y, mediante la aplicación de diferentes estrategias, logró importantes resultados en el ámbito académico.

En 1 de agosto de 2000, el Consejo Politécnico creó sobre la base del CEC, el Centro de Transferencia y Desarrollo de Tecnologías de Estudios para la Comunidad con la denominación CEC-EPN, con autonomía económica, administrativa y financiera. Hasta el año 2005, el CTT logró ampliar los ámbitos de mercadeo y gestión y obtuvo resultados positivos, especialmente en el área de Lingüística e Intercambios Culturales, la cual funciona con su reglamento específico desde el 23 de enero del 2003.

El 11 de octubre del 2005, el Consejo Politécnico resolvió suprimir el Centro de Transferencia y Desarrollo de Tecnologías de Estudios para la Comunidad y dispuso que todas las actividades de éste se continúen ejecutando ininterumpidamente a través del Centro de Educación Continua (CEC), unidad que fue reactivada el 4 de enero del 2005 por el mismo Consejo Politécnico. Desde entonces y hasta la fecha actual, el CEC-EPN funciona con excelentes resultados.

**REPRESENTANTES DE LOS PROFESORES TITULARES  
A CONSEJO DE DEPARTAMENTO**

Departamento	Representantes
Materiales	Ing. Homero Barragán Ing. Diego Espinosa
Ingeniería Civil y Ambiental	Ing. Sigifredo Díaz Ing. César Narváez
Ciencias Nucleares	Dr. Patricio Castillo Ing. Marcelo Gallegos
Ciencias de los Alimentos y Biotecnología	Ing. Gastón Guerra Ing. Oswaldo Acuña
Metalurgia Extractiva	Ing. Alicia Guevara Ing. Marcelo Lozada
Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de Información	Ing. Carlos Herrera Ing. Pablo López
Geología	Ing. Pablo Duque Ing. Rocío López
Eléctrica	Ing. Fausto Avilés
Ingeniería Química	Ing. Oswaldo Proaño Ing. Miguel Parreño
Física	Ing. Marco Bayas Ing. Ericson López
Matemáticas	Dr. Juan C. de los Reyes Mat. Ménthor Urvina
Automatización y Control Industrial	Ing. Patricio Chico Ing. Patricio Burbano
Ciencias Administrativas	Ing. Paúl Ayora Ing. Patricio Carrasco

**IMPLEMENTACIÓN DE LAS  
TECNOLOGÍAS DE  
COMUNICACIÓN E  
INFORMACIÓN (TICS)  
ORIENTADAS AL PROCESO  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

La biblioteca de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica dirigida por Homero Almeida, realizó la presentación de la Biblioteca Digital, evento que contó con la asistencia de las principales autoridades de la Facultad, Representantes del CENACE, estudiantes y público especializado, el pasado 25 de octubre.

La Biblioteca Digital contiene documentos electrónicos, entre los que se cuenta artículos técnicos publicados en la Revista Anales de las Jornadas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica desde 1980 hasta el 2006, varias tesis de grado y algunos documentos elaborados por profesores para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Además, se presentó la propuesta denominada en principio R(IE)2, Repositorio de Información especializada en Ingeniería Eléctrica del Ecuador, con la participación conjunta del CENACE y de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica cuyos objetivos específicos son los siguientes:

- Interconectar a través del Internet el Centro de Documen-

tación CENACE y la BIEE de la FIE de la EPN, mediante la instalación del programa KOHA y Dspace, con el fin de acceder y compartir información especializada.

- Crear una fuente de información digital, especializada en ingeniería eléctrica, producida en nuestro país, que mantenga estándares internacionales, a partir de las publicaciones producidas por el CENACE y la FIE.
- Brindar capacitación en el manejo de las herramientas y en el procesamiento de la información a los responsables en el área del CENACE.
- Establecer procedimientos tanto para la preservación y conservación de la información, como para el intercambio de la misma.
- Apoyar el proceso enseñanza - aprendizaje.

El desarrollo del proyecto contó con la participación de los ingenieros Jorge Molina, Decano de la Facultad de Eléctrica y Electrónica y Galo Nina del CENACE, así como del Ing. José Barragán del CENACE y de Homero Almeida de la EPN en la coordinación de las tareas a realizarse.

