



Llegamos al número quinientos del *Cable Semanal* y decidimos compartir este momento desde la tapa porque nos enorgullece la continuidad de un proyecto editorial que tal vez no cuente con antecedentes en el ámbito universitario. También nos sentimos satisfechos porque el *Cable* creció en un ámbito de libertad madurando como el medio de comunicación de nuestra comunidad. Y esto seguramente seguirá siendo posible gracias a todos aquellos que comparten estos ideales y a quienes semanalmente ponen su esfuerzo para sostener la continuidad del *Cable*.

No a la impunidad

En apoyo al tratamiento tendiente a anular las leyes de Punto Final y Obediencia Debida y decretos de indultos que se lleva a cabo en el Congreso de la Nación, el Decano de la FCEyN dictó una resolución donde manifiesta la ilegitimidad de las leyes y de los decretos presidenciales que intentaron echar «un manto de impunidad sobre los responsables directos e indirectos del genocidio perpetrado contra el pueblo argentino entre los años 1976 y 1983»

Una herramienta

La aparición del número 500 del Cable Semanal es una buena oportunidad para hacer un balance de la publicación que comenzó a fines de 1989. A lo largo de todos estos años, el Cable Semanal, editado por la Oficina de Prensa de la Facultad con la colaboración del Centro de Divulgación de Ciencia y Técnica, fue un mecanismo de información abierta y pluralista, mediante el cual todos aquéllos relacionados con nuestra Facultad - y muchos interesados más - se enteraron de noticias que les importaba, sea por su valor institucional, político, académi-

co o simbólico. Mas recientemente, esta capacidad de comunicar del Cable se vio potenciada por sus ediciones electrónicas.

Recíprocamente, el Cable fue la herramienta mediante la cual muchos miembros de nuestra comunidad divulgaron información que consideraron relevante. Esto pudo producirse por la labor constante y entusiasta de sus editores, a quienes aprovecho para felicitar por el aniversario y agradecer por su empeño.

Pablo Jacovkis
Decano de la FCEyN

Departamento nuevo, página nueva

Durante el mes de junio se inauguró la web del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental (DBBE) cuyo site está en: www.dbbe.fcen.uba.ar

Allí podrá encontrar información sobre el departamento, los laboratorios de investigación, sus integrantes y cómo contactarlos, así como también una breve reseña de los proyectos en curso y la lista de materias de grado que se dictan. Hay también una galería de fotos y links relacionados con los temas de trabajo.

En esta la web hay una agenda de eventos. También puede encontrarse la lista de autoridades del DBBE y quiénes conforman cada comisión. Existe un link a Asuntos Académicos donde, todo trámite relacionado con el alumno, es tratado por la Comisión de Carrera de Ciencias Biológicas (CCCB).

La compaginación y coordinación de la web es trabajo de Fabiana Lo Nostro; el diseño, de Simón Tagtachián. La idea y el proyecto, avalados por el Codep y los directores del DBBE, fueron llevados adelante por la Comisión de Difusión, conjuntamente con las Dras. López, Daponte, Maggese y Ramos.

Este nuevo Departamento se formó a partir de la reorganización del anterior Departamento de Ciencias Bioló-

gicas en el año 2001 y actualmente es uno de los tres departamentos que conforman la Carrera de Biología. En esta dependencia coexisten cerca de treinta grupos de investigación, algunos de los cuales desarrollan su tarea dentro del Departamento y en institutos asociados. Además de las tareas de investigación, la docencia es parte fundamental de las actividades desarrolladas, dictando actualmente treinta materias de grado de la Carrera, por año (diacrisis durante el primer cuatrimestre y catorce durante el segundo cuatrimestre). También se imparten, anualmente, treinta y seis cursos de posgrado.

El Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental (DBBE) se halla ubicado físicamente en el 4to. piso del Pabellón II.

Para cualquier consulta, contactarse con: Sr. Claudio Lutterbeck: klausl@bg.fcen.uba.ar. Tel: 4576-3349. Fax: (54-11) 4576-3384. Conmutador: 4576-3300, interno 476.



Posgrados atmosféricos

Durante el segundo cuatrimestre de 2003, el Departamento de Ciencias de la Atmósfera dictará los siguientes cursos de posgrado:

* *“Paleo y neoclima”* a cargo de la Dra. Rosa Compagnucci A cargo de las clases practicas: Dra. Elizabeth Castañeda

Informes: Dra. Compagnucci rhc@at.fcen.uba.ar Dra. Elizabeth Castañeda eliza@at.fcen.uba.ar

* *Principios y aplicaciones de sensores remotos instalados en distintos satélites*, a cargo de Dra. Inés Velasco y Lic. Alberto Flores

Informes: Dra. Ines Velasco: velasco@at.fcen.uba.ar

* *Introducción al modelado climático*. A cargo del Dr. Mario N. Nuñez.

Informes: mnunez@at.fcen.uba.ar

* *Procesos atmosféricos de gran escala*. A cargo de la Dra. Carolina Vera.

Informes: carolina@at.fcen.uba.ar

SECRETARÍA

Estudiante, se busca

La Secretaría de Extensión, Graduados y Bienestar Estudiantil (SEGBE) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, seleccionará un estudiante para desempeñarse durante cuatro meses en el desarrollo del software relacionado con diferentes áreas y proyectos propios.

Lugar de trabajo: SEGBE, FCEyN

Horario: 20 horas semanales en horario a convenir.

Requisito: ser estudiante de la

FCEyN.

Remuneración mensual bruta (aprox.): \$ 450.-.

Conocimientos (no excluyente): Linux, PHP, Perl, Java Script, Java, Oracle, LDAP, Apache, MySQL, PostgreSQL

Los interesados deben enviar curriculum vitae a gmattei@df.uba.ar o entregarlo personalmente en la SEGBE, hasta el viernes 29 de agosto de 2003.

SEGBE, FCEyN, UBA

Charla geológica

*Fábrica magnética
en plutones
sintectónicos,
Chuquicamata
Rubén Somoza*

**Viernes 22 de agosto,
14.00 hs.**

En el Aula Amos, Depto. de Ciencias Geológicas, Pab. II. Tel: 4576-3329, 4576-3300/9 Ext. 292 FAX: 4788-3439.

