



# LA CATEDRA

Periódico Insitucional de la Universidad Mayor de San Andrés La Paz -Bolivia

Año 1 • Nº 8

Edición Quincenal

Distribución Gratuita

ESTA FACULTAD SE DISTINGUE POR LA TRANSPARENCIA Y LA EFICIENCIA

## Ciencias Puras y Naturales, un icono en la investigación de la UMSA

*La investigación es la base fundamental de esta Facultad, cuyo compromiso con la universidad y la sociedad es formar profesionales altamente calificados en sus seis Carreras y siete Institutos de Investigación.*



### Se inauguran obras de la Plaza del Bicentenario

La universidad aportará 4 millones para que la ampliación del atrio de la UMSA sea una realidad.

Página 5

### Menú

#### Ingenieros bolivianos de la UMSA fabrican robots

El "hexápodo" es un robot de 6 patas inspirado en una hormiga, que puede portar una cámara y ayudar en la exploración de campos minados o en rescates.

Página 11



ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA PRESENTAN EL "HEXÁPODO"

# Ingenieros bolivianos fabrican robots

*"Tenemos gente muy capaz, he tenido la suerte de tener estudiantes brillantes que no han tenido la oportunidad de mostrar toda su capacidad. Si no salen al extranjero, se quedan aquí frustrados. Por eso debemos destacar estos esfuerzos"*

El "hexápodo", un robot inspirado en una hormiga, fue creado en la carrera de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la UMSA, una de las pocas carreras del país en las que existe la materia de robótica.

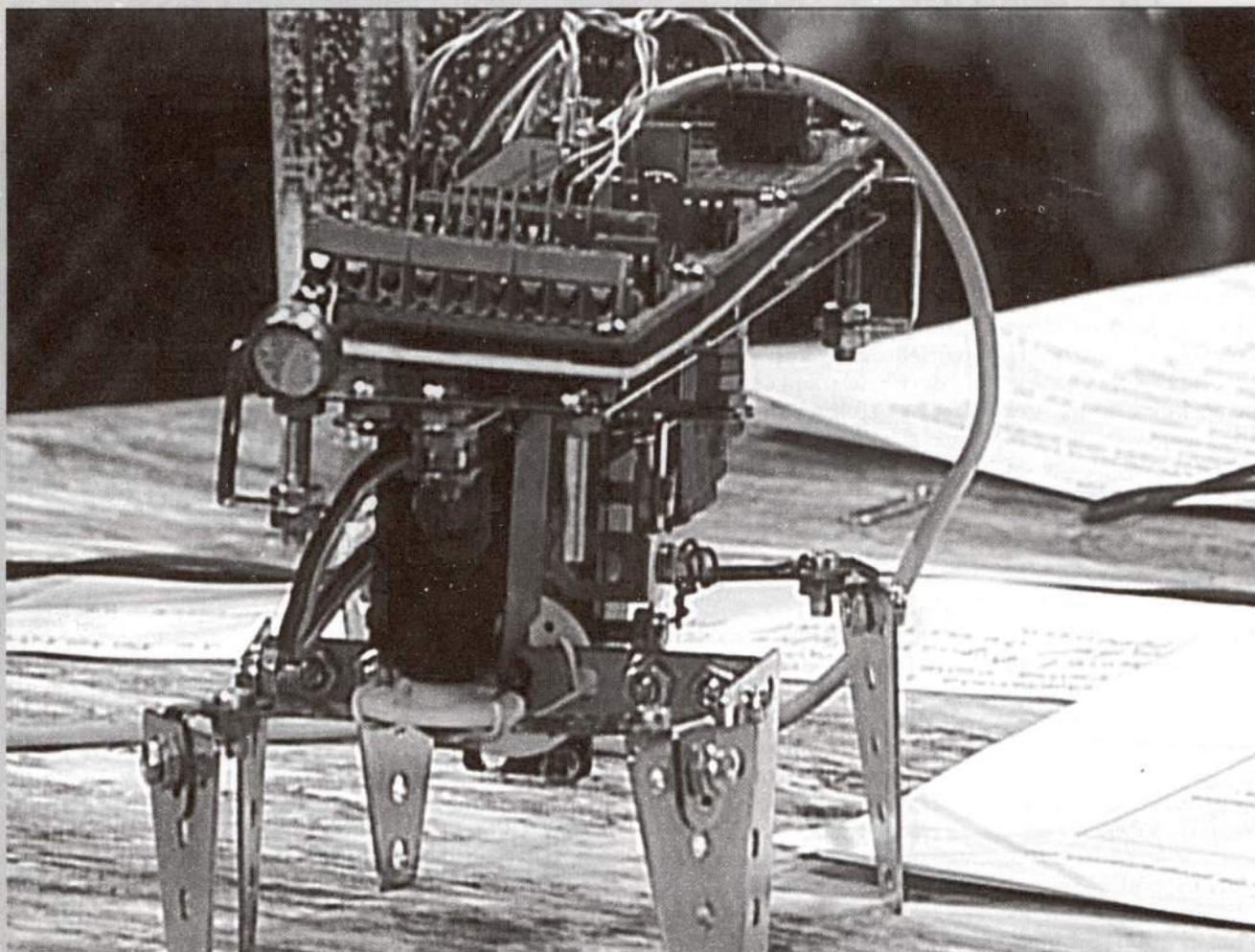
Según Armando Rivero, uno de sus creadores, este proyecto utiliza motores especiales llamados "servomotores" que resisten el movimiento, se acomodan a diferentes posiciones y son muy precisos, por lo que su uso está diseñado para aplicaciones en robótica.

El "hexápodo" tiene seis patas e imita el movimiento de la hormiga. Según Rivero, "primero se estudia el movimiento de los insectos y luego se lleva este conocimiento a un dispositivo que los pueda controlar. Estos son los microcontroladores. En este caso hay dos controladores de diferente tamaño que gobiernan todo su movimiento".

Es una aplicación de microcontroladores, sensores y una computadora, pero se caracteriza por el tipo de motores especiales que permite tener un control preciso del movimiento de las patas.

"La sincronización del movimiento es realizada por los microcontroladores, que a su vez están gobernados por la computadora. Diversos tipos de sensores pueden ser acoplados al sistema para lograr un determinado objetivo previa adaptación", explica.

Rivero comenta que este proyecto fue presentado hace tiempo en la carrera para la materia de Inteligencia Artificial y ahora demuestra su capacidad para ser aplicado en robótica, ofreciendo diferentes



aplicaciones. Una de estas es que puede ser utilizado en lugares donde el hombre tiene dificultades para acceder, sobre todo por su pequeño tamaño.

"Este proyecto tiene además la capacidad de sostener otros dispositivos, como por ejemplo una cámara, conexión inalámbrica u otros y se lo puede aplicar también en la exploración de campos minados, en lugares donde se hace rescate, donde ha habido derrumbes y han quedado espacios pequeños", concluye.

Por su parte, el ingeniero Javier Sanabria García, docente de la carrera de Electrónica, destaca el valor de los proyectos presentados por ingenieros de la UMSA, sobre todo porque

considera que una de las grandes falencias que tiene la sociedad boliviana es la de no creer en el profesional formado en el país.

"Estoy seguro que si uno de estos robots es presentado por ingenieros extranjeros, le darían toda la cobertura necesaria y sería una cosa grandiosa, pero si lo presenta un ingeniero boliviano o un estudiante lo menosprecian, lo ven como una cosita fácil", señala.

