

LA REVISTA



Carreras de Grado
Licenciatura en Biotecnología



FACEEN
Facultad de Ciencias
Exactas y Naturales
U N A

SEMANA
DE LA
ciencia

25 AÑOS
1990 - 2015

SUMARIO

- 03 - FACEN, BENEFICIO PROFESIONAL PARA EL PAIS
- 04 - PLANTA PROCESADORA DE URANIO EN FORMOSA
- 05 - DESARROLLANDO NUESTRO ENTORNO CON SOLIDARIDAD INTELLECTUAL
- 06 - SEMANA DE LA CIENCIA 2014 - TERCERA CONFERENCIA INTERNACIONAL ESTUDIANTEL DE CIENCIAS - TERCER CURSO TALLER DE ASTRONOMÍA DE LA FACEN - UNA
- 10 - EL LABERINTO DE LAS CIENCIAS
- 11 - AHÍ DONDE ESTÁ EL ESTANQUE DE LOS YACARÉS ESTÁ FACEN"
- 13 - ESTUDIANTES DE GEOLOGÍA DE LA FACEN-UNA VISITAN LA PLANTA DE LAMPA S.A.
- 14 - PROCESOS DE PRODUCCIÓN PASO A PASO
- 16 - MÉTODO DE CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA CENTRIFUGA DE ORO Y PLATA
- 17 - LABORATORIO DE PALEONTOLOGÍA DE FACEN COLABORA EN WORKSHOP DE PROYECTO PALEONTOLÓGICO INTERNACIONAL ENCABEZADO POR NATIONAL SCIENCE FOUNDATION Y LA UNIVERSIDAD DE BERKELEY CALIFORNIA
- 17 - ESTUDIANTES DE GEOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE LA FACEN PRESENTES EN CURSO INTERNACIONAL DE TAFONOMÍA
- 18 - TÉCNICOS DEL LABORATORIO DE PALEONTOLOGÍA DE LA FACEN Y DE LA SECRETARÍA NACIONAL DE CULTURA EN IMPORTANTE REUNIÓN CIENTÍFICA EN LA PATAGONIA ARGENTINA
- 18 - LABORATORIO DE PALEONTOLOGÍA CON EL MUSEO PALEONTOLÓGICO, PRESENTES EN CAMPAÑA EGIDIO FERUGLIO (MEF), EN LA PATAGONIA ARGENTINA
- 19 - FACEN ES SEDE DE LA XIX OLIMPIADA IBEROAMERICANA DE FÍSICA
- 21 - NUEVOS EGRESADOS DE LA FACEN - UNA
- 23 - ESTUDIO DE PLANTAS EN LA FACEN
- 24 - CONOCIENDO NUESTRAS PLANTAS Y SUS USOS
- 25 - MITOS DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA
- 26 - VIDEO SCREENCAST PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA
- 27 - ENTREVISTA A ALUMNA DE INTERCAMBIO INTERNACIONAL
- 28 - VIVIENDO EN LA LUNA
- 30 - BREVE RESEÑA DE LA DIRECCIÓN DE RELACIONES EXTERIORES Y DIFUSIÓN



- 35 - CUANDO NOS DECIDIMOS A PUBLICAR
- 37 - RESULTADOS INESPERADOS, SUMAS INFINITAS
- 38 - RESULTADOS INESPERADOS DE LA MATEMÁTICA
- 38 - RESULTADOS INESPERADOS DE LA ESTADÍSTICA
- 29 - SALIDA DE CAMPO
- 41 - NUEVO HALLAZGO DE FÓSILES
- 42 - Y... NO ESTÁBAMOS SOLOS
- 45 - 2014 ¿CUÁNTO ES ESO EN AÑOS DE PERRO? EL ADVENIMIENTO DE LA GENÓMICA DE LA POBLACIÓN CANINA
- 48 - EL TATÚ CARRETA
- 50 - UNA ESTELA EN NUESTRO FIRMAMENTO
- 53 - PRESENTACIÓN DE LA REVISTA LITERARIA "APOSINTESIS"
- 54 - PRIMER ENCUENTRO DE TEATRO UNIVERSITARIO
- 55 - MONTAJE DE "LÓPEZ HIPERTEXTUAL"
- 57 - ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA, OZONO TROPOSFÉRICO Y UVB TOTAL EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO DE SAN LORENZO ENTRE LOS AÑOS 1999-2011
- 61 - DESTINOS ESTELARES
- 62 - BREVE INTRODUCCIÓN A PLANETAS GASEOSOS
- 65 - EL COMETA MÁS BRILLANTE