La presentación del proyecto se realizó el pasado 25 de octubre, en las instalaciones de la bi-



**Acto de presentación de la Biblioteca virtual de la Facultad de Eléctrica y Electrónica**

lioteca, ubicada en el primer piso del edificio de Eléctrica-Química.

Para mayor información visite el portal <http://biecc.epn.edu.ec>

**INAUGURACIÓN DEL  
CAMPEONATO INTERNO DE  
DEPORTES DE INGENIERÍA  
QUÍMICA**

El pasado jueves 8 de noviembre se realizó la inauguración del Campeonato Interno de Deportes de la Facultad de Ingeniería Química. Al evento asistieron un total de quince equipos acompañados con sus respectivas madrinadas.

Tras el ingreso de los equipos a la cancha, se procedió a la elección de la Señorita Deportes por parte del jurado calificador integrado por el Ing. Oswaldo Proaño, la señorita Cristina Arroyo, Presidenta de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería Química y la estudiante Cristina Sotomayor, Señorita Deportes del campeonato anterior.

Luego de una ardua deliberación, la distinción de Señorita Deportes recayó en la madrina del equipo Gomegol, Gabriela Baquero. De igual manera, el jurado designó al equipo de Radikles como el mejor uniformado y se le hizo entrega de un balón de fútbol como premio.

A continuación, el ingeniero Proaño tomó el juramento deportivo a los participantes; finalmente, Cristina Arroyo recordó el valor cultural de la práctica deportiva e instó a la unión de los alumnos de la Facultad y a disputar las competencias con lealtad.

**VARIOS**



**Gabriela Baquero,  
Señorita Deportes  
de Ingeniería  
Química.**





**Centro de Educación Continua**  
Escuela Politécnica Nacional



# Los estudiantes del CEC no tienen límites

## CAPACITACIÓN Y CONSULTORÍA

El CEC-EPN utiliza una metodología y estrategias propias para educación virtual y, mediante el uso apropiado de las tecnologías de la información y comunicación, propone un sistema de estudio innovador, flexible y de aplicación práctica.

CURSOS EN MODALIDAD

# VIRTUAL



Microsoft Excel  
Excel avanzado con macros  
Microsoft Word  
Ms. Project básico



**Inversión por curso: 125 USD**  
Descuentos: pronto pago 10% ,  
grupos (3 o más) 20%

[www.cec-epn.edu.ec](http://www.cec-epn.edu.ec)

# INGLÉS

## PRUEBAS DE UBICACIÓN (CICLO 1-2008)

**Del 10 de diciembre del 2007 al 10 de enero del 2008,  
de lunes a viernes, 09:00, 12:00, 16:00 y 18:00 (sin previa cita).**

Los cursos están abiertos para el público en general: estudiantes de todas las universidades, empleados y trabajadores de instituciones, empresarios, profesionales, etc.

### NIVELES:

Principiante, Básicos, Intermedios,  
Avanzados, Académicos, Superiores, y  
Club Práctico de Conversación.

### HORARIOS A ELEGIR:

**Dos horas diarias de clases de lunes a viernes,  
desde las 07:00 hasta las 20:00.**

Además, para niveles Principiante, Básicos,  
Intermedios y Avanzados, el horario especial  
de sólo sábados de 08:00 a 13:00.

**ETS AUTHORIZED  
TOEFL® iBT CENTER**

**Inicio de los cursos:**

**14 de enero**

**Duración:**

**80 horas**

Costo prueba ubicación: \$5,00

Inscripción estudiantes EPN: gratis

Costo nivel estudiantes EPN: \$118,50

**OFRECEMOS FACILIDADES DE PAGO:**

**\$34 MENSUALES por doce meses para los que  
tomen 4 niveles en un año.**

Más de **100 profesores** de idiomas (extranjeros y ecuatorianos)  
con títulos profesionales, incluidos maestrías y doctorados;  
además, instructores nativos bajo convenio WorldTeach con  
base en la Universidad de Harvard.