Semana de la Biología

Charlas:

Martes 26/8

9.30 hs.: «*Las plantas nos cuentan la historia*», Nora Madanes

10.30 hs.: «*La célula obediente vs la célula desobediente*», Omar Cosso

11.30 hs.: «*Una aventura en ocho patas*», Cristina Scioscia

12.30 hs.: «*Biodiversidad y recursos genéticos*», Ramón Palacios

14.00 hs.: «*Evolución Humana*», Alicia Ma-szarini

15.00 hs.: «*Con ojos en la nuca: Un vistazo a la diferenciación celular*», Sofía Lavista Llano Mariana Muzzopappa

Miércoles 27/8

9.30 hs.: «*Comportamiento y memoria: Cómo se estudian*», Daniel Tomsic

10.30 hs.: «*Los invasores acuáticos*», Daniel Cataldo

11.30 hs.: «*Machos...Hembras... y qué más?*», Dante Paz

12.30 hs.: «*Diatomeas: herramientas microscópicas*», Nora Irene Maidana

14.00 hs.: «*Desmitificando al Genoma*», Diego Ferreiro

15.00 hs.: «*La célula obediente vs La célula desobediente*», Omar Coso

Jueves 28/8

9.30 hs.: «*Momias y ADN*», Viviana Confalonieri

10.30 hs.: «*Los hongos. ¿Útiles o Perjudiciales?*», Flavia Forchiassin

11.30 hs.: «*¿Las plantas tienen sexo?*», Beatriz Galati

12.30 hs.: «*De la Química a los Genoma*», Gimena Ortega

14.00 hs.: «*Evolución Humana*», Alicia Massarini

15.00 hs.: «*Comportamiento y memoria: Cómo se estudian*», Daniel Tomsic

Viernes 29/8

9.30 hs.: «*¿Un río contaminado puede recuperarse?*», Inés O' Farrell

10.30 hs.: «*Los cambios de uso del suelo en la Región Chaqueña*», Jorge Adámoli

11.30 hs.: «*Nuestras Amigas las Bacterias*» Marcelo Dankert

12.30 hs.: «*Turismo, playas y recursos naturales*» José Dadon

14.30 hs.: Obra de Teatro: «*El origen de los pájaros*»

Del 15 al 31 de agosto: Exposición de la muestra «*Alcide d'Orbigny - Vigencia de una mirada*», homenaje al naturalista francés y su exploración de la flora, fauna y comunidades indígenas de Sudamérica, entre los años 1826 y 1833.

Talleres para docentes

Martes 26/8

18.00 a 20.00 hs.: «*Mitosis y Meiosis aplicada*», Liliana Mola, Alba Papeschi, Arturo Wulff

17.30 hs.: «*Técnicas histológicas en botánica*» María T. Amela García, Beatriz G. Galati, Sonia Rosenfeldt

Miércoles 27/8

18.00 hs.: «*Estudios evolutivos utilizando los cromosomas como herramientas*», Marta Mudry, Mariela Nieves, Alicia Massarini, Arturo Wulff, Eduardo Greizerstein, Nancy Andrioli

17.30 hs.: «*Los hongos: bienvenidos al reino escondido*», Marcela Ramos, Diana Dokmetzian y Laura Levin

Jueves 28/8

18.00 hs.: «*Mitos Biológicos*», Elsa Meinardi

17.30 hs.: «*¿Cómo identificamos las plantas? Manejo de claves*», María T. Amela García y Sonia Resenfeldt

Viernes 29/8

14.00 hs.: «*Ciclos de Vida de las plantas*», Flavia Forchiassin

15.00 hs.: «*Ciclos del carbono y el nitrógeno*», Nora Mouso

17.00 hs.: «*Ecología y salud*», Ma-



ría Busch, P. Courtalon, D. Rubel, I. Gomez Villafañe, O. Suarez.

Informes: academ@de.fcen.uba.ar
o visitar la página www.fcen.uba.ar.

Subsidios y Seguridad

Hasta el día 29 de agosto está abierta la convocatoria a subsidios y becas UBACyT 2004. Los datos relacionados con la misma están en la página de la SI www.si.fcen.uba.ar

La FCEyN está elaborando un plan de normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, el cual contempla riesgo biológico, químico, de radiaciones, etcétera. En virtud de ello, es importante que en caso de trabajar en temas de investigación que revisten algún riesgo (trabajo con láseres, compuestos tóxicos y/o cancerígenos, tejidos posiblemente contaminados, animales, etcétera), en el pedido de subsidio los investigadores deben solicitar los materiales básicos de protección para el trabajo que realiza (por ejemplo: guantes, anteojos de seguridad, barbijos, máscaras, etcétera). En caso de no solicitarlos, deberán aclarar que ya se dispone de dichos materiales.

Respecto del tipo de material de protección que se necesita en la investigación, contactar al Servicio de Higiene y Seguridad de la FCEyN. Lic. Hugo Rueda, P.B. Pabellón 2. Teléfono interno 275. Directo: 4576-3324.

Becas Estímulo UBACYT

Hasta el 29 de agosto está abierta la inscripción a las Becas Estímulo que otorga la Universidad de Buenos Aires.

Las becas comenzarán el 1ro. de abril de 2004 y tendrán una duración de 12 meses con opción a una prórroga de seis meses adicionales, previa aprobación de informe de avance al finalizar el décimo mes de ini-

ciada la beca.

Se asignarán al menos 100 Becas Estímulo.

La evaluación de las presentaciones será realizada por los organismos competentes y de acuerdo con las modalidades que determine para tal fin la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires, que también arbitrará los me-

dios para la evaluación de los informes de avance y final, por parte de los organismos competentes designados por el Consejo Superior.

Más información: www.rec.uba.ar/becas.htm

Actividades del DOV

La **Dirección de Orientación Vocacional de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (DOV Exactas)** organiza mensualmente charlas y recorridos por sus laboratorios y Departamentos especialmente destinadas a quienes están eligiendo sus carreras.

En todos los casos las charlas las dan docentes e investigadores de la FCEyN que además de contar a los interesados sobre temas específicos de sus áreas, podrán explicarles sobre el contenido de las carreras, las orientaciones y el campo de aplicación de cada una de ellas.

Estas actividades duran aproximadamente una hora, requieren de una inscripción previa llamando al teléfono 4576-3337, o por e-mail a: dov@de.fcen.uba.ar, citando nombre y actividad a la que concurrirán.

El punto de encuentro para las charlas será la puerta del Pabellón mencionado.

* 19 de agosto a las 10.00 hs.: Visita al Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular y charla sobre la carrera de Biología. Pabellón 2.