Directora
 Ana María Gadea de Campos Cervera
 Equipo de Redacción y Revisión
 Paula Aguilera, Gabriel Ojeda, Ana María Gadea de Campos C. e Irán Garcete
 Diseño
 Cesar Arce Cáceres
 Columnistas Invitados
 Andrea Weiler - Bonifacia B. de Bertoni - María Vera - Miguel Martínez - Gloria Villalba - Ana Godoy - Karen Colmán - Danilo Fernández Ríos - Nidia B. Benítez - Andrea Florentin - Karina Núñez - Martha Chenú - Pedro Francisco Acosta Melo - Sebastián Grillo - Azucena Romero - Álvaro González - Juan Gabriel Román - Christian Colmán - Carlos Quevedo - Víctor Ayala - Ricardo Souberlich
 Distribución
 Secretaria General de la FACEN-UNA
 ISSN 2224-9702 (versión impresa).
 Tirada: 500 ejemplares
 Contacto
 Km 11-Campus Universitario
 (San Lorenzo - Paraguay)
 Teléfonos: (59521) 585600
 difusion@facen.una.py
 http://www.facen.una.py



FACEN, BENEFICIO PROFESIONAL PARA EL PAÍS

precedentes en la joven historia de nuestra facultad. Hemos potenciado la Dirección de Prestación de Servicios, que ha dado resultados satisfactorios este año con la obtención del ISO para el Laboratorio de Calidad de Agua, hecho que redundará en beneficio interno como al público externo, por la necesidad de contar con un laboratorio modernizado a los nuevos tiempos, que han de lograr los fines y objetivos generales que nuestra Casa de Estudios se ha propuesto.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción está abocada desde su creación a la formación de los líderes que necesita nuestra nación, profesionales competentes en las áreas de las ciencias exactas y naturales y tecnológicas, emprendedores, con excelencia académica, preocupados por su ambiente natural, comprometidos en la construcción de una sociedad más equitativa, justa y humana, ante los desafíos que plantea el desarrollo del país, la región y el mundo, con responsabilidad social y con la ética que nos mueve a ir mejorando año tras año, con todas las vicisitudes propias de esta tarea titánica que emprendimos que es la de enfocarse en la preparación de la juventud trabajadora.

Como todos los años seguimos lanzando al mercado nuevos egresados de las diferentes maestrías y haciendo el seguimiento correspondiente a los que están en la recta final o intermedia de defensa de tesis, ofreciendo al país, nuevos profesionales cualificados para ejercer la docencia y capacitados para la interpretación de los problemas que se presentan en las empresas tanto privadas como públicas vinculadas a las actividades productivas del país y asistir eficazmente en la resolución de los mismos.

La adecuación académica va quemando etapas, así como la adecuación edilicia que ha comenzado otra de las fases importantes en el recordado pabellón perteneciente a la carrera de Biología que representa, para la Institución, la consecución del proyecto que data del año 2011, recordando que gracias a fondos propios y a través del presupuesto general de gastos de la Nación consolidamos los pasos de este proyecto arquitectónico sin

Como hechos resaltantes podemos nombrar la publicación de los Reportes Científicos, el libro sobre "Seguimiento de Estudiantes Ingresantes Periodo 2001-2005" de la Dirección de Auditoría Académica y "Calidad de Agua Subterránea Perforaciones Entubadas Profundas de Abastecimiento Público de la Región Oriental" del MSc. Hugo Rojas y MSc. Teófilo Díaz, "Guía de la Diversidad Florística de los Ecosistemas del Paraguay, I-Especies de los Pastizales de la Reserva Para Parque Nacional San Rafael" de Bonifacia Benítez de Bertoni, y "Escenarios Climáticos regionales futuros para Paraguay" del Laboratorio de Investigación de la Atmósfera y Problemas Ambientales (LIAPA), que son muestras del gran apoyo que la Facultad otorga a sus investigadores, acciones que no pasan desapercibidas para la comunidad universitaria y para la opinión pública.