**PRUEBAS DE UBICACIÓN, INSCRIPCIONES Y MATRÍCULAS:**

Campus EPN, Edif. de Ingeniería Civil, 5to. piso

Ladrón de Guevara E11-253, Campus Politécnico "José Rubén Orellana", Edificio Ing. Civil, 5to. piso  
Teléfonos: PBX 25-25-766, ext. 101/102/106/115/120; [www.cec-epn.edu.ec](http://www.cec-epn.edu.ec) / [info@cec-epn.edu.ec](mailto:info@cec-epn.edu.ec)



## CUADRO RESUMEN DE LA MATRIZ FODA DE LAS IV JORNADAS DE DISCUSIÓN: PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL

<b>DOCENCIA</b>			
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Institución con una trayectoria de reconocido prestigio nacional con una estructura organizacional pertinente para el desarrollo de la docencia. Buen uso del cogobierno para la organización de estas tareas. (Mesas: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10)	Demandas de nuevas carreras de formación profesional y académica en áreas del conocimiento y tecnología no explotados, con una población estudiantil creciente que busca la universidad pública de calidad y de menor costo. (Mesas: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10)	No existe un modelo docente. Los currícula y los perfiles están desactualizados y no responden a los requerimientos del medio externo y del desarrollo científico y tecnológico del país. No existe una metodología adecuada para su diseño y tampoco un sistema que determine la pertinencia e impacto de las carreras. (Mesas: 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	Falta de políticas estatales de apoyo para la educación superior y la ciencia y tecnología. (Mesas: 4, 5, 7, 8)
Personal docente experimentado, altamente calificado, con alto porcentaje de profesores con título de cuarto nivel y a tiempo completo. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	Apertura de los gobiernos nacional y local, para realizar inversiones en sectores estratégicos del país. Posibilidad de generar nuevas especializaciones. (Mesas: 1, 2, 3)	Planta docente de edad avanzada, no actualizada y desvinculada del entorno. Escasa renovación, debido a los sueldos bajos para los que recién ingresan, lo que impide el reclutamiento de docentes jóvenes. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	Proliferación de universidades con ofertas académicas variadas. Claras tendencias al mercantilismo y publicidad sobredimensionada. (Mesas: 1, 2, 4, 8, 9, 10)
Alta calidad y rigurosidad académica en el proceso enseñanza-aprendizaje. Libertad de cátedra. (Mesas: 2, 3, 6, 7, 10)	Buena relación de la EPN con el sector público y privado, con posibilidad de influir en políticas que apoyen a la universidad. (Mesas: 1, 5, 6)	Deficiencia en el proceso enseñanza-aprendizaje, con falta de orientación crítica y de enfoque integral en la formación del estudiante. Métodos y recursos didácticos inadecuados. Altos índices de deserción y repitencia. (Mesas: 1, 2, 3, 5, 6, 9)	Bajo nivel académico de los estudiantes en la educación secundaria. (Mesas: 1, 3, 4, 5, 8, 9)
Política institucional tendiente a garantizar el estudio de todos los estudiantes idóneos, no importando su situación económica. (Mesas: 3, 9)	Uso de tecnologías de punta. Nuevas técnicas de información y comunicación para la educación, con apertura para formar redes universitarias.	Prioridad de lo administrativo respecto de lo académico y dentro de este último a la docencia. Procesos centralizados y trabas burocráticas. (Mesas: 3, 6, 7, 8)	Débil desarrollo productivo del país. Inestabilidad económica y política que puede incidir en la asignación presupuestaria anual. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 7, 10)
Estudiantes con gran capacidad, dedicación exclusiva, buenas destrezas y avidez por el conocimiento. Exitosos al enfrentar cursos de postgrado. (Mesas: 1, 2, 6, 7, 8)	Buena imagen de la Institución en el medio externo, así como de sus egresados. (Mesas: 1, 4, 8)	Deficiente reglamentación de la carrera académica. Sistema de evaluación docente inadecuado. Falta de correctivos en caso de incumplimiento de las obligaciones docentes. (Mesas: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	Competencia desleal por baja exigencia académica de otras universidades. (Mesas: 1, 2, 3, 5, 6)
Infraestructura física básica y con algunos laboratorios bien equipados para cumplir con las labores docentes. (Mesas: 1, 4, 5, 9)	Apertura y apoyo externo en capacitación a docentes y estudiantes por medio de becas. (Mesas: 2, 3, 5, 8)	Deficiencia en infraestructura física de aulas, laboratorios, biblioteca, Internet y recursos didácticos e informáticos. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10).	Restringido mercado de trabajo para estudiantes. Incidencia nula del CONESUP en cuanto al conocimiento del mercado laboral. (Mesas: 2, 3, 8)
Carreras tradicionales consolidadas y bien estructuradas académicamente. (Mesas: 4)	Demanda creciente de profesionales de excelencia de cuarto nivel, en los ámbitos nacional y extranjero. (Mesas: 3, 7, 8)	Carencia de políticas y programas de capacitación continua para los docentes, así como de otros incentivos y estímulos para el cumplimiento de su tarea. (Mesas: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10)	Campo laboral saturado para algunas profesiones. Deterioro de los salarios para los egresados de la Politécnica. (Mesas: 5, 9)



FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Alto número de programas de postgrado. (Mesas: 10)	Posibilidad de atender demandas académicas externas. Interés en alianzas estratégicas. (Mesas: 4, 5)	Falta de apoyo institucional a las carreras de postgrado de investigación. (Mesas: 4,	Sobredimensionamiento del prestigio institucional. (Mesas: 3)
Accesibilidad democrática a los servicios de bienestar estudiantil universitario. (Mesas: 8)	Proceso de acreditación obligatorio. (Mesas: 7, 8, 10)	Falta de compromiso de todos los actores institucionales, así como de motivación y autoestima. Desvinculación con la universidad. Poca producción bibliográfica y pobre comunicación institucional. (Mesas: 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10)	
Buena relación con universidades extranjeras. Apertura para suscribir convenios con universidades del exterior. (Mesas: 3, 8)		Proceso de admisión inadecuado y falta de orientación para el estudiante que ingresa, así como el seguimiento a los egresados. (Mesas: 3, 5, 7, 10)	
Estabilidad económica de la Institución. (Mesas: 9)		Falta actualización de la oferta académica. Existe mala difusión de la misma. (Mesas: 4, 8, 9)	

## INVESTIGACIÓN

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Tradición de la Institución en investigación convirtiéndola en referente a nivel nacional. Grupo importante de profesores altamente capacitados con título de cuarto nivel y a tiempo completo. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10)	Necesidades de los sectores sociales y productivos que demandan soluciones técnicas a sus problemas. (Mesas: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10)	Falta de políticas y líneas de investigación institucionales. Pobre cultura de investigación y escaso conocimiento de las necesidades del medio. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10)	Poca demanda de ciencia y tecnología por parte del sector productivos, en razón del desconocimiento, desconfianza, falta de recursos o adquisición de soluciones tecnológicas importadas. (Mesas: 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10)
Existencia de algunos laboratorios apropiados y con tecnología de punta para la investigación. (Mesas: 1, 4, 5, 8, 9)	Existencia de fuentes de financiamiento externas para apoyo a la investigación y la conformación de grupos interdisciplinarios. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10)	Infraestructura limitada, tanto física, de comunicación e información para el cumplimiento de esta función. (Mesas: 2, 5, 6, 8)	Ausencia de líneas de investigación prioritarias para el país. Políticas gubernamentales de investigación inconsistentes y de gran incertidumbre, las que han debilitado al sistema nacional de ciencia y tecnología. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9)
Existencia de núcleos de investigación con contactos con universidades y centros del exterior y con experiencia para la generación continua de proyectos y en la participación en concursos para obtener fondos de investigación. (Mesas: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10)	Existencia de redes de investigación internacional que favorecen el contacto y trabajo con otras universidades y centros y encauzan fuentes de financiamiento. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 9)	Escasos fondos internos dedicados para este fin. (Mesas: 1, 3, 6, 8, 10)	Incumplimiento de las asignaciones estatales para la investigación, por la poca valoración externa que se hace a esta función. (Mesas: 1, 4, 8, 10)
Existencia legal de la asignación presupuestaria para investigación. (Mesas: 8)	Posibilidad de establecer convenios de cooperación con organismos nacionales e internacionales. Globalización del acceso a la información. (Mesas: 1, 4, 9, 10)	Falta de incentivos y estímulos para la labor investigativa. (Mesas: 1, 3, 4, 5, 6, 8)	Ausencia de cultura de investigación por parte del estado y empresas, e inter-universitaria. (Mesas: 3, 8)
Existencia de convenios con organizaciones nacionales e internacionales que obligan al cumplimiento en esta función. (Mesas: 2, 4, 10)	Políticas gubernamentales expresadas en el Plan de Desarrollo tendientes a que el estado haga grandes inversiones en obra pública. (Mesas: 2, 6)	Existe heterogeneidad en la dedicación de los departamentos a la investigación y claras deficiencias en el trabajo multidisciplinario en equipos. (Mesas: 1, 2, 4, 5, 6)	Competencia desleal de otros centros de investigación. (Mesas: 1, 6, 10)