"Tenemos gente muy capaz, he tenido la suerte de tener estudiantes brillantes que no han tenido la oportunidad de mostrar toda su capacidad. Si no salen al extranjero, se quedan aquí frustrados. Por eso debemos destacar estos esfuerzos", finaliza.



Ing. Javier Sanabria G., docente de la Carrera de Electrónica.

MSC. REYNALDO BARBOSA ROMERO

# Relaciones Internacionales se identifica con la internacionalización de la educación superior

*Uno de los primeros logros de esta gestión ha sido la conformación de la Red de Departamentos de Relaciones Internacionales del Sistema de la Universidad Boliviana.*

Por Sandro D. Velarde Vargas

El Departamento de Relaciones Internacionales de la UMSA es la unidad encargada del relacionamiento con universidades del exterior, instituciones y organismos internacionales mediante actividades y programas de Cooperación Internacional a fin de lograr vinculaciones académicas, suscripción de convenios de cooperación que permitan mantener actualizada a la Universidad Mayor de San Andrés en todas las actividades del quehacer científico-tecnológico.

Conversamos con su Director, el Msc. Reynaldo Barbosa Romero, quien transformó radicalmente las políticas de relacionamiento entre unidades académicas de educación superior.

**¿Cómo podemos definir la internacionalización de la educación superior?**

La producción del conocimiento no puede estar al margen de los procesos de cambio que en la actualidad vive el mundo, el desarrollo de las llamadas Nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información (NTIC'S) han permitido que el conocimiento trascienda fronteras y nos permita integrarnos con miradas y visiones distintas y la Internacionalización de la Educación Superior es una oportunidad para que nuestras casas de estudios superiores se conviertan en los espacios de aporte al desarrollo de nuestros pueblos y que mejor que el Alma Mater de toda sociedad pueda enarbolar los procesos de integración académica.

En un mundo dominado por la llamada globalización de la economía, que en definitiva es la expansión de la economía mundo y de los

negocios; la Internacionalización de la Educación Superior es el espacio y referente de los pueblos para articular saberes, cosmovisiones y conocimientos que permitan establecer una mayor calidad en la formación superior, es decir, apropiarnos de conocimiento para transformarnos y servir de trampolín al desarrollo en estrecha relación con el Estado y la Sociedad.

**¿En ese horizonte donde se inserta el Departamento de Relaciones Internacionales de la UMSA?**

La presente gestión a la cabeza de la Dra. Teresa Rescala Nemtala, Rectora de la UMSA, ha permitido plantear una agresiva política de acercamiento internacional con instituciones educativas del exterior y con todas las universidades nacionales agrupadas en el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana. CEUB.

Una de los primeros logros de esta gestión ha sido la conformación de la Red de Departamentos de Relaciones Internacionales del Sistema de la Universidad Boliviana, con el fin de mejorar los vínculos con universidades y programas de cooperación internacional. Fruto de este proyecto impulsado por la UMSA se ha realizado una serie de eventos que permitieron, primero establecer los lineamientos y las políticas de acercamiento internacional a través de la suscripción de convenios, investigaciones conjuntas e intercambio de profesionales y la oferta de becas.

El primer evento se realizó en la UMSA, donde participaron una gran mayoría de las universidades del sistema proyectando la conformación de la Red de Departamento de Relaciones Internacionales y los



Msc. Reynaldo Barbosa Romero DIRECTOR DEPARTAMENTO DE RELACIONES INTERNACIONALES UMSA

planes ha desarrollar, luego en la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba se realizó la evaluación y la conformación de la Red.

En la ciudad de Santa Cruz se realizó el primer evento con la presencia de representantes de la Embajada de Francia, la Embajada de España, El SNAP quienes realizaron las posibilidades de continuar los estudios en sus respectivos países mediante las becas de pos-gradó las cuales están permanentemente en oferta, asimismo este evento nos permitió replicar el mismo en nuestra universidad donde estuvieron presentes estos mismos representantes internacionales al cual se incluyó la representación de la Embajada de Italia.

También hemos recibido la visita de toda una delegación de la Universidad de Torino encabezada por su Rector quien propuso la firma de convenios de cooperación académica con su par italiana, asimismo gestionamos la presencia del Sr. Rector de la

Universidad de Salamanca de España, una de las más antiguas universidades de Europa que nos permitió vincularnos a una serie de propuestas de carácter científico y de formación superior.

**¿Que proyectos se llevaron a cabo en la presente gestión?**

Este año se han realizado varios proyectos y acuerdos que beneficiarán a los profesionales y estudiantes de la Universidad Mayor de San Andrés; dentro los más destacados se encuentran el evento que realizamos con la representación del Canadá donde reunimos cerca de trescientas personas que abarrotaron el Paraninfo Universitario para ser informadas sobre la inmigración legal a Québec-Candá que les permitirá realizar sus estudios de post-gradó en el país del norte.

También conjuntamente la Facultad de Medicina contamos con la presencia de expertos españoles para la preparación del examen

MIR el cual permitirá a profesionales del área de la medicina poder optar a continuar sus estudios en España y eventualmente desarrollar sus labores profesionales en la península ibérica.

También hemos desarrollado en la Universidad San Simón de Cochabamba el Primer Taller denominado "Ceremonial y Protocolo Universitario" con la presencia de expertos en protocolo que orientaron a los Departamento de Relaciones Públicas y Relaciones Internacionales sobre los procedimientos protocolares que se deben seguir en las casas de estudios superiores referente a firma de convenios, declaratoria de Dr. Honris Causa, distinciones y demás actos universitarios.

Próximamente nuestro departamento editará el primer manual de las ceremonias y eventos universitarios resultado de este importante evento, que servirá como un referente y pauta para encarar estos eventos.

**¿Cuales son los proyectos que se encaran a lo largo de la presente gestión?**

Se está conformando una base de datos que permitirá almacenar toda la información referente a convenios suscritos en las diferentes universidades pertenecientes al CEUB, asimismo se tiene planeado la creación de una página Web de la Red donde se pueda encontrar información relevante para los estudiantes y profesionales que buscan especializarse en universidades del exterior.

El boletín que hasta ahora se emite en papel impreso, se convertirá en un boletín virtual que será enviado vía correo electrónico a las diferentes carreras y facultades, centro de estudiantes y asociación de docentes. También conjuntamente el programa UMSATIC mejoraremos nuestra página institucional donde se ofrecerá información de la oferta de becas que nos hacen llegar las embajadas de países amigos.

## AGENDA UNIVERSITARIA

El equipo Universitario de la UMSA ganó a Economía de Oruro en el segundo cotejo del XII Campeonato de la Liga superior del Voleibol Boliviano, rama femenina, que se inauguró el lunes 18 en el coliseo Julio Borelli Viteritto. En la segunda fecha se enfrentan, en un duelo de paceños, los equipos de la UCB y de la UMSA.

El campeón del torneo, en el que también participan la Universidad Católica Boliviana y UNIVALLE, irá al Sudamericano de clubes campeones que se realizará entre septiembre y octubre en Perú.

Celebrando su semana aniversario, la carrera de Comunicación Social de la Universidad Católica Boliviana realizó una serie de conferencias, debates y exposiciones sobre temas como "Periodistas en tiempos de crisis", "Producción y guionización de televisión" e "Historia de la Comunicación en Bolivia".

## NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

### Revista Boliviana de Educación Superior en Ciencias

La Facultad de Ciencias Puras y Naturales, anualmente publica la "REVISTA BOLIVIANA DE EDUCACION SUPERIOR EN CIENCIAS" (ISSN-1813-6869), difundiendo artículos científicos de Docentes Investigadores. En la presente gestión la Revista N° 8 Vol. 8 se editará en homenaje a nuestro dilecto amigo, científico Sr. Ing. Ismael Escobar.