Como siempre sostenemos, somos conscientes de las consecuencias medio ambientales que se desprenden de la actividad que desarrollamos como entidad formadora y conocedora, como Institución de enseñanza superior tenemos la responsabilidad de transmitir y extender conocimientos y valores ambientales en los ámbitos personales, sociales y profesionales y de proponer integrar criterios medio ambientales en la gestión. En este sentido impulsamos el fomento, entre todos los miembros de la comunidad universitaria y organizaciones relacionadas, de una cultura ambiental basada en la responsabilidad para la protección y mejora del medio ambiente. En este sentido la Municipalidad de Asunción estará trabajando con nosotros en la búsqueda de soluciones de mediano, y largo alcance sobre temas ambientales, como ser la crecida del Río Paraguay de

este año que dejó a muchas familias damnificadas.

Nuestros profesionales tienen una formación ecuánime y completa, con un alto grado de pertenencia a los preceptos de equidad, calidad e integración, una visión universal profunda, desempeñando un papel activo en las respuestas que la sociedad paraguaya requiere en estos tiempos emergentes.

Es por ello, que estamos preparando desde la Alta Dirección de la Facultad, en consonancia con los diferentes estamentos que componen nuestra querida Unidad Académica una gran celebración en conmemoración del Aniversario N° 25 de nuestra gloriosa casa de estudios, teniendo en mente siempre, y con sumo respeto, la gran tarea de los grandes forjadores del Instituto de Ciencias Básicas, intelectuales de primer nivel y únicos en la historia de nuestro país, al formar el primer Instituto exclusivo para la enseñanza de las ciencias, que finalmente será el sustento, fundamento y matriz fundacional de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción. En este sentido hemos confeccionado un logotipo y un slogan para dicho acontecimiento, pues estamos de fiesta.

La excelencia la construimos entre todos; los estamentos de la facultad, para nosotros todos los miembros de esta comunidad llamada FACEN son importantes, priorizando el trabajo multidisciplinario. Las nuevas ofertas académicas de carácter incluyente siguen de cerca la creciente demanda de los tiempos que se avecinan. Este compromiso con la sociedad paraguaya y latinoamericana en general genera el impulso necesario para ir mejorando cada día, aumentando la reputación de nuestros profesionales. Un orgullo para nuestro país y el mundo.

Con el paso de los años la FACEN-UNA se fue convirtiendo en el semillero de la excelencia, en el beneficio profesional del Paraguay.

*Prof. Lic. Constantino Nicolás Guefos Kapsalis, MAE
DECANO*

PLANTA PROCESADORA DE URANIO EN FORMOSA

Por: MSc. Constantino Nicolás Guefos K.



Para un país como el Paraguay bendecido con recursos naturales que permiten la generación de energía hidroeléctrica en cantidad suficiente para su desarrollo garantizado para muchos años, resulta poco justificable la instalación de Plantas generadoras de Energía Nuclear en su territorio.

Asimismo, resulta poco lógico y pertinente instalar plantas procesadoras de uranio o generadoras de energía nuclear cercanas a grandes plantas productoras de energía hidroeléctrica y alejadas de los grandes centros de consumo de energía en la República Argentina, atendiendo entre otras cosas a los altos costos de transmisión de la energía y los riesgos de transporte de material combustible radiactivo. Aún así, resulta claro que la República Argentina es soberana en todo el territorio de la misma y tiene el pleno derecho de elegir el tipo de energía que desea producir.

La posible instalación de una planta procesadora de uranio (dióxido de uranio) y un reactor nuclear tipo CAREM (siglas de Central Argentina de Elementos Modulares)¹ en la Provincia de Formosa, República Argentina,

viene generando en el país una polémica de diferentes matices en cuanto a los aspectos políticos, jurídicos y técnicos relacionados a las implicancias ambientales que conllevaría la puesta en operación de un emprendimiento nuclear en las inmediaciones del territorio nacional.

Desde el punto de vista de la protección del ambiente, las centrales nucleares están sujetas a un estricto control reglamentario, que contempla todas y cada una de las fases que componen el ciclo del combustible nuclear; minería, producción, concentrados de uranio, conversión, enriquecimiento, fabricación de los elementos combustibles, reprocesado y almacenamiento de residuos radiactivos.

Si bien la industria nuclear *ha desarrollado* los mecanismos adecuados para garantizar que sus posibles *riesgos medioambientales* (emisión de radio nucleídos y gestión de residuos radiactivos) se mantengan por debajo de los límites establecidos por los organismos reguladores, debe tenerse en cuenta que en todo e m p l a z a m i e n t o d e u n

emprendimiento existe un *riesgo residual* (fuga de radiación, fallas en la infraestructura, desprolijidades en el manejo de materiales, transporte de material radiactivo, etc.) que genera una pública oposición de la gente a la generación de la energía nuclear.