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Proyectos de titulación que apoyan a la investigación, así como disponibilidad de estudiantes para cumplir con esta actividad. (Mesas: 1, 3, 4, 6)	Proceso de autoevaluación y acreditación institucional. Obligación de rendición de cuentas a la sociedad. (Mesas: 8)	Desinterés de buena parte de los profesores por la investigación. Muchos docentes carecen de formación para la investigación. (Mesas: 6, 9, 10)	Altos sueldos para los investigadores en el sector externo. (Mesas: 3)
Existencia de publicaciones científicas en revistas internacionales. (Mesas: 2, 4,)	Desmantelamiento de algunos organismos estatales. (Mesas: 9)	Deficiente acceso a recursos de información para sustento de la investigación. Limitada compra de literatura científica y poca difusión al interior y exterior de los resultados de las investigaciones. (Mesas: 1, 4, 5, 6, 8, 10)	Trabas burocráticas para las iniciativas de investigación. Trámites aduaneros conflictivos para la adquisición inmediata de equipos y materiales requeridos para la investigación. (Mesas: 4)
Estructura organizacional pertinente para el desarrollo de la investigación. Existencia de la Unidad de Gestión de Proyectos. Reconocimiento de la importancia de la investigación por parte de la comunidad politécnica. (Mesas: 1, 3, 4, 8)	Perspectiva de un orden jurídico renovado. (Mesas: 10)	Falta capacitación para la formulación de proyectos que posibiliten la obtención de fondos, la adquisición de experiencias y la posibilidad de equipamiento. (Mesas: 1, 2, 4, 6)	
Estabilidad económica de la Institución. (Mesa 9)	Nuevos nichos de investigación. (Mesas: 10)	Priorización de lo administrativo sobre lo académico y de lo docente sobre la investigación, con procesos administrativos complicados para la gestión de proyectos de investigación. Falta de seguimiento y evaluación de los proyectos. (Mesas: 1, 3, 4, 5, 6, 8)	
Existencia de postgrados que se han ido consolidando en el tiempo. (Mesas: 6)		Poca vinculación de la docencia con la investigación. Falta de programas de postgrados con rigurosidad y orientación a la investigación. (Mesas: 2, 5, 6)	

## EXTENSIÓN

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Prestigio y experiencia institucional. (Mesas: 2, 3, 5, 6, 10)	Demanda insatisfecha de este tipo de productos tecnológicos para solucionar problemas del medio social. Los sectores agrícola e industrial requieren la certificación de sus productos. (Mesas: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10)	Poco conocimiento de las necesidades del medio. Limitada presencia institucional. Subvaloración del impacto técnico, económico y social que tendrían estos proyectos. (Mesas: 1, 9, 10)	Incremento de la competencia de prestación de servicios por parte de otras universidades e instituciones privadas. (Mesas: 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10)
Existencia de algunos centros de reconocido prestigio (Geofísico, CEC y Observatorio Astronómico) y otros departamentos que ofrecen servicios a los sectores sociales y productivos. Oferta de servicios exclusivos. (Mesas: 4, 8, 9, 10)	Nueva visión del Estado en su Plan de Desarrollo, respecto a la generación de proyectos y empleo. Estabilidad monetaria. (Mesas: 1, 5, 6, 10)	Falta apertura y definir políticas y líneas para la extensión. No está institucionalizada una cartera de servicios. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10)	Falta de políticas nacionales para las labores de extensión y de un plan nacional de desarrollo productivo y social. (Mesas: 1, 3, 5, 8, 9)
Personal calificado y con experiencia en actuar en grupos interdisciplinarios y actuar en este campo. (Mesas: 1, 3, 5, 6, 8, 9, 10)	Buena imagen actual de la EPN para atender los requerimientos del medio, posibilidad de acceder a los medios de comunicación. (Mesas: 1, 3, 4, 8, 9)	Escaso conocimiento de nuestra potencialidad, así como insuficientes contactos con el medio externo. Poca experiencia en negociación y comercialización. (Mesas: 1, 2, 4, 8)	Desconocimiento del sector productivo y de entidades del estado del potencial institucional, así como de las características que tienen estos servicios. (Mesas: 1, 2, 6)