En la actualidad la Facultad cuenta con su Centro de Publicaciones, mediante la cual difunde los trabajos científicos del estamento Docente y Estudiantil, apoyando así con todo el quehacer de la difusión e impresión del material bibliográfico, como también en lo administrativo para la impresión de invitaciones, diplomas, certificados, etc., bajo la responsabilidad del Sr. Omar Miranda Pereira, encargado de dicho centro.

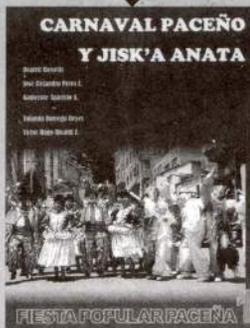


### Carnaval paceño y jisk'a anata Fiesta Popular Paceña 1

Primer tomo de la Colección *Fiesta Popular Paceña*, en el que se aprecia la excepcional contribución de Rossells en *100 años de Carnaval de La Paz. Las identidades del siglo XX* condensa una mirada antropológica e histórica sobre el Carnaval Paceño, siguiendo su transcurso y transformaciones en el último siglo.

Los trabajos auxiliares de Peres, *Estado y Carnaval de La Paz en el siglo XX*, y Aparicio, *La danza de los ch'utas en el carnaval paceño* acompañan y complementan con rigor y originalidad al anterior. Por su parte, la contribución de Borrega y Ricaldi, *Configuraciones lúdicas y turísticas en torno al Jisk'a Anata*, realiza una resumida travesía que parte del carácter altamente festivo de la vida cultural de la ciudad de La Paz y la textura híbrida, tradicional-moderna, de sus expresiones culturales.

Instituto de Estudios Bolivianos  
Convenio UMSA - ASDI/SAREC  
La Paz, Bolivia 2009



Universidad Mayor de San Andrés  
Facultad de Ciencias Económicas y Financieras  
Carrera de Administración de Empresas  
Instituto de Investigación y Capacitación en  
Ciencias Administrativas (IICCA)

## Programas de Maestrías y Diplomados

El Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas (IICCA) presenta el Programa de Maestrías y Diplomados para la gestión 2009, dirigido a profesionales y egresados de las entidades del sector público y privado.

### MAESTRÍAS (SISTEMA MODULAR) EN: INICIO

- . Gerencia Pública (VIII) 6 julio /09
  - . Gestión del Talento Humano con un Enfoque Intercultural (I) 13 julio /09
  - . Gestión y Calidad Universitaria 9 agosto /09
- Duración: 18 meses

### DIPLOMADOS EN: GERENCIA PÚBLICA

- . Administración Financiera Gubernamental 22 febrero /10
- . Planificación e Inversión Pública 12 julio /09
- . Gestión Pública 6 julio /09
- . Gestión Política 19 octubre /09

### GESTIÓN FINANCIERA

- . Administración Financiera de Negocios 18 mayo /09
- . Finanzas Bancarias y Microfinanciamiento 1 sep. /09
- . Gestión de Proyectos de Inversión Privada 31 agosto /09
- . Finanzas Corporativas 6 julio /09

### MASTER BUSSINES ADMINISTRATION

- . Integrando Recursos 27 julio /09
- . Diseñando la Estrategia 3 noviembre /09
- . Management Internacional 1 marzo /10
- . Liderizando el futuro 18 julio /10
- . Administración de Bienes y Servicios (SABS) 5 julio /09

Duración: 3 meses

### Requisitos para la postulación:

- . Carta al Director del IICCA
- . Currículo Vite
- . Fotocopia Cédula de Identidad
- . Formulario debidamente llenado

### TÍTULO QUE OTORGA LA UNIVERSIDAD

La Universidad Mayor de San Andrés, a través de sus órganos técnicos, otorgará un certificado de aprobación a los participantes que hayan vencido los DIPLOMADOS.

### PLAZAS: 30

**INFORMES E INSCRIPCIONES:** A partir de la fecha IICCA: Calle Montevideo esq. Capitán RAvelo N° 188 Tel. 2442376 - 2441687

WEB: <http://iicca.umsa.bo> - E-mail: [iicca@umsa.bo](mailto:iicca@umsa.bo)

Lic. Luis Aparicio Delgado  
Decano de la Facultad de Ciencias  
Económicas y Financieras

M. SC. Juan David Castillo  
Vicerrector UMSA

## LA UMSA EN SU HISTORIA

### José Antonio Hartmann

Natural de La Paz, nació en 1890 y realizó sus estudios de bachillerato en el Colegio Nacional Ayacucho. Obtuvo el título de médico en San Andrés en 1922. Fue destacado dirigente estudiantil y afiliado a la corriente liberal, lo que le causó el destierro hasta 1928. A su retorno formó parte del cuerpo docente de la Facultad de Medicina, instancia en la que Hernando Siles lo designó rector de la universidad paceña, función que desarrolló desde 1929 hasta 1930.



### Juan Francisco Bedregal

Abogado, poeta laureado y figura representativa de la cultura paceña a partir de 1930, además de periodista, nació en La Paz en 1883. Fiel a su labor intelectual, no incursionó jamás en la política ni en la diplomacia. Luego de ser declarada la autonomía universitaria durante la Junta Militar de Gobierno presidida por Blanco Galindo, que sucedió al régimen de Hernando Siles, una asamblea universitaria lo designó rector de la universidad, tomando posesión el 30 de julio y ejerciendo la función hasta el año 1936.



CABILDO

Luigi

Melancolías del Atrio

Tengo ganas de llorar  
tengo ganas de perderme  
tengo ganas gritar  
tengo ganas de irme

porque dicen que voy a perder mi nombre  
porque dicen que me voy a llamar otra cosa  
porque dicen que a mis años voy a crecer  
porque dicen que ya no voy a ser el mismo de antes.

Comentan que voy a ser más grande  
comentan que me van a remozar  
comentan que voy a estar elegante  
comentan que voy a estar mejor.

Qué va ser de los que se sientan cada día conmigo  
qué va ser de los que no van a clases por acompañarme  
qué va ser de los que guitarrear por distraerme  
qué va ser de los que me invitan "algo" para pasar la noche.

Y si me opongo  
y si me declaro en huelga de hambre  
y si les sigo juicio a los autores  
y si no hago caso y me quedo así no más

estoy seguro que me apoyarían los "chachones"  
estoy seguro que me apoyarían los bohemios  
estoy seguro que me apoyarían los heladeros  
estoy seguro que me apoyarían las floristas.

Perq ya es tarde, todo está hecho  
Incluso para el inicio de obras hasta el EVO ha venido.  
... Pero bueno, en fin que se va a ser que todo sea por el Bicentenario de La Paz  
Y que ¡...VIVA LA U...!

La UMSA y la Ley Financial 2009

La Universidad Mayor de San Andrés, pública y estatal, AUTÓNOMA, como todas las universidades del Sistema de la Universidad Boliviana, no son un enclave en el Estado Boliviano sino parte importante de él; por ello, ante la situación financiera y salarial que acató la anterior gestión rectoral de la UMSA - año 2006 -, con el recorte a quienes percibían un salario mayor que el del Presidente, hoy nos encontramos con Universidades del Sistema que ante pliegos de cargo, plantean medidas radicales para enmarcarse en la Ley Financial 2009 que tiene un componente muy específico para la Universidad; en este sentido debemos, a pesar del reconocimiento Rectoral a la Academia y los académicos como el sumun del conocimiento a nivel nacional y la certeza de que el trato debiera ser diferenciado para los trabajadores docentes y administrativos, ajustarnos a la Ley para no ser sujetos de incumplimiento y las consecuencias legales que conlleva. Por ello, se está trabajando en diferentes escenarios que nos permitan, en el marco de la ley, respetar los derechos laborales y el reconocimiento al trabajo de los mejores profesionales del país, servidores de la UMSA.