* 19 de agosto 14.00 hs.: Visita al Departamento de Matemática y charla sobre la carrera de Ciencias Matemáticas. Pabellón 1

* 21 de agosto, 14.00 hs.: Visita al Departamento de Física y charla sobre la carrera de Ciencias Físicas. Pabellón 1.

* 26 de agosto a las 11.00 hs.: Vi-

sita al Departamento de Química Inorgánica y charla sobre la carrera de Ciencias Químicas. Pabellón 2.

* 29 de agosto a las 11:00 hs.: Charla sobre la carrera de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Pabellón 2.

Muestra de experiencias didácticas de alumnos secundarios e investigadores de la FCEyN

El DOV- Exactas invita a la comunidad de Exactas, docentes de escuelas secundarias y público en general a asistir a la **Muestra de las experiencias didácticas de investigación** realizadas por alumnos secundarios guiados por investigadores de algunos laboratorios y Departamentos de la Facultad.

La misma se realizará el día viernes 22 de agosto, de 10.00 a 12.00 hs. en el hall central del Pabellón 2.

El objetivo de estas experiencias es promover las carreras científicas entre alumnos secundarios próximos a realizar sus elecciones vocacionales, conocer y desarrollar un trabajo de investigación y de laboratorio, así como también establecer nexos con los colegios interesados en este proyecto.

Para más datos, comunicarse con el DOV, teléfono 4576-3337, o a través de la dirección de mail:

dov@de.fcen.uba.ar

Secundario

Quienes no hayan realizado sus estudios secundarios, o los tienen incompletos, tienen la oportunidad de hacerlo, o de completarlos, ahora.

De lunes a viernes, de 15.30 a 18.30 hs. en T. V. Educativa, subsuelo del pabellón 2, pueden inscribirse.

La convocatoria es extensiva a los hijos de empleados no docentes de la Facultad.

Estadística Circular

Durante el segundo cuatrimestre de 2003 se dictará el curso **Aplicaciones de estadística circular a problemas de ciencias naturales** en el Dpto. Ciencias Geológicas de la FCEyN, destinado a posgrado y actualización profesional, (se admitirán estudiantes avanzados de grado).

Inicio del curso: semana del 25 de agosto.

Se dispondrá de apuntes impresos para la resolución de los prácticos.

Docente a cargo: Lic. Mabel Mena.

El curso se aprobará con un examen final y se extenderán diplomas de asistencia y de aprobación (3 puntos para doctorado).

Información: contactarse con m_mena@ciudad.com.ar

INGEODAV Dpto. Ciencias Geológicas, Pabellón 2. Fax: 4788-3439, Tel. 4576-3329.

<http://ingeodav.fcen.uba.ar>

13%

Durante el transcurso de agosto se distribuirá el pago correspondiente al recorte del 13% de los salarios del período agosto 2001 - diciembre 2002.

El Secretario de Hacienda de la Universidad de Buenos Aires informó que le remitirán los certificados de los bonos de todas las unidades académicas, con lo cual nos remitirá los correspondientes al personal de nuestra Facultad.

La forma de pago será la siguiente:

1) Serán beneficiarios todas aquellas personas que hayan sufrido el recorte del 13% en sus salarios durante el período anteriormente consignado. Ellos son todos los que perciban un salario mayor a \$500.

2) Quienes en total deban cobrar menos de \$1000, los mismos serán liquidados en efectivo junto con su salario correspondiente. Aún se está estudiando si se pagará todo junto o en seis cuotas como en el resto de las dependencias del Estado.

3) El resto del personal cobrará el total del monto en bonos 2008, cuyos certificados serán distribuidos a través de una metodología que informaremos en los próximos días.

Ante cualquier duda contactarse a: hacienda@de.fcen.uba.ar

Mirta Gil, Secretaria de Hacienda y Administración

Centro Cultural Ricardo Rojas - Universidad de Buenos Aires

Prente al Racismo Biológico

La Evolución, de Darwin al Genoma Humano

Federico Sellar y Sebastián Freiliasco-Asociación Darwinista

Toda concepción del mundo, toda explicación de cómo son las cosas y de cómo podrían ser, hace uso de un supuesto conocimiento de la naturaleza humana como punto de partida.



INICIA CLASAS A LOS 19 HORAS
CON EL EXPOSICIONARIO INDICADO DE
GENETICA QUE SE ENCUENTRA
EN EL SALÓN DE LA FACULTAD

Inicio de clases: 19 de agosto/ Horario: martes y viernes de 18:00 a 20:00 hs.
Informes, inscripción y becas: Of. de Cursos. Corrientes 2038 2do piso, de 10 a 19hs
e-mail: cursosrojas@ccr.uba.ar / Tel: 4954-5523 / 5524

Nuevas becas para estudiantes de la FCEyN

A partir de este cuatrimestre la Facultad dispondrá de tres mil pesos mensuales para ser distribuidos en

becas de viáticos con el objeto de cubrir los gastos diarios de movilidad de los estudiantes (resolución CD 1090), y que se sumarán a las becas de almuerzo y de fotocopias ya existentes.

Las becas de viáticos consistirán en una suma de dinero mensual estimativo del gasto de transporte que deben realizar los alumnos para cursar las materias a lo largo de un mes y se extenderá a todo el cuatrimestre.

Para acceder a las mismas, deberá llenarse una solicitud que estará disponible en el área de Bienestar Estudiantil de la SEGBE (planta baja del pabellón II, al lado del comedor) en el horario 10 a 20 hs a partir del jueves 14 de agosto.

Al igual que las becas de almuerzo y fotocopias, las de viáticos se asignarán de acuerdo al perfil socioeconómico de los estudiantes.

CONCURSO DOCENTE EN EXACTAS

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires llama a Concurso con el fin de proveer ocho cargos de Personal Docente Auxiliar con dedicación parcial en el Dpto. de Biodiversidad y Biología Experimental.

Declara abierta la inscripción a partir del día 14 y hasta el 28 de agosto de 2003 en el horario habitual de la Secretaría (11 a 17 horas).

DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDAD, BIOLOGÍA EXPERIMENTAL

ÁREA	CATEGORÍA	CANTIDAD	DEDICACIÓN
Biología y Sistemática vegetal	Ayte. de 2da	8	

INFORMES E INSCRIPCIÓN: Secretaría del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Tel. 4-573-3349.
Pabellón II, 4º piso, Ciudad Universitaria. Nuñez

Reciclando los desechos de la leche

El lactosuero, un contaminante producido por la industria quesera y se utiliza actualmente en la producción de alimentos por los efectos benéficos para la salud de muchos de sus componentes. Las facultades de Ciencias Exactas y Naturales y la de Ingeniería de la UBA están desarrollando tecnologías económicas para el aprovechamiento de este subproducto.

Por Verónica Engler (*)

Hasta hace un par de décadas la producción de la industria láctea tenía como contrapartida un derivado altamente contaminante: el lactosuero, un líquido que se separa de la leche cuando ésta se coagula para la obtención de queso.

Este subproducto, que generalmente se desechaba, contiene un poco más del 25 % de las proteínas de la leche, cerca del 8% de la materia grasa y aproximadamente el 95% de la lactosa (el azúcar de la leche), por lo que resulta un inmenso desperdicio de nutrientes no usar el lactosuero como alimento.

Las proteínas y la lactosa se transforman en contaminantes cuando el líquido es arrojado al medioambiente sin ningún tipo de tratamiento, porque la carga de materia orgánica que contiene permite la reproducción de microorganismos. “Pero a nivel mundial se utiliza cada vez más este subproducto. Se recupera la lactosa por un lado y se eliminan las sales, porque el suero tiene un contenido muy alto en sales y eso impide que se pueda utilizar para muchas aplicaciones. Por otro

lado, están las proteínas que son muy importantes desde el punto de vista nutricional”, comenta la doctora Ana Pilosof, investigadora del Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la UBA.

A partir de los años 70 en Europa y de los 80 en nuestro país se comenzaron a desarrollar procesos de separación, concentración y secado que permiten obtener subproductos del suero con interesantes aplicaciones en la industria alimentaria y farmacéutica.

El volumen de suero lácteo es aproximadamente 7 a 10 veces mayor que el queso producido, dependiendo del tipo de queso. “Se calcula que en Europa se producen 75 millones de toneladas anuales de lactosuero, 27 en América del Norte y 8 en otras áreas del mundo, lo que resulta en un total de 110 millones de toneladas. Como la concentración de proteínas en el suero de queso es de aproximadamente 6 gramos por litro, esto equivale a 660.000 toneladas anuales de proteínas –indica Pilosof-. Por eso es importante que la industria láctea tenga un

portafolio de opciones para usar el lactosuero como base de alimentos, preferentemente para el consumo humano, con el fin adicional de no contaminar el medio ambiente y de recuperar, con creces, el valor monetario del lactosuero”, señala la investigadora, que en este momento

dirige un proyecto de desarrollo de tecnologías para la conservación y aprovechamiento del lactosuero. Este emprendimiento se realiza en conjunto con la Facultad de Ingeniería de la UBA.

Por la vía láctea

Actualmente se estima que en la Argentina se producen aproximadamente 450.000 toneladas de suero líquido por año, de los cuales el 62% es utilizado directamente en alimentación animal, el 33% se transforma en derivados como lactosa, caseínas, caseinatos y concentrados proteicos, el 4% se transforma en suero en polvo y sólo el 1% es tratado como efluente. Las zonas de mayor producción son las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe.

El suero y los concentrados proteicos son cada vez más utilizados como ingredientes versátiles en la elaboración de alimentos, tanto para mejorar su calidad como su funcionalidad –los efectos benéficos para la salud-. El suero en polvo, por ejemplo, puede sustituir el agregado de leche en polvo descremada, aportando proteínas de alta calidad a casi la mitad del costo y reduce el agregado de endulzantes que son reemplazados por la lactosa. En la actualidad se utiliza lactosuero en la fabricación de alimentos lácteos (helados, yogur, untables), productos cárnicos (carnes procesadas, embutidos), panificados (bases para pasteles, galletitas, barras nutritivas), productos de confitería (chocolates, coberturas, caramelos) y bebidas (mezclas con cacao, crema para café, bebidas para deportistas).

Una gama de productos de alto valor agregado derivados del lactosuero son los reemplazantes de la grasa. “Desde el punto de vista tecnológico, pueden servir para solucionar algún requerimiento en lo que son las propiedades organolépticas y de textura de un alimento. Pero su principal utilidad es desde el punto de vista nutricional o de la salud del consumidor. Por ejemplo, hoy en día todos quieren



consumir productos que se denominan *diet* por algún motivo: porque tienen hipertensión, o diabetes, o colesterol alto o porque no quieren engordar”, ejemplifica Pilosof. Entonces, si se pretende seguir comiendo algunos de los manjares que suelen estar proscritos en la mayoría de las dietas, la alternativa es recurrir a esos productos *light* o de bajas calorías.

“Si uno quiere formular un helado o un embutido cárneo que tenga un bajo contenido de grasa de origen animal, principalmente tiene que reemplazar de alguna forma esa grasa, con un ingrediente que se comporte de la misma manera pero que no aporte colesterol. Una posibilidad, por ejemplo, es utilizar proteínas del lactosuero adecuadamente modificadas. Nosotros estamos estudiando las condiciones de procesamiento de estas proteínas a fin de lograr su microparticulación”. Estas pequeñísimas partículas –del orden de los dos micrones- tienen la propiedad

de emular la estructura y textura de la grasa.

Numerosos componentes del lactosuero presentan efectos positivos sobre la salud –mejoran la respuesta inmunológica, en especial en pacientes portadores de HIV, y ayudan en la prevención de distintos tipos de cánceres-, por lo que cada vez más se estudia la forma de incluirlos como ingredientes funcionales en alimentos. Las diferentes proteínas del lactosuero (la beta-lactoglobulina y la alfa-lactalbumina son las principales) originan, mediante un proceso que se da en forma natural en el organismo y que se denomina hidrólisis enzimática, péptidos (fracciones de la proteína original) que poseen diferentes actividades biológicas. “En diferentes investigaciones se observó que ciertos péptidos poseen propiedades antimicrobianas, otros tienen la capacidad para disminuir la presión arterial, y otros, incluso, poseen actividad antitumoral –

destaca Pilosof-. Este es uno de los campos con más interés en los países del norte, ya que se busca el desarrollo de alimentos funcionales. En Argentina aún no hay desarrollos en este tipo de aplicaciones, pero tienen gran atractivo para la industria porque podrían producirse estos péptidos bioactivos para comercializarlos”.