En este escenario, asumir una postura sobre las implicancias que podría generar la planta procesadora de uranio sobre el territorio nacional, debe fundamentarse con criterios de rigor científicos, basado en datos reales, verificables, para lo cual, como primera acción debería solicitarse la presencia de una Misión de Expertos pertenecientes a una Organización Internacional competente, para la determinación de *la línea de base* (valor de fondo) de la radiactividad natural antes de la instalación y un programa de monitoreo constante durante la operación de la planta procesadora de uranio para la identificación de probable presencia de radiaciones ionizantes en los componentes ambientales, agua, tierra y aire del territorio nacional.

En caso de comprobarse una diferencia significativa de los niveles de radiación en relación a la línea de base (valor de fondo), el Gobierno Nacional debería accionar ante los tribunales competentes en reclamo de la clausura de la fuente de contaminación además de la reparación del daño causado a los habitantes de la República.

Como ya mencionamos más arriba, está claro que la República Argentina es soberana en todo el territorio de la misma, pero si el ejercicio irracional de esa soberanía la lleva a instalar plantas procesadoras de materia radiactiva en la frontera con el Paraguay, que conlleven bajo cualquier factor a contaminar al territorio o a los habitantes del Paraguay, deberá cargar con las consecuencias.

¹CAREM, primer reactor nuclear diseñado totalmente en la Argentina es un proyecto de central nuclear de baja potencia (25 MW eléctricos) concebida con un diseño de última generación. Las posibles aplicaciones de una central de este tipo son variadas y comprenden desde el suministro de energía en regiones aisladas a un costo de aproximadamente U\$S4.000 por kW de capacidad, provisión de energía para desalinización de agua de mar, hasta su utilización como laboratorio de investigación y de entrenamiento para operadores de grandes centrales nucleares, entre otras.

DESARROLLANDO NUESTRO ENTORNO CON SOLIDARIDAD INTELECTUAL



Siguiendo con el camino trazado el año pasado resaltamos la importancia que le damos a la posibilidad de crear un espacio para las nuevas generaciones de estudiantes y docentes de FACEN, haciendo de esto una costumbre y no una necesidad que deba ser saldada por imposición de terceros.

El cuerpo docente, alumnos, funcionarios, jóvenes investigadores y autoridades en general deben colaborar para que las ideas y pensamientos sobre las ciencias puedan ser difundidas. El intercambio de conocimiento científico y de actividades llevadas adelante por los diferentes estamentos de la Institución está llamado indefectiblemente a completar ese espacio que se precisaba para la divulgación tanto del trabajo científico como del académico y cultural; esta propuesta no puede convertirse en algo fortuito, sino en algo bien pensado, concentrando toda la fuerza en el impulso al Desarrollo e Innovación, pero a partir del individuo, primero, y la sociedad en general, después.

Necesitamos asentar el espíritu de divulgación en todas las ramas, no sólo a nivel institucional, sino también a nivel nacional, pues es lo que más nos hace falta para que el gran público pueda tener acceso a este maravilloso campo que representa la ciencia. Firmemente manifestamos nuestro apoyo

incondicional hacia la solidaridad intelectual para que la comunidad universitaria vaya progresando paso a paso.

El soporte que hemos recibido de parte del Señor Decano de nuestra querida facultad, el Prof. Lic. Constantino Nicolás Guefos, MAE ha hecho posible la publicación de esta serie de seis revistas que desde un comienzo intentó mostrar lo que la Institución produce y por las siempre oportunas opiniones y las consecuentes observaciones y precisiones que hacen al quehacer anual de esta empresa editorial, sobre varios puntos; indiscutiblemente, le debemos mucho y nuestro agradecimiento es sincero y desde ya, a partir de ahora, siempre. Sinceramente el reconocimiento desde esta estratégica dirección no puede pasar desapercibido, y si bien es cierto, hemos logrado sortear sombras que muy a menudo se presentan en este difícil camino, no podemos dejar de impregnarnos con las luces que han forjado este producto que ya cuenta con una trayectoria indiscutida en la FACEN y que de ahora en adelante, debe posicionarse fuera del Campus, a nivel país.

Demás está agradecer el valioso aporte de estos años de nuestro equipo editorial que trabajó como nunca, detallando las mejoras y proponiendo

las resoluciones a los problemas suscitados en un grupo tan heterogéneo como el nuestro, contribuyendo a mejorar nuestra imagen como Revista.