En las reflexiones que hacemos, planteamos que la UMSA aporta en ciencia, tecnología, investigación, formación de profesionales mucho más para el desarrollo del país y el mejoramiento de la calidad de vida de los bolivianos que, empresas que si bien proveen rédito económico importante no se caracterizan por la formación de quienes representarán el futuro de Bolivia.

Esperemos que, el Ministerio hoy de Economía, sea parte activa de la solución enmarcada en la Ley pero también en el reconocimiento social y laboral que representan los docentes y administrativos de la UMSA, que año tras año logran puntajes por evaluaciones que conlleva un continuo esfuerzo de actualización, como no podía ser de otra manera cuando se habla de una institución académica, mas cuando se trata de la más grande e importante del país que, junto a los estudiantes hacemos lo posible por responder, no solo a la formación de profesionales de excelencia sino a ser parte de la construcción de mejores días para todos los bolivianos.



Facultades

La Nueva Constitución Política del Estado, en su artículo 92 indica que las universidades públicas son autónomas. La autonomía consiste en la libre administración de sus recursos; nombramiento de sus autoridades, docentes y administrativos. Pero para la Facultad de Ciencias Puras y Naturales, FCPN, el concepto de Autonomía es más profundo y no meramente administrativo. La autonomía es la LIBERTAD, libertad de pensamiento, de construir, de investigar, de hacer CIENCIA para tener la creatividad y el CONOCIMIENTO y la TECNOLOGIA, base para el progreso y el adelanto de nuestro país.

La FCPN, a través de la Libertad tiene un compromiso con nuestra Universidad y nuestra sociedad de formar profesionales altamente calificados con un conjunto de conocimientos, habilidades y valores a través de sus seis Carreras. La investigación es la base fundamental de la FCPN, que actualmente cuenta con siete institutos de investigación, que trabajan con recursos TGN, IDH, ASDI/SAREC y otros de la cooperación internacional. En la Facultad se realiza la mayor cantidad de investigación y por lo tanto la mayor producción intelectual, a nivel UMSA. En consecuencia, la FCPN es la razón de la Universidad.

En algunas instituciones los cambios de usos y costumbres, de tradiciones o rutinas cómodas son muy complicados; el que quiera cambiar posiblemente salga lastimado o con sanción. Pero el mundo cambia, la tecnología cambia y la sociedad actual se define como la sociedad del conocimiento. Esto implica que nuestras instituciones tradicionales deben convertirse en instituciones inteligentes, donde el concepto de **transparencia** sea la disposición de los datos y de la información en su estado natural o primario con acceso irrestricto sin solicitudes. La FCPN trabaja hace tres años en la TRANSPARENCIA TOTAL FINANCIERA con el Proyecto denominado PILATOS (nadie puede lavarse la mano). Posiblemente sea la única a nivel del sistema universitario que tiene sus datos al desnudo en el ciberespacio. Trabajamos para la transparencia académica e investigación, por nuestra juventud, donde el dinero no sea la restricción al cambio y aprendizaje de nuevos conocimientos, cambiamos el diseño curricular a una maestría y doctorado terminal GRATUITO. En la Facultad consideramos que vivimos para el cambio, somos inductores no inducidos, porque la resistencia y el miedo al cambio no son parte de nosotros.

*Lo que hacemos por nosotros mismos muere con nosotros, lo que hacemos por otros permanece y es inmortal (Albert Pike). Todo sacrificio tiene su recompensa.*

MSc. Franz Cuevas Quiroz  
DECANO FCPN

**LA CATEDRA**  
UMSA

Publicación Quincenal

**Rectora**  
Teresa Rescala Nemtala

**Vicerrector**  
Júan David Castillo Quispe

**Coordinación Estrategias Comunicacionales y Relaciones Públicas**

**Edición**  
Sandra Verduquez

**Diagramación**  
Rubén Aruquipa

**Correo**  
periodicolacatedra@umsa.bo  
www.umsa.bo

**Dirección**  
Av. Villazón N 1995, Monoblock Central, Piso 1 - Telf. 2441963



UNIDAD DE LA CARRERA DE TURISMO QUE RESPONDE A LAS DEMANDAS DE LA UMSA

# EMISTUR es la agencia de viajes y turismo de la Universidad



*EMISTUR tiene también un equipo de protocolo formado por 12 azafatas que trabajan en eventos universitarios.*

Doris Arias, docente de la carrera de Turismo es la encargada de coordinar los servicios de la Empresa Universitaria de Servicios Turísticos de la UMSA, creada en 2006 para cubrir la demanda de viajes y turismo de la comunidad universitaria.

Los servicios más importantes son el diseño de paquetes estudiantiles, la organización de paquetes vacacionales, reservas de pasajes de representación para las autoridades universitarias y la información sobre los atractivos turísticos que tiene Bolivia.

Según Arias, EMISTUR, que es una unidad de la carrera de Turismo de la Facultad de Humanidades, tiene bastante afluencia de la parte docente, que siempre está en constantes viajes por la demanda de carreras.

"Tenemos cuatro counters, que son estudiantes de la carrera de Turismo que hacen su pasantía bajo la modalidad de beca; Bienestar social les paga como auxiliares y ellas colaboran realizando las reservas y trámites. Esta es otra de nuestras funciones, brindar también un espacio para nues-

tros estudiantes para que hagan sus prácticas aquí", dice la coordinadora y explica que EMISTUR tiene también un equipo de protocolo formado por 12 azafatas que trabajan en eventos universitarios.

"Además tenemos un convenio con la sinfónica Nacional y las azafatas concurren a sus presentaciones todo el año", explica.

Con relación al movimiento de la agencia, Doris Arias explica que el movimiento es medianamente aceptable, pero que aún falta que la agencia se de a conocer en la comunidad universitaria.

"Es difícil posicionarse en la mente de la comunidad universitaria, que piensa que sólo estamos dedicados a hacer turismo receptivo. Nosotros hacemos turismo exclusivo y estamos haciendo promociones para posicionarnos en todas las carreras", señaló Arias y aclaró que esta agencia no tiene finalidades de lucro sino más bien de proyección social. Medicina, Nutrición y Fisioterapia son actualmente los mejores clientes de la agencia, que solicitan paquetes para grupos de la tercera edad.

## Cobertura de EMISTUR

Doris Arias explica que, con relación al año pasado, la demanda de pasajes y de paquetes se ha incrementado en un 30 por ciento. El 2008 fueron vendidos alrededor de 200 pasajes y se atendieron aproximadamente 800 reservaciones y atenciones sobre paquetes, así como información relacionada con el turismo.

"Nuestra principal proyección hacia adelante es cambiar la infraestructura. Estamos a la espera de la compra de un edificio en la 6 de Agosto, en la Facultad de Humanidades, donde tendremos nuestra propia oficina y donde la gente podrá visitarnos, porque aquí, en el piso 13, es un poco difícil de acceder, además de los problemas de la universidad que estancan nuestras actividades."