(*) Centro de Divulgación Científica - SEGBE - FCEyN.

Beca para investigación

Investigadores de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA buscan estudiantes de las carreras de Química, Biología o Física que interesados en una beca para trabajos orientados a síntesis de compuestos orgánicos, cuyo estudio teórico puede ser de importancia en la extracción de los materiales vegetales de la materia prima.

Los interesados deben presentarse a una entrevista presentado el curriculum en la facultad de Farmacia y Bioquímica, Junín 956 3er piso departamento de Química Orgánica Orientación Química Orgánica IIIC en el horario de 12 a 18 Hs el lunes 25 y martes 26 de agosto.

Para mayor información comunicarse con Adriana F. Ibañez, tel: 4964-8252, aibanez@ffyb.uba.ar

Empresas: Una alternativa rentable

La alternativa que se ha desarrollado en los últimos años es la recuperación de los nutrientes que tiene el lactosuero, transformándolo en polvo. Para la obtención de estos productos se requiere utilizar un proceso de membrana (distintos tipos de filtración) y luego uno de secado.

Los equipos para transformar el lactosuero en polvo son lo suficientemente costosos como para que sólo pueda ser rentable su utilización para quienes procesan grandes volúmenes de leche por día (más de 300.000 litros). Sin embargo, aquellas empresas que tienen acceso a los procesos de membrana, pero no a los de secado, pueden sacar provecho del líquido procedente de la filtración –el mismo tiene entre 8 y 24% de sólidos, con distintas concentraciones de proteína, dependiendo del proceso utilizado-. Pero este líquido es un sustrato rico para el crecimiento de microorganismos contaminantes, por lo que es necesario tratarlo adecuadamente para que pueda ser utilizado directamente en la elaboración de alimentos.

Como los volúmenes que generalmente se producen de suero líquido son muy grandes, no pueden ser elaborados en forma inmediata. Por eso se realizan procedimientos físicos y/o químicos de bajo costo que permiten mantener el suero no refrigerado, sin que sufra alteraciones microbiológicas o de otro tipo que afecten su calidad. Mediante este proceso de estabilización se hace posible almacenar el suero líquido manteniendo sus características originales. “Por lo tanto resulta útil desarrollar métodos simples y económicos, que permitan estabilizar el suero o concentrado proteico líquido, para que pueda ser utilizado en la misma empresa elaboradora, trasladado a otra empresa o utilizado para alimentación animal manteniendo un estándar microbiológico adecuado”, asevera Pilosof.

Charla

«Búsqueda Radioastronómica de Vida Inteligente en el Universo»

Lic. Guillermo Lemarchand
Centro de estudios avanzados
UBA (CEA)

Viernes 22 de Agosto, 16 horas
En la Sala de Conferencias del
Instituto de Astronomía y Física
del Espacio (IAFE)

Un software nacional

Un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba ha desarrollado un software, denominado InfoStat, que hace posible la resolución de una gran variedad de problemas de tipo estadístico.

Por Susana Gallardo

«Este programa permite resolver prácticamente todos los problemas que se le plantean a un alumno en los cursos clásicos, como estadística descriptiva, análisis multivariado, y un amplio espectro de problemas de diseño de experimentos», señala el profesor Carlos Walter Robledo, investigador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC, quien junto con los profesores Julio Di Rienzo, Mónica Balzarini, y Fernando Casanoves, y los docentes Laura González, Margot Tablada y Washington Guzmán conforman el grupo InfoStat.

Por su parte, la doctora Ana Silvia Haedo, profesora en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, quien fue vice-residente de la Sociedad Argentina de Estadística hasta diciembre de 2002, señala: «Estamos impulsando el uso de este software porque es nacional y de precio accesible, y poco a poco se va instalando en todas las universidades».

En el 2000 salió la primera versión de este programa, pero está en continuo desarrollo. «Nosotros les proponemos mejoras -agrega Haedo- y les pedimos que vayan incorporando posibilidades de resolver problemas a la medida de nuestras necesidades».

Si bien el grupo InfoStat trabaja fundamentalmente en biometría, que es la aplicación de métodos estadísticos a problemas biológicos, el software puede aplicarse a todas las disciplinas. Se aplica por ejemplo a la psicometría, la epidemiología y la estadística aplicada al ambiente.

¿Qué tipo de problemas concretos se pueden resolver mediante este

software? Una de las áreas de aplicación es la agricultura. Por ejemplo, cualquier ensayo que quiera realizar un agricultor para decidir si un fertilizante es mejor que otro, o si un tipo de semilla tiene mejor rendimiento que otro. También sirve para deter-

minar qué método de riego es conveniente, o en qué lugar geográfico tiene que realizarse un cultivo para obtener un mejor rendimiento.

Los experimentos necesarios para alcanzar los objetivos deberán estar diseñados según las variables que se quieran cuantificar y evaluar. En tal sentido, la biometría proporciona los métodos estadísticos para evaluar los resultados.

«A medida que disponemos de nuevas variables que antes desconocíamos, tenemos nuevos métodos para evaluar y describir esas nuevas variables», explica Haedo.

¿Qué papel desempeña el experto

La historia de la estadística

Si bien ya los babilonios, alrededor del 3000 antes de Cristo, recopilaban datos en tablas sobre la producción agrícola y los productos intercambiados en el trueque, el imperio romano fue el primer gobierno que recopiló una gran cantidad de datos sobre la población, la superficie y la renta de los territorios que se hallaban bajo su dominio.

El registro de nacimientos y defunciones comenzó a realizarse en Inglaterra a principios del siglo XVI, y en 1662 apareció el primer estudio estadístico de población. Un estudio similar sobre la tasa de mortalidad en la ciudad de Breslau, en Alemania, realizado en 1691, fue utilizado por el astrónomo inglés Edmund Halley como base para la primera tabla de mortalidad. En el siglo XIX, con la generalización del método científico para estudiar todos los fenómenos de las ciencias naturales y sociales, los investigadores aceptaron la necesidad de reducir la información a valores numéricos para evitar la ambigüedad de las descripciones verbales.

El análisis de varianza, que significó un hito en la estadística, fue de-

sarrollado en 1930 por Ronald Fisher, matemático británico, cuyas teorías estadísticas hicieron mucho más precisos los experimentos científicos. Sus proyectos estadísticos, primero utilizados en biología, rápidamente cobraron importancia y fueron aplicados a la experimentación agrícola, médica e industrial. Fisher también contribuyó a clarificar las funciones que desempeñan la mutación y la selección natural en la genética, particularmente en la población humana.