Quisiera decir algunas cosas sobre la Dirección de Relaciones Exteriores y Difusión, que con el correr de los años fue asentándose, recalcando el hecho no menos importante de ser la primera directora, desde su formación, ya que se manifiesta por la necesidad imperativa de que la Institución cuente con un nexo de difusión y diplomacia con los órganos gubernamentales, universidades nacionales e internacionales, así como de centros e institutos de relevancia científica que redunden en beneficio de la Facultad, en el aporte de la transmisión de experiencias en los ámbitos más arriba detallados, de tal forma a lograr los grandes objetivos institucionales de evolución tanto académica como investigativa.

También quiero expresar mi gratitud a todas las personas que colaboraron de una manera u otra en el diseño, diagramación, corrección, edición y aporte escritural, porque sin ellas, la *REVISTA FACEN-UNA* no hubiera sido la realidad que hoy es, enalteciendo con cada volumen anual, lo mejor que nuestra Institución otorga al país.

El año pasado hablábamos sobre la divulgación científica y los bienes que produce, pues bien, hoy podemos decir, a finales del 2014, que hemos mejorado nuestra actualidad en el Campus de San Lorenzo, innovándola, y desarrollamos un nuevo entorno, que generará esa solidaridad intelectual, que veníamos comentando más arriba.

Feliz 2015 y gracias a todos y todas.

Salud FACEN - UNA

Salud DRREE y D

Prof. MSc. Ana María de Campos Cervera, Directora, Revista FACEN-UNA

SEMANA DE LA ciencia 2014

TERCERA CONFERENCIA INTERNACIONAL ESTUDIANTIL DE CIENCIAS

TERCER CURSO TALLER DE ASTRONOMÍA DE LA FACEN - UNA

Por: Unv. Gabriel Ojeda



Del 30 de julio al 1 de agosto pasado, la FACEN-UNA organizó la primera "Semana de las Ciencias" que tuvo como objetivo despertar el interés por la ciencia y la tecnología a través del incentivo constante para la formación de los futuros investigadores, "en un ambiente participativo y lúdico con un enfoque interdisciplinario". Además de conocer las carreras de grado y posgrado que ofrece la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y las actividades llevadas adelante por los distintos departamentos, así como los trabajos de investigación que actualmente alumnos y docentes realizan, tanto a nivel nacional como internacional.

En la inauguración el Señor Decano de la Facultad expresó el imperioso deber y obligación de esta Institución de seguir por la senda de la excelencia; resaltó la buena predisposición de los estudiantes, docentes, funcionarios y autoridades que complementaron esfuerzos para que esta primera muestra sea todo un éxito. A su vez, mencionó que los tiempos que vivimos presentan nuevos desafíos para el cuerpo docente de la FACEN y que debemos afrontar este nuevo rol como formadores de profesionales futuros en materia de innovación y desarrollo tecnológico mostrándonos de la mejor manera posible. Acto seguido la Directora de Extensión Universitaria agradeció la presencia de docentes,

autoridades y alumnos que pusieron todo su empeño para que esta empresa pueda fructificar positivamente e invitó a trabajar para el próximo año, de tal forma a ir mejorando cada año con esta Semana de las Ciencias de FACEN.

Además, profesores y estudiantes prepararon un ciclo de charlas y conferencias a cerca de los proyectos que se están desarrollando en la institución y de las nuevas tendencias en materia de ciencias y tecnologías a nivel mundial, entre los cuales podemos citar, los trabajos que se realizaron desde el Departamento de Física, el Foro sobre el uso pacífico de la Energía Nuclear; durante esta



La charla sobre Microbiología de Alimentos a cargo de la Lic. Yadira Parra nos acercó a la comprensión sobre los procesos en los que los microorganismos influyen en las características de los productos de consumo alimenticio humano o animal, englobando aspectos de ecología microbiana y de biotecnología para la producción.

actividad se dieron muchos detalles técnicos interesantes sobre la problemática de la Planta Procesadora de Uranio que se proyecta en Formosa, Argentina y la necesidad de contar con informaciones verídicas y con una buena difusión de la utilización de plantas nucleares para generar energía limpia. En este sentido, el Lic. Ildelfonso Riquelme Díaz expuso su parecer sobre la Planta Nuclear; el MSc. Fredy Doncel, sobre el procesamiento de Uranio y, finalmente, el Lic. Luís Moré Torres, sobre los riesgos radiológicos asociados a la radiación.