Finalmente, la coordinadora explicó que se ha obtenido una resolución para que todas las carreras acudan a EMISTUR para conseguir pasajes y convertirse en la agencia oficial de la universidad.



Victor Hugo Ricaldi, Director de Turismo con Doris Arias, coordinadora de EMISTUR.

## Fe erratas

Por un error en la edición número 7 de La Cátedra, en la nota de la página 8 referida a Tecnología Médica, se menciona que se forman profesionales a nivel licenciatura en Laboratorio Clínico.

La Empresa editora de La Cátedra aclara que Tecnología Médica no forma licenciados sino Técnicos Superiores en Laboratorio Clínico y el tiempo de estudio es de tres años.

## El ISTUR, un Instituto que se proyecta al futuro

El ISTUR es el Instituto de Investigaciones, Consultoría y Servicios Turísticos de la carrera de Turismo. Nació en 2004 con resolución universitaria y ha avanzado mucho en el campo de la investigación. El director de la carrera de Turismo, Víctor Hugo Ricaldi, señala que el trabajo investigativo y la producción bibliográfica son los fuertes de este Instituto.

"Hasta el momento ha producido como 20 revistas de investigación y tenemos también los Cuadernos de Investigación. Actualmente estamos en el número 10 y aparte producimos mapas turísticos y trípticos que van al EMISTUR y a nuestras sedes provinciales para que puedan promocionar los atractivos turísticos que hay en estas regiones", señala.

Según esta autoridad, el ISTUR ha sido reconocido en 2007 como uno de los mejores institutos de la UMSA; desde ese momento no ha parado de trabajar con el concurso de cuatro docentes investigadores y cuatro auxiliares de investigación.

En el presente, la carrera tiene fondos del IDH para el desarrollo de dos investigaciones importantes, como la del Lago Titicaca -que ya está para su publicación- y la inventariación de los recursos turísticos del departamento de La Paz, que culmina en noviembre.

Ricaldi informó que otros dos proyectos importantes del Instituto ya han sido publicados con fondos de ASDI/SAREC, como parte del proyecto Fiesta, que ya ha finalizado y se ha publicado oficialmente.

"Ahora estamos por presentar el proyecto sobre Turismo Gastronómico, concluido con el apoyo de ASDI/SAREC. Este proyecto termina oficialmente en julio y estamos listos para publicarlo. Debo recalcar que ISTUR es una instancia reconocida por su eficiencia y porque cumple con todos los plazos, compromisos. Eso prestigia más a nuestro trabajo y el de nuestros investigadores", concluyó.

### La producción bibliográfica del ISTUR

"Se podría pensar que en turismo no hay investigación, pero no es así, hay una buena producción, nuestros trabajos se publican constantemente", afirma Ricaldi y comenta que por año se producen dos cuadernos de especialización turística y cuatro cuadernos de investigación.

"Todo lo que se produce es principalmente para la propia carrera, que es el primer mercado. Lo que producimos se utiliza en la formación de nuestros estudiantes, sino no tendría sentido, por eso promovimos primero en nuestras aulas, para nuestros 2300 estudiantes de la carrera de Turismo y luego para elevar la calidad de formación de nuestros estudiantes de las sedes provinciales."

Esta autoridad explica que el resto del material se distribuye en otras carreras de turismo de Santa Cruz, Cochabamba y Potosí, que representan mercados potenciales, pero también se envía a institutos y bibliotecas de la universidad.

"La carrera tiene un presupuesto para hacer publicaciones, para darle regularidad y eso nos permite tener frecuencia en las publicaciones que hacemos. Tenemos el apoyo de la carrera, que asume esto como parte de sus actividades y no pone reparos para apoyar nuestra propia producción", comenta.

Finalmente, Ricaldi señaló que lo importante es que existe un compromiso institucional de docentes y estudiantes para las actividades del Instituto.



## Se inauguran obras de la Plaza del Bicentenario

*"La universidad ha ahorrado 4 millones y aquí estamos aportando con lo nuestro para que esto sea realidad, para que en el atrio los universitarios muestren a la población lo que hace la universidad"*

En un acto que contó con la presencia del Presidente de la República y del alcalde Del Granado, la rectora Teresa Rescala Nemtala inauguró oficialmente, el jueves 14 de mayo, las obras de la Plaza del Bicentenario en el atrio de la Universidad Mayor de San Andrés.

Al hacer uso de la palabra, la primera autoridad municipal dijo que este es un proyecto antiguo, que tiene que ver con la estructura urbana que fue afectada y con un plan que tenía la finalidad de mejorar el tráfico vehicular pero que no logró un resultado urbano positivo.

"La intención fue buena aunque el resultado urbano fue negativo", dijo el Alcalde, "y esto estaba afectando a uno de los símbolos principales que tiene La Paz, que es la Universidad Mayor de San Andrés".

Explicó que hace más de una década, autoridades universitarias plantearon la posibilidad de hacer esta reparación histórica y que, a partir de un concurso ganado por el arquitecto David Barrientos, hoy ha empezado a construirse el proyecto desarrollado en la Oficialía de Gestión Territorial del gobierno municipal.

"Vamos a restablecer el espacio urbano donde estaba la hermosa avenida Villazón, que la recordamos los universitarios de hace 30 años porque aquí reconquistamos la autonomía univer-

sitaria. El nuevo atrio tiene que ser el espacio de la paz y de la cultura, en la perspectiva de hacer del bicentenario no solo este importante punto de llegada después de 200 años, sino el punto de partida hacia adelante (...). Los próximos 200 años tenemos que tener a La Paz no solo como modelo urbano ni como crisol de la comunidad sino como La Paz capitana de la República", declaró.

Por su parte la Rectora de la UMSA, después de dar la bienvenida a las autoridades centrales, municipales y a la comunidad universitaria, señaló que la reconstrucción del atrio es un tema que preocupa a la universidad porque quita realce a la obra del arquitecto Villanueva.

"Ante la solicitud de ampliar el atrio de la UMSA y devolverle esa imagen conceptual a esta universidad, el señor Alcalde ha respondido con mucha voluntad para que esto se haga realidad, porque entendió lo que significa este proyecto para la UMSA como icono del conocimiento, no solo para La Paz sino para Bolivia. Gracias amigo Juan, Alcalde", dijo.

Teresa Rescala destacó el compromiso del Presidente para colaborar con este proyecto. "Esta construcción empieza en los 200 años pero queremos que dure toda la vida. Y esto es lo que queremos para esta universidad, y de esta universidad para La

Paz y para el pueblo en general". Señaló finalmente que este logro no fue solo un tema de financiamiento sino un tema de voluntad y agradeció a los técnicos de la facultad de Ingeniería y de Arquitectura que participaron junto con los técnicos de la Alcaldía en la preparación del proyecto.

### Evo Morales: "Le debo mucho a esta Universidad"

El Presidente de la República, presente en el acto de inauguración de las obras de la Plaza del Bicentenario, recordó que en varias ocasiones, cuando era dirigente sindical, fue recibido por la UMSA con alimentación y vivienda, lo que comprometió su apoyo para la ejecución de la ampliación del atrio de la universidad.

"Hicimos tantas marchas desde lugares alejados y siempre nos han recibido con puertas abiertas, muy cariñosos, con alimentación y vivienda. Por eso, cuando nuestro alcalde nos dijo de este proyecto, qué mejor hacer nuestro aporte para cumplir esta demanda y mejor si está ligado al bicentenario. Esta es una alianza entre la Alcaldía, la universidad y el gobierno nacional para resolver un tema histórico y esperamos que a fin de año podamos inaugurar la plaza del bicentenario con una gran fiesta", declaró.