En la actualidad, la estadística constituye un método efectivo para describir con exactitud y relacionar entre sí los valores de datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos. El experto en estadística no sólo reúne y organiza los datos, sino que también los interpreta.

El desarrollo de la teoría de la probabilidad incrementó el alcance de las aplicaciones de la estadística. La probabilidad es útil para comprobar la confiabilidad de las inferencias y predecir el tipo y la cantidad de datos necesarios en un determinado estudio estadístico.

en estadística en un trabajo de investigación? Una vez que un investigador formuló su idea o su hipótesis, tiene que incorporarse el estadístico para trabajar en forma conjunta a fin de decidir qué variables medir, con qué instrumentos, cómo registrar las variables y qué análisis hacer. Las conclusiones se extraen en forma conjunta. Pero la interpretación final la realiza el investigador de la disciplina.

Respecto de los programas para efectuar cálculos estadísticos, la doctora Haedo señala: «Estos tipos de software, en su mayoría, se desarrollan en el exterior, y los precios son inalcanzables», subraya Haedo. Por

tal razón, subraya la importancia de poder disponer de un software «legal», lo cual significa contar con asistencia técnica, y con la posibilidad de mencionarlo en el trabajo de investigación, porque, si otro investigador quiere repetir el estudio, tiene que saber con qué software se realizó.

«El InfoStat es el primero en Argentina para estadística, y uno de los primeros en español», destaca la doctora Haedo. Y agrega que hay un software en español, que es distribuido por la Organización Mundial de la Salud, pero que está enfocado a la epidemiología, es decir incluye métodos que se usan exclusivamente en esa área. La mayor diferencia

entre InfoStat y los otros soft estadísticos radica en que InfoStat está hecho originalmente en español mientras que los otros son traducciones.

«Hay temas muy específicos para los cuales hay software muy específicos. El InfoStat barre el total de la estadística, sin especializarse en ningún tema. Permite todo lo que uno quiera hacer, y con asesoramiento en línea», concluye Haedo.

Para mayor información se puede consultar la página:

<http://www.infostat.com.ar/>

La materia prima de la estadística son los números obtenidos al contar o medir cosas. Sin embargo, no siempre es sencillo determinar cuánta información y de qué tipo es necesario reunir. En un censo, por ejemplo, el problema es obtener el número de habitantes en forma completa y exacta. En un sondeo de opinión o una encuesta electoral, es necesario tomar una muestra que sea lo más representativa posible de la población en cuestión.

Para establecer una ley física, biológica o social, el estadístico comienza con un conjunto de datos y lo



Ronald Fischer

modifica sobre la base de la experiencia. Por ejemplo, en los primeros estudios sobre crecimiento de la población, los cambios en el número de habitantes se predecían calculando la diferencia entre el número de nacimientos y el de fallecimientos en un determinado lapso. Pero los expertos comprobaron que la tasa de crecimiento depende sólo del número de nacimientos, sin importar el número de defunciones. Por lo tanto, el crecimiento de la población comenzó a calcularse sobre la base del número anual de nacimientos por cada 1.000 habitantes.

Sin embargo, las predicciones obtenidas no daban resultados correctos, pues hay otros factores que limitan el crecimiento de la población. Se vio que el dato más importante es el número de niños nacidos vivos por cada 1.000 mujeres en edad de procrear. El valor obtenido mediante este dato se combina con el porcentaje de mujeres sin descendencia.

En consecuencia, la diferencia entre nacimientos y decesos sólo es útil para indicar el crecimiento de población en un determinado periodo de tiempo del *pasado*, el número de nacimientos por cada 1.000 habitantes sólo expresa la tasa de crecimiento en el mismo periodo, y sólo el

número de nacimientos por cada 1.000 mujeres en edad de procrear sirve para predecir el número de habitantes en el futuro.

La estadística en la Argentina

Uno de los propulsores de la estadística en la Argentina fue Carlos Dieulefait, que propuso en 1947 un plan de estudios para la formación de técnicos estadísticos que derivó, un año más tarde, en la creación de la carrera de Estadístico Matemático. Esta carrera evolucionó hasta convertirse en la Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la Universidad Nacional del Litoral, en Rosario. Ésta fue la primera carrera universitaria de estadística en América Latina.

Actualmente existen en el país sólo dos universidades donde la estadística se estudia como carrera de grado: la del Litoral, con la mencionada Escuela de Estadística, y la de Tres de Febrero. En otras universidades del país, así como en la FCEyN de la UBA, la estadística es una carrera de posgrado.

Fútbol, pasión cibernética

Por Ignacio Uman (Dto. de Computación, FCEyN)
ignaciouman@yahoo.com.ar

En el marco de la Edición 2003 de la Escuela de Ciencias Informáticas (ECI), se desarrolló con singular éxito la Primera Edición del Campeonato Argentino de Fútbol de Robots (CAFR) en la categoría Simulación organizada por el Grupo de Inteligencia Computacional Aplicada a Robótica Cooperativa de la FCEyN.

Desde el año pasado, Hector Fassi, Juan Santos y Flavio Scarpettini, integrantes del Grupo, incentivaron a universidades, colegios y aficionados a participar y promover el intercambio de ideas en una primera edición del torneo.

Lo interesante del certamen fue su utilidad para promover tecnologías de informática, robótica e inteligencia artificial, a través de una actividad recreativa como el fútbol, dando cuenta de aspectos muy positivos para la ciencia y la educación a nivel nacional.

En este sentido, la elección del fútbol reúne características para evaluar y desarrollar tecnologías donde los robots puedan resolver problemas complejos en tareas tales como rescate, exploración, manipulación de elementos tóxicos o explosivos, y, a su vez, la actividad permite un intercambio y difusión de conocimientos, ya que los equipos tuvieron la posibilidad de poner a prueba y contrastar sus programas de computación aplicados a estrategias de juego y movimientos de robots.

El campeonato llegó a su fin y, según los organizadores, los objetivos propuestos se cumplieron satisfactoriamente. «El proyecto superó muchísimo lo que pensábamos. Empezó hace casi un año con muchas dudas y cuando finalmente llegamos al evento, los equipos demostraron muy buena calidad tanto en la competencia como en el workshop, donde cada equipo tuvo la posibilidad de exponer el trabajo que había hecho, generando un intercam-

bio de ideas muy rico», comentó entusiasmado Flavio Scarpettini, uno de los organizadores del CAFR.

Para los organizadores del torneo y los coordinadores de los equipos, la experiencia del CAFR fue un primer paso para que el fútbol de robots transite por esta senda favorable. La idea es seguir en este proyecto, organizando un CAFR 2004. Todavía no está

definida la sede pero la idea es que sea fuera de la UBA para abrir el juego a otros lugares. Todos los coordinadores de los equipos que participaron aceptaron formar parte del comité del próximo campeonato», puntualizó Scarpettini.

El CAFR 2003, del que participaron ocho equipos, los equipos de la FCEyN como organizadores se abstuvieron de participar, se desarrolló en la categoría Simulación, que se caracteriza por tener un servidor que posee el ambiente de juego, que comprende el campo de juego, robots, pelota y el marcador. Lo modela y lo muestra en la pantalla 3D y dos programas clientes con las estrategias de los equipos.

¿Por qué el fútbol?

El año pasado, nuestro país tuvo su debut en el Mundial de Fútbol de Robots que periódicamente reúne a equipos que llegan desde las más importantes universidades del mundo para probar sus tecnologías. El equipo argentino, formado por investigadores y estudiantes del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA nucleados bajo el Proyecto UBASot, obtuvo un resultado sorprendente en las dos categorías donde participó. Alcanzó el Tercer puesto en la categoría FIRA Middle League SimuroSot, donde se ponen a prueba programas que reflejan las estrategias de sus creadores; y el primer puesto en la Zona América en la categoría Middle League MiroSot de robots reales, llegando a los cuartos de final de la clasificación general.

Para conocer los pormenores del fútbol robótico entrevistamos a Juan Santos y Flavio Scarpettini, integrantes del Grupo de Inteligencia Computacional Aplicada a Robótica Cooperativa en Sistemas Multirobot, dependiente del Departamento de Computación de la Facultad de Exactas de la UBA.

Cable: Cuando Uds. comenzaron las primeras experiencias en fútbol robótico algunos universitarios no comprendieron la importancia de la actividad y entendieron que era meramente un juego ¿Podría explicarnos por qué hacer fútbol de robots?

Juan Santos: El fútbol de robots es una actividad cuyo objetivo es promover el desarrollo de la inteligencia artificial y la robótica mediante encuentros y situaciones de prueba donde se pueden contrastar los desarrollos hechos por distintas instituciones. Sin duda se puede trabajar en inteligencia artificial y en robótica sin que exista fútbol de robots, pero mediante el fútbol hay una forma sistemática de contrastar y comparar.

El objetivo es que los resultados alcanzados, en esta situación de contraste o competencia sean útiles para otras aplicaciones o áreas que en la sociedad impactan más directamente que el fútbol de robots.

Flavio Scarpettini: Además el fútbol es muy rico por todo en lo que requiere técnicamente y

Cada equipo consta de cinco robots simulados con un arquero, dos defensores y dos atacantes y el tiempo neto de juego es de dos períodos de cinco minutos cada uno, pero ante cada infracción o incidencia en el juego el reloj se detiene, por lo cual los partidos pueden llegar a durar hasta una hora. Una de las curiosidades del campeonato es que los equipos de colegios secundarios SimulArlt y Schöntal hayan quedado en los primeros puestos, superando a las universidades que participaron.

Al respecto, Scarpettini opinó que «al ser un primer paso, esto todavía muestra un nivel parejo, con lo cual se puede competir de igual a igual».

Scarpettini señaló que «la capacidad que puede tener una universidad está en hacer algoritmos más precisos, más eficientes», porque «en la parte de estrategia, por ahora, hay igualdad de condiciones».

Los dos equipos son un real ejemplo de capacidad y sacrificio. La Escuela de Educación Media número 7 «Roberto Arlt», con sede en Tortuguitas, provincia de Buenos Aires, viene trabajando desde hace varios meses en un proyecto de integración de matemática, informática y electrónica a través del fútbol de robots. El equipo SimulArlt se llevó el primer puesto en el CAFR, al superar en la final a Schöntal por 1 a 0, y fue el más estable de to-

dos los conjuntos que participaron, cosechando los elogios de muchos especialistas y aficionados. El docente del colegio y coordinador del equipo, Julio Fernández, contó que «participó todo el curso en documentación e investigación, y hasta hicieron una página web» y resaltó que el proyecto «salió cien por ciento bueno». SimulArlt demostró que con dedicación y esfuerzo es posible llegar a la meta propuesta: «Estuvimos un montón de tiempo trabajando, corregimos un montón de errores y cosas a cada rato, que se fueron arreglando y llegamos acá. Nuestros robots anduvieron buenísimo, aunque los defensores muchas veces fallaban, pero después el arquero anduvo muy bien; prácticamente no nos pudieron meter goles», señaló Ezequiel Milanese, uno de los chicos campeones.

El otro equipo finalista pertenece al Colegio Schöntal, de Capital Federal, que viene trabajando en robótica física y desde el 2000 organiza las Olimpiadas Argentinas de Robótica. El año pasado participó en el Primer Campeonato Latinoamericano de Robótica, que se desarrolló en Chile, y obtuvo el primer lugar en la categoría Mindstorm, con su robot lego de detección de minas terrestres, superando a todas las universidades que participaron.

Gonzalo Zabala, graduado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y coordinador de Schöntal opinó que «el campeonato fue muy divertido e interesante y fue una gran sorpresa que hayan llegado a la final dos colegios secundarios, cuando había equipos universitarios».

Esto es un puntapié inicial para empezar a trabajar y entusiasmar a los chicos de los colegios con los resultados logrados», concluyó.

globalmente en todas las áreas que desarrolla.

C: ¿Cómo surge el Proyecto UBASot?

JS: A fines del año 2000 empecé a recibir mails de tres tesis (Castelo, Fassi, Scarpettini,) que no sabían en qué tema trabajar y uno de los temas que les propuse fue fútbol de robots. A principios del 2001 empezaron a desarrollar el tema, orientado el estado del arte del fútbol de robots y algún trabajo experimental como diseñar un equipo de fútbol robótica. El trabajo que hicieron fue muy intenso y sistemático, y a mediados del 2001 surgió la posibilidad de participar en el mundial de Corea 2002.

El problema es que el fútbol de robots no es un tema que se puede atacar desde un solo lado, hay muchos y variados problemas para resolver y allí comenzamos a reunirnos con otros grupos del Departamento de Computación. Nos sentamos con el Grupo de Imágenes, el grupo de arquitecturas del computador, y estaban los trabajos que yo venía haciendo con robots autónomos y aprendizaje en robótica.

Así se conformó un equipo y nos pusimos a trabajar. Aprendimos y obtuvimos resultados interesantes y recién entonces se concretó la conformación de 2 equipos, uno de simulación y otro de robots reales con los que fuimos al mundial de Corea donde, por ser nuestra primera vez, nos fue razonablemente bien.

C: Luego de los resultados obtenidos el año pasado el el Mundial, ¿Qué nuevas cosas fueron apareciendo en su grupo de investigación?

JS: nosotros presentamos un proyecto para hacer un robot de minas terrestres. Básicamente el robot tiene que navegar con mucha precisión, además tiene un sistema de censado (que es lo mas atractivo del robot) que puede detectar la presencia de una mina. Solamente en ese aplicación lo que hay que tener es un método muy eficiente de navegación, navegar quiere decir poder planear y controlar la trayectoria, estimar el tiempo de trayectoria, reaccionar rápido, etc. Eso en fútbol de robots es sólo uno de los temas y está como llevado al máximo.



Escuelas de Robots

Desde hace varios meses la Escuela de Educación Media N°7 «Roberto Arlt», cuya sede se encuentra en Tortuguitas, Provincia de Buenos Aires, viene trabajando en un proyecto de integración de matemática, informática y electrónica a través del fútbol de robots. De esta manera se despertó un gran interés entre los alumnos de tercer año que, sin pensarlo, decidieron participar en la competencia. El equipo SimulArlt integrado por Fernando Gerszenswit, Sergio González, Ezequiel Milanese y Sebastian Tleye, se llevó el primer puesto en el CAFR, al superar en la final a Schöntal por 1 a 0, y fue el más estable de todos los conjuntos que participaron, cosechando los elogios de muchos especialistas y aficionados. Julio Fernández, docente del colegio y coordinador del equipo, habló con nosotros luego de este logro: «El mío era un proyecto educativo que consistía en utilizar al fútbol de robots para enseñar un lenguaje de computación en la escuela logrando un equipo de trabajo integrado. Participó todo el curso a pesar de que cuatro chicos fueron los que codificaron el resto aportó en ideas, en documenta-

ción, en investigación, hicieron una página web (<http://expotortuguitas.webcindario.com>). El proyecto salió cien por ciento bueno».

SimulArlt demostró que con dedicación y esfuerzo es posible llegar a la meta propuesta: «Estuvimos un montón de tiempo trabajando, corregimos un montón de errores y cosas a cada rato, que se fueron arreglando y llegamos acá. Nuestros robots anduvieron buenísimo, lastima que los defensores muchas veces fallaban, pero después el arquero anduvo muy bien, prácticamente no nos pudieron meter goles» señaló Ezequiel Milanese, uno de los chicos campeones. Al respecto se pronunció Fernández, cuando describió todo el proceso de trabajo que requirió desarrollar un equipo de fútbol de robots competitivo: «Como en primero y segundo año los chicos desarrollaron una buena base en lenguaje de programación Pascal eso sirvió mucho y lo que hicimos fue darles un manual del lenguaje de programación Visual C++ para que pasen lo que sabían de Pascal a Visual C++. Se aprendieron todo el lenguaje de Visual C++, aprendieron un montón de tácticas,

como ellos saben jugar al fútbol, saben el reglamento, no tuvieron problemas, fue como un aprendizaje natural. Y yo creo que ahora vamos a volver como todas las noches en la camioneta y ellos van a estar pensando qué modificaciones le pueden hacer al por que a pesar de estar

cansados llegaba la noche cuando jugábamos un partido y luego nos quedábamos codificando para reparar errores. Fue algo muy bueno y lo vamos a repetir»

El otro equipo finalista pertenece al Colegio Schöntal, de Capital Federal y está integrado por Facundo Aguirre, Javier Silveira y Rodrigo Silveira. El colegio viene trabajando en robótica física y desde el 2000 organiza las Olimpíadas Argentinas de Robótica (<http://www.roboliga.com.ar>). El año pasado participó en el Primer Campeonato Latinoamericano de Robótica, que se desarrolló en Chile, y obtuvo el primer lugar en la categoría Mindstorm, con su robot lego de detección de minas terrestres, superando a todas las universidades que participaron. Gonzalo Zabala, graduado de la Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, es el coordinador de Schöntal y docente del colegio. Zabala habló con nosotros acerca de lo que dejó el CAFR: «Realmente el campeonato fue muy divertido, mucho más interesante y dinámico de lo que yo había pensado en un primer momento, particularmente creo que ganó el mejor equipo. Lo que fue una sorpresa es que hayan llegado a la final dos colegios secundarios, cuando había equipos universitarios, esto es un puntapié inicial para empezar a trabajar y entusiasmar a los chicos de los colegios con los resultados logrados».

El intercambio de conocimientos y la performance de estos grupos de trabajo son verdaderos ejemplos de capacidad y sacrificio, pero también muestra a las claras avances muy importantes de cara al futuro, teniendo en cuenta a la ciencia, la educación y la tecnología como ejes del desarrollo.



El equipo SimulArlt, ganador del primer puesto, perteneciente a la Escuela de Educación Media N°7 «Roberto Arlt», Tortuguitas.

Cable Semanal - Hoja informativa editada por la Oficina de Prensa de la FCEyN (SEGBE). Editor responsable: Carlos Borches. En la redacción: Cecilia Draghi, Fernanda Giraudó y Verónica Engler. Diseño: Mariela Rotman. Impresión y circulación: Daniela Coimbra. Las notas firmadas son responsabilidad de sus autores.

Para comunicarse con la redacción dirigirse a la Oficina de Prensa, Planta Baja del Pabellón II (frente a EUDEBA), Cdad. Universitaria (1428), Buenos Aires. Teléfonos (directo) 4576-3337 o conmutador: 4576-3300, internos 371 y 464, FAX 4576-3351. E-mail: cable@de.fcen.uba.ar La colección completa de los Cables se puede consultar en: <http://www.fcen.uba.ar/prensa>.

Para recibir la **versión electrónica del Cable Semanal** enviar un mail a: ecable-owner@de.fcen.uba.ar solicitando la suscripción.