Los tres participantes expresaron unánimemente la necesidad de una mayor difusión del trabajo en el campo que utiliza la energía nuclear y también un acercamiento de la sociedad no especializada en el tema para enfocar la crítica de una manera responsable y ecuánime.

También los Departamentos de Biotecnología y Biología expusieron temas de mucha importancia, así la Lic. Yadira Parra sobre Microbiología de Alimentos; el MSc. Danilo Fernández Ríos, sobre la Biotecnología y el Lic. Tomás López, sobre la Bioprospección de Microalgas nativas del Paraguay para la producción de Biocombustibles - Estudio Preliminar.

Asimismo, el Departamento de Química estuvo representado por el Dr. José Ver, quien expuso sobre la "Determinación de Pesticidas por el

método QUECLERS – Cromatografía gaseosa por espectrometría de masa, y, por el MSc. Miguel Martínez, con el tema "Desarrollo de Fármacos a partir de plantas medicinales".

Desde Geología los investigadores Ricardo Souberlich y Christian Colmán del Laboratorio de Paleontología de la FACEN junto al invitado especial Sergio Ríos de la Secretaría Nacional de Cultura, ofrecieron una "Breve Síntesis de la Paleontología en Paraguay", donde se mostró a los presentes la evolución en la búsqueda y hallazgo y posterior análisis de restos fósiles en Paraguay y dieron una acabada señalización sobre los proyectos que se llevan adelante y que estarán en marcha en un futuro próximo en



El MSc. Danilo Fernández explicó en una conferencia amena y muy enriquecedora en qué consiste la biotecnología y que puede definirse como "toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos", y engloba todas las ramas del saber científico como ser biología, química, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, ecología, medicina y veterinaria entre otras.

materia paleontológica como ser la capacitación constante de los integrantes del laboratorio a través de la participación en congresos y cursos en el extranjero. A manera de síntesis podemos decir que en el año 2008 se encontraron restos de un Gomphoteridae, familia extinta de proboscídeos, emparentados con los elefantes actuales, lo cual generó la reactivación del laboratorio de Paleontología. Desde ese momento se inició un progresivo trabajo de adecuación, actualización y acrecentamiento de las colecciones existentes.

Los investigadores resaltaron la importancia del apoyo de la Institución y la posibilidad de acceder al soporte económico del CONACYT, mediante la presentación de proyectos tendientes a reactivar el laboratorio de paleontología de la facultad.

Si bien es cierto las colecciones existentes son importantes, mencionaron que lo más importante a partir de aquí es la posibilidad o necesidad imperiosa de avanzar en la exploración del territorio nacional, habida cuenta, de lo poco que se ha encontrado, con lo poco que se ha buscado, además, de que en la mayoría de los casos son personas extrañas a la profesión que se topan con este tipo de fósiles, y cada caso debe ser notificado por escrito o directamente a los especialistas de la Secretaría Nacional



Estudiantes de distintas Instituciones Educativas de Asunción y San Lorenzo recorrieron los diferentes stands de las carreras. En esta foto se observa parte del "Show de Física" organizado por estudiantes de Física en el marco de la "III Conferencia Internacional Estudiantil de Ciencias".

de Cultura o en su defecto a los investigadores del Laboratorio de Paleontología de la FACEN, para un mejor tratamiento de los posibles fósiles.

Tercera Conferencia Internacional de Ciencias

En el marco de esta actividad también se desarrolló, en forma paralela, la Tercera Conferencia Internacional de Ciencias. Ponencias, charlas y disertaciones con alumnos de Post-Graduación del Instituto de Física de la Universidad de Sao Paulo (IF-USP). Cada una de estas exposiciones fue de carácter introductorio y de análisis de problemas específicos sobre temas actuales de física. Caben resaltar algunas, especialmente la Conferencia

"Generación de Energía por medio de Fusión Termonuclear" de Andrés Hernández de Colombia (Ver Foto), de la Universidad de Sao Paulo, Brasil; la importante conferencia sobre la Contaminación Atmosférica y los Cambios Climáticos y sus Efectos en Paraguay a cargo del Lic. Fernando Méndez (Ver Foto), Jefe del Laboratorio de Investigación de la Atmósfera y Problemas Ambientales de la FACEN, que actualmente realiza un doctorado en la Universidad de Sao Paulo, Brasil; Víctor Martínez (Ver Foto) nos habló sobre su trabajo en el "Estudio y Desarrollo de Nanocristales" que actualmente lleva adelante en