LA TRANSPARENCIA Y LA EFICIENCIA DISTINGUEN EL ACCIONAR DE ESTA FACULTAD

# Ciencias Puras y Naturales, un icono

*La investigación es la base fundamental de esta Facultad, cuyo compromiso con la Universidad y la sociedad es formar profesionales altamente calificados en sus seis Carreras y siete Institutos de Investigación.*



MSc. Franz Cuevas Quiroz  
Decano  
Facultad de Ciencias  
Puras y Naturales

La Facultad de Ciencias Puras y Naturales, desde el 25 de mayo de 1966, a través de sus seis carreras: Biología, Estadística, Informática, Física, Matemática y Química, se fortalece no solo por la formación académica en cuanto a la formación de recursos humanos, sino también por el establecimiento de proyectos de investigación e interacción social a nivel local e internacional para el fomento a la producción intelectual de docentes y estudiantes; a través de sus institutos de

investigación: Instituto de Investigación de Informática, de Ecología, de Biología Molecular y Biotecnología, de Estadística Teórica y aplicada, de Investigaciones Físicas, de Investigaciones Matemática e Instituto de Investigaciones Químicas, con una proyección de desarrollo económico y social para el departamento de La Paz y el país.

El mundo, la región, el país y la educación superior viven cambios trascendentales y vertiginosos que influyen en los sistemas económicos, sociales, políticos, etc. El mundo actual es un mundo de información, de

**Joven Estudiante**  
**No creas en "Destino" o "Fatalidad". Si crees en Dios y trabajas con entusiasmo no podrás fracasar definitivamente**  
**(Anónimo)**

conocimientos, de ciencia y tecnología, de educación virtual, en el que la Facultad de Ciencias Puras y Naturales es miembro de este cambio, creando comunidades académicas y de investigación para dar alternativas de solución a los problemas de excluidos académicamente y relacionados con el desarrollo de nuestra región y el país.

La Facultad de Ciencias Puras Naturales, como

soporte académico e investigación al pregrado y la preparación continua en el desempeño profesional de calidad, abre un espacio de especialización en los postgrados de la maestría en Ecología y Conservación, en Informática (mención Ingeniería de Software), en Ciencias de la Computación, en Matemática, y en Estadística (las dos últimas de reciente creación).

Las modalidades de ingreso en la Universidad mayor de San Andrés, según resolución del Honorable Consejo Universitario No. 184/98 del Reglamento de admisión Facultativa son:

la prueba de suficiencia académica, el curso pre-facultativo y la admisión especial; la FCPN cumple con estas tres admisiones, de acuerdo a una planificación minuciosa.

Por otro lado, la preocupación de las autoridades de nuestra facultad es el rendimiento académico, ya que los primeros cursos tienen un promedio de aprovechamiento del 20 a 30% (dos a tres estudiantes de cada 10 aprueban y el resto abandona o reprueba). Esto puede deberse a muchos factores o variables exógenas, pero existen variables que dependen directamente del estudiante.

# o en la investigación de San Andrés



## Infraestructura

Las inversiones en el rubro de Infraestructura de la FC.PN., en la presente gestión, se han incrementado notoriamente. Para la conclusión del edificio de la Carrera de Informática se cuenta con una inversión de Bs. 4.000.000.-, con fondos provenientes del IDH, (según Resolución del Honorable Consejo Universitario N°. 300/08), que abarca la obra fina, zócalo planta baja, primer y segundo piso y la obra gruesa en el cuarto, quinto, sexto y séptimo nivel.

En la Carrera de Física se tiene aprobado un presupuesto de Bs. 666.496.30.- según Resolución de Honorable Consejo Universitario N°. 753/08, para la construcción del Conjunto Astrofísico: Fase a) Observatorio y Astrocámara, Fase b) Auditorio y Observatorio C-16.

Para la Carrera de Ciencias Químicas, mediante Resolución N°. 302/08 del Honorable Consejo Universitario, se tiene aprobado la suma de Bs. 187.881.23.- para la construcción de la obra "Refacción de cielo falso y piso vinil", con cargo al fondo de mantenimiento de predios, financiado con saldos de Caja y Banco.

## Entrevista al Msc. Luis V. Morales Escobar

Vicedecano de la FCPN

### ¿Qué perspectivas tiene la facultad a futuro?

Articularse como un Centro de I+D+i, un nodo principal de la innovación en occidente (mejor "la región Pacífico" norte Chile y sur Perú) con la capacidad de apoyar el espíritu emprendedor al mejor estilo de empresas spin off y también incubadora de empresas, coordinadamente la misma UMSA; paralela y complementariamente autofinanciada y sostenible con la generación de recursos a través de las "Patentes" y "Royalties" que costeen parte de la investigación básica.

Esta visión de Facultad considera también un alto desarrollo de la "extensión e interacción social" universitaria, cumpliendo los postulados básicos de

la universidad autónoma, generando la inclusión de sectores excluidos (retención, "deserción" y "abandono") al propiciar un nivel de formación superior en "Carreras de Especialidad de corta duración", sea presencial o virtualmente; asimismo apuntalar a una socialización institucional de los productos y trabajos propiciando la difusión cultural y científica de forma semipresencial y/o virtual.

En lo académico, la FCPN en sus seis carreras debe tener el nivel de Doctorado terminal de ocho años de duración con salidas intermedias de maestría en seis años y con licenciatura en cuatro años.

La interdisciplinariedad esta en nuestra agenda también para formar biofísicos, geoquímicos, biogeoquímicos, biogeoquímicos, bioinformáticos, etc. La transdisciplinariedad

también será abordada en mayor magnitud.

### ¿Cuáles son sus metas inmediatas?

- Gestionar alianzas estratégicas de diverso nivel con Instituciones que tienen que ver con el desarrollo de la Región (Prefectura, Municipios, Asociación de municipios, Concejo Autonómico de La Paz), así como relaciones académicas con universidades de países limítrofes (norte Chile y sur Perú)

- Establecer las bases normativas y financieras para fomentar el espíritu emprendedor y los emprendimientos, tanto a nivel legal y financiero de la UMSA, como de Instituciones públicas, ONG's y Fundaciones que canalicen la cooperación de países amigos. Punto aparte merece el desarrollo pulcro de una normativa de "Patentes" y "Royalties" de la

producción de Investigaciones de la UMSA.

- Establecer líneas básicas para la articulación de un nivel de Formación Superior en "Carreras de Especialidad de corta duración", partiendo de los Estudiantes que no acaban sus estudios por diversos factores, económicos, incompatibilidad con el sistema de aprendizajes de la Facultad, otros problemas académicos, etc, ya sea de forma presencial o virtualmente

- Desarrollar la plataforma Web para apuntalar procesos sostenidos de socialización institucional de los productos y trabajos que aseguren la difusión cultural y científica de la FCPN.

- Las metas académicas inmediatas son los doctorados en Física y Química.

- La desconcentración de la investigación la venimos realizando desde hace

mucho tiempo y tenemos programas que han sido destacados como innovación en el área rural como son los proyectos de las epifitas, plantas medicinales y la de los kits para la detección de la diarrea viral infantil. Siendo este ultimo uno de los pocos ejemplos de innovación en base tecnológica.

- La investigación de nuestras líneas en cuanto al agua, energía y biodiversidad son pilares en el momento en los planes de desarrollo del gobierno.

- La democratización de la cooperación internacional que debe estar dada a través de los servicios que debe prestar el parque científico tecnológico de la FCPN de Cota Cota a los grandes, medianos y pequeños industriales.

- Formar el sistema universitario de innovación del Departamento de La Paz

## Proyectos de la Carrera de Física

### Análisis de sistemas complejos

Dr. Marcelo Ramírez, Dr. Diego Sanjinés, Dr. Armando Ticona, Dr. Flavio Ghezzi, Dr. Wilfredo Tavera,

Univ. V. Hugo Blanco, Univ. Grover Salvatierra

Instituto de Investigaciones Físicas - Universidad Mayor de San Andrés.

Este es un proyecto que lleva un nombre genérico pero que engloba un importante número de sistemas a ser investigados. Dado el carácter multidisciplinario de la Ciencia de la Complejidad, los sistemas que se analizaron son de naturaleza variada. Entre los sistemas analizados podemos mencionar: osciladores fotocontrolados, poblaciones, depredadores y presas, péndulos, reacciones químicas, sociedades humanas, aerófonos andinos, láseres, electrón en un pozo cristalino, circuitos electrónicos, materiales magnéticos, etc. En el caso de los osciladores fotocontrolados se estudió la sincronización entre éstos, bajo diferentes topologías de acoplamiento. Asimismo, se estudiaron los efectos del ruido ya sea imposibilitando o facilitando la sincronización. Actualmente se estudia la formación de cúmulos de osciladores acoplados y se compara su comportamiento con sistemas similares; además de aspectos experimentales de estos osciladores en colaboración con la UdelaR de Uruguay.

La investigación relacionada con poblaciones tomó en cuenta los efectos del envejecimiento de las poblaciones en la dinámica de las mismas. Actualmente y en la misma línea y en colaboración el IAI de Chile se pretende encarar el estudio de dinámica poblacional utilizando ecuaciones estocásticas. En el caso de péndulos, se estudió el efecto de impulsos sobre un péndulo y actualmente se investiga las condiciones de sincronización de dos péndulos acoplados.

En lo referente a reacciones químicas, se estudiaron oscilaciones y formación de patrones que se presentan en las denominadas reacciones de Belousov-Zhabotinsky y actualmente se estudia la sincronización de reacciones de este tipo pero acopladas mutuamente.

Se analizaron los aspectos no lineales en aerófonos andinos en colaboración con la UATF de Potosí. Se estudió la sincronización maestro-esclavo en dos láseres semiconductores y ahora se pretende caracterizar el comportamiento caótico de uno de estos láseres.

Se está estudiando la ruta al caos en un electrón de Bloch. Se estudiaron algunos circuitos electrónicos caóticos de manera experimental, entre los cuales figura el de Chua, sobre el cual ahora se está trabajando en colaboración con la UFRGS de Brasil para obtener un análisis detallado de bifurcación de codimensión 2 de estos circuitos. Se estudiaron también sistemas magnéticos utilizando el modelo de Ising.

### Composición atmosférica

Dr. Marcos Andrade, Dr. Francesco Zaratti, Lic. Ricardo Forno, Lic. René Gutiérrez

Instituto de Investigaciones Físicas - Universidad Mayor de San Andrés

El Laboratorio de Física de la Atmósfera (LFA), dependiente del Instituto de Investigaciones Físicas de la UMSA, trabaja en temas relacionados a física atmosférica desde el año 1994. Desde hace aproximadamente tres años el LFA se encuentra monitoreando la composición de la atmósfera paceña. Dos grupos de gases son de interés del LFA en este momento: uno relacionado con contaminación urbana y el otro con el problema de gases de efecto invernadero. En el primer caso el LFA está midiendo ozono superficial (ozono "malo") en el campus Universitario de la UMSA, en Cota-Cota. Los equipos usados para este propósito son dos medidores antiguos (y usados) de propiedad de la Universidad de Maryland pero que todavía funcionan. Se han realizado procesos de calibración pero todavía se necesita más trabajo de laboratorio (y algunos insumos) para poder dejar completamente operativos los mencionados instrumentos. Con la probable llegada de un medidor semi-nuevo y la colaboración de la red MoniCA, que monitorea la calidad del aire en el centro paceño, esperamos poder realizar algunos estudios que clarifiquen mejor la concentración y comportamiento del ozono superficial en nuestra ciudad.

La segunda línea de acción del LFA en lo que a monitoreo de gases se refiere es la medición de dióxido de carbono. A la fecha se tienen dos instrumentos que trabajan uno en Cota-Cota y otro en el monte Chacaltaya. La idea es tratar de establecer una línea base de la concentración y comportamiento de ese gas tanto en un ambiente urbano como en un lugar relativamente alejado de la influencia de la ciudad. Por la altura, Chacaltaya representa un lugar de interés local e internacional para este tipo de medidas.

### Lago - Chacaltaya

Lic. Alfonso Velarde, Ing. Pedro Miranda, Dr. Rolando Ticona, Lic. Hugo Rivera

Instituto de Investigaciones Físicas - Universidad Mayor de San Andrés.

El proyecto LAGO es una red de estaciones en tierra que busca detectar fotones de alta energía provenientes de explosiones de rayos gamma (Gamma Ray Burst GRB), utilizando la técnica de la detección de partículas individuales sobrevivientes de pequeños chubascos generados por gammas primarios de un GRB, utilizando detectores Cherenkov con agua.

Para alcanzar una sensibilidad razonable se han seleccionado sitios de altura en Sierra La Negra (4,650 m.s.n.m.) en Puebla-México, Chacaltaya (5,230 m.s.n.m.), en La Paz-Bolivia, Pico Espejo (4,765 m.s.n.m.) en Mérida-Venezuela. También hacen parte de la red los detectores de AUGER en Malargüe-Argentina.

Los GRB son los fenómenos físicos más luminosos del universo produciendo una gran cantidad de energía en haces de rayos gamma de corta duración seguidos por una radiación remanente más débil en rayos X conocida en términos técnicos como postluminiscencia. Proviene de todas las direcciones del universo mostrando una distribución totalmente isotrópica. Algunos GRBs se han asociado con hipernovas que corresponden a la muerte de estrellas super-masivas (>40 masas solares). Su brillo es cientos de veces mayor al de una supernova típica. Los GRBs de corta duración provienen de galaxias muy lejanas, prácticamente de los confines del universo.

## Las bellísimas orquídeas

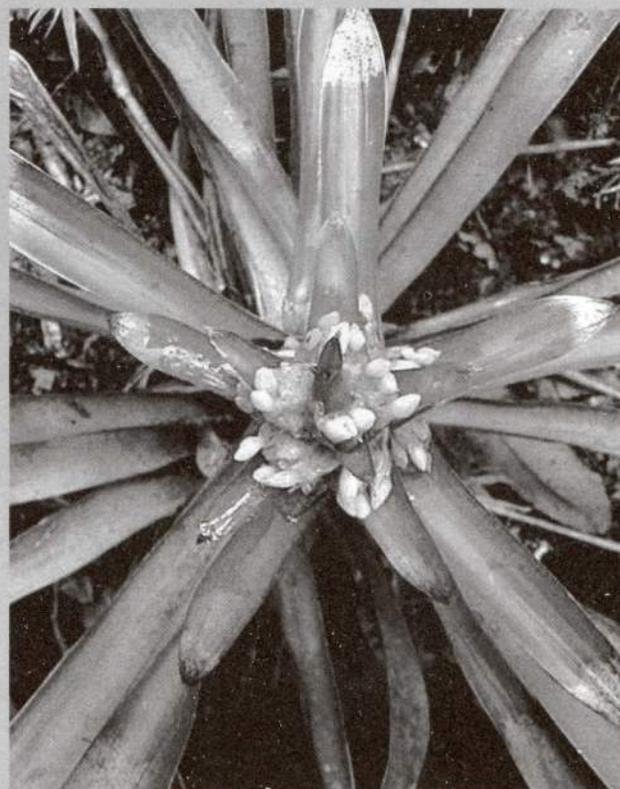
Las orquídeas son flores muy deseadas porque son objeto de regalo como flores vivas ya que cuando son cortadas su tiempo de vida media es cortísimo por lo cual si usted quiere regalar estas flores debe regalarlas como indicamos líneas arriba.

Entre la epifitas se incluyen orquídeas, bromelias y aráceas y por tanto son especies con un alto potencial ornamental e industrial así como especies endémicas o amenazadas que requieren de estrategias para su conservación. Con el objetivo de generar los conocimientos necesarios y desarrollar capacidades técnicas comunitarias para el futuro aprovechamiento y ma-

nejo sostenible de plantas epifitas en la comunidad de El Chairó (PN-ANMI Cotapata), el proyecto ha realizado un inventario de las epifitas presentes en la zona, identificándose 279 especies de orquídeas, 9 bromelias y 26 aráceas. Entre estas especies se incluyen registros nuevos para Bolivia y especies que no habían sido reportadas con anterioridad. Dentro del proyecto, se han desarrollado asimismo protocolos para técnicas de cultivo *in vitro* y aclimatación que han permitido la micropropagación y aclimatación de 8 especies de orquídeas, 4 especies de bromelias y 4 especies de aráceas. Las plantas producidas han sido en-

tregadas a la comunidad y hacen parte de un epifitario que se convierte en un atractivo ecoturístico para la zona. El proyecto ha permitido también la generación de 9 tesis de licenciatura, 2 tesis de maestría, dos artículos internacionales y varias exposiciones en distintos congresos. Se han capacitado recursos humanos locales en talleres para el manejo del epifitario, viveros, elaboración de artesanías y como guías ecoturísticos.

*Este trabajo es realizado por el HNB y el IBMB con la cooperación holandesa Fondo Flamenco-Groenhart y el liderazgo de Jorge Quezada.*



## La magia de la física

“La Magia de la Física” es una actividad estudiantil que nace debido al festejo del aniversario de la Carrera de Física, pero es recién en 2001 que se convierte en una actividad periódica y sostenida por los propios estudiantes de la carrera.

El objetivo de “La Magia de la Física” es ofrecer un programa de difusión y divulgación de la física a través de experimentos interactivos de fácil comprensión, que demuestran principios y leyes básicas de esta ciencia, estimulando de esta forma a que cualquier estudiante, docente o administrativo interesado pueda presentar algún experimento o demostración que le resulte atractiva y didáctica. Estas exposiciones se vienen realizando en diferentes plazas públicas y en algunos establecimientos educativos, contando en cada caso, con la grata aceptación del público.



Una de las varias especies de aves que dependen de los recursos de la vegetación nativa, es esta (*Conirostrum cinereum*), que se alimenta de pequeños insectos, bayas, flores y néctar. (Fotografía: A. Garitano-Zavala).

### LA PICHITANKA, LA KURKUTA Y LA CHAYÑA

## ¿Conoce usted estos pájaros?

Estas aves Pichitanka (*Zonotrichia capensis*), la Kurukuta (*Zenaida auriculata*) y las Chaiñitas (*Carduelis atrata*). Son aves que en el pasado eran muy fáciles de divisar en varias zonas de la ciudad de La Paz, los stronguistas tenían como símbolo a las chaiñitas por que ellas tenían los colores del equipo de sus amores. El equipo de investigación del Dr. Álvaro Garitano-Zavala, de la Unidad de Manejo y Conservación de Fauna del Instituto de Ecología, trabaja en el diagnóstico de la calidad ambiental de la ciudad de La Paz y áreas periurbanas utilizando a las especies de aves nativas como bioindicadores. El efecto de la urbanización y la falta de espacios verdes sobre la diversidad de aves es enorme, por ejemplo, en las áreas con mayor predominio de edificaciones, tráfico vehicular, y abundancia de la paloma común que es una especie invasora (*Columba livia*), apenas se contabilizan nueve especies de aves, entre ellas dominan la Pichitanka (*Zonotrichia capensis*), la Kurukuta (*Zenaida auriculata*) y las Chaiñitas (*Carduelis atrata*). En contra, en áreas periurbanas aún no densamente pobladas, se han registrado hasta 56 diferentes especies. Las aves son excelentes indicadores biológicos, y las variaciones en la composición de especies nos informan sobre la calidad ambiental de una determinada área. La au-

sencia de áreas verdes, el excesivo ruido, la falta de vegetación nativa, entre otros factores, son aspectos que impiden el establecimiento y supervivencia de muchas especies de aves; pero a su vez nos indica los efectos nocivos a los que los ciudadanos están sometidos. Es bien sabido que la ausencia de espacios verdes en una urbe repercute negativamente en la salud física y mental de los ciudadanos, recomendaciones internacionales sugieren que en una urbe se debería contar al menos con 9m<sup>2</sup> de áreas verdes por ciudadano, este valor en la urbe paceña bordea apenas 1m<sup>2</sup>. Entre las áreas urbanas estudiadas, el campus universitario de Cota Cota de la UMSA, alberga una riqueza de aves enorme en relación a su superficie: 51 especies residentes y 8 visitantes en apenas 22,5 há (el Parque Urbano Central de la ciudad de La Paz tiene 113 há y una riqueza de 18 especies de aves nativas). La UMSA como entidad académica y de innovación tiene una enorme oportunidad de manejar su campus universitario de forma ejemplar, conciliando su función de educación superior (establecimiento de infraestructura y servicios) con la conservación de la naturaleza y su funcionalidad, generando modelos prácticos de desarrollo urbanístico para la ciudad de La Paz y otras ciudades del país.

## ¿Cómo se ven afectados los sistemas acuáticos de altura por los cambios climáticos?

### Unidad de Limnología – Instituto de Ecología

Los sistemas acuáticos de altura son ambientes extremos donde las comunidades biológicas se encuentran adaptadas a condiciones particulares, como bajas temperaturas y variación durante el día, déficit de oxígeno y su baja diversidad, además que los niveles de agua y tiempo de residencia dependen de la intensidad y precipitación anual. Los efectos del cambio climático sobre estos ecosistemas y sobre sus comunidades biológicas son desconocidos. Estas comunidades deben ser estudiadas de manera responsable y científica, esto permitirá conocer su magnitud y sus efectos.

En este cometido, la Unidad de Limnología – Instituto de Ecología, desarrolla el subproyecto: « Efecto de la altura y de los cambios climáticos (mediante medidas indirectas: UV, temperatura y oxígeno) en lagunas y ríos de altamontaña ». Con el objetivo de estudiar las poblaciones acuáticas de

altura y su posible respuesta al cambio climático. Para llevar cabo este trabajo, se han adquirido equipos modernos que miden el oxígeno y la temperatura (foto 1) de forma continua, que nos permitirá obtener la variación en el día tanto en lagunas y ríos. Así también se prevé experimentos ex situ con variación de la temperatura y exposición de organismos a diferentes niveles de radiación UV.



La Pichitanka (*Zonotrichia capensis*) una de las especies nativas más comunes y abundantes incluso en los ambientes más alterados (Fotografía: A. Garitano-Zavala).