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Existencia de algunos laboratorios certificados y acreditados para la extensión. (Mesas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10)	Posibilidad de acceder a convenios y a fuentes de financiamiento, tanto internas como externas, para estos proyectos. (Mesas: 1, 2, 6, 9, 10)	Deficiente estructura administrativa y financiera para atender este tipo de proyectos. Centralización que convierte al Dpto. Financiero en el "cuello de botella" para la extensión. Sistema que da respuesta lenta a exigencias del demandante. (Mesas: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10)	Incertidumbre del marco legal nacional. Falta de transparencia en la asignación de proyectos por parte del estado y en los procesos de contratación. (Mesas: 1, 3, 6, 10)
Existencia de jornadas en las diferentes facultades. (Mesas: 4)	Demanda de profesionales y de apoyo técnico, por parte de entes locales y ONG's. (Mesas: 3)	Asignación muy baja de recursos financieros para apoyar las labores de extensión. Incumplimiento o entrega tardía de fondos y remuneraciones en proyectos. (Mesas: 5, 8)	Estructura legal-financiera poco ágil para atender este tipo de proyectos. Bajo nivel técnico por parte de quienes toman decisiones en las instituciones y empresas públicas y privadas del país. (Mesas: 2, 3)
Generación de proyectos de titulación y tesis de grado. Posibilidad de que los estudiantes se incorporen en los proyectos de este tipo. (Mesas: 1, 3, 6)	Existencia de un nivel profesional externo deficiente que puede ser llenado con servicios de consultoría por parte de la universidad. (Mesas: 3)	Reglamentación interna ambigua e insuficiente. Inadecuado sistema de evaluación del personal docente que se dedica a la extensión. (Mesas: 2, 5, 8)	Imagen externa no favorable para la ejecución de proyectos. Difícil posicionamiento. (Mesas: 4, 6, 10)
Reconocimiento por parte de la Comunidad Politécnica de la importancia de este campo de acción. (Mesas: 1, 8)	Fortalecimiento de la participación de los organismos locales. (Mesas: 1)	Infraestructura restringida en telecomunicaciones e Internet. Existencia de un limitado número de laboratorios certificados. (Mesas: 2, 3, 4, 6, 8, 10)	Inestabilidad económica que puede redundar en limitados recursos del Estado que se asignan para los trabajos de extensión. (Mesas: 5, 6, 9)
Capacidad y experiencia para la realización de eventos científico-técnicos por parte de las diferentes facultades. (Mesas: 2, 8)	Apertura de las empresas e instituciones para recibir pasantes. (Mesas: 2, 8)	No hay un sistema de difusión sobre los servicios que presta la Institución y sus potencialidades. (Mesas: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10)	Impacto del modelo económico que condiciona a países del tercer mundo a ser usuarios de tecnología ya desarrollada. (Mesas: 8)
Una cartera de clientes y un posicionamiento de mercado por confiabilidad en algunas áreas. (Mesas: 8)	Nuevas tecnologías de difusión de la información y de prestación de servicios hacia el medio externo. (Mesas: 1, 4)	Bajo interés de los docentes en involucrarse en estos proyectos. Marcada actitud de pasividad en los actores de la EPN (profesores, autoridades y estudiantes). (Mesas: 1, 3, 8, 9)	Terminación del tratado de preferencias arancelarias. Firma de TLC por parte de países vecinos. (Mesas: 10)
Estabilidad económica de la Institución. (Mesas: 9)	Obligación de los estudiantes de acreditar servicios para la comunidad y prácticas o pasantías pre-profesionales. (Mesas: 9)	Falta reconocimiento institucional a las labores de extensión. Carencia de incentivos y estímulos para la vinculación con el sector externo. (Mesas: 1, 2, 3, 5, 6, 8)	
	Múltiples eventos científicos y tecnológicos. (Mesas: 4)	No se aprovechan o implementan los convenios existentes. (Mesas: 4)	
	Proceso de autoevaluación y acreditación institucional. (Mesas: 8)	Falta unidad de vinculación con el medio externo. (Mesas: 4, 5)	



**...un análisis de las fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas, nos permitirá delinear una visión consensuada a nivel institucional. Sobre esta base, se tiene que estructurar las líneas estratégicas fundamentales que permitan fijar las metas a mediano y largo plazos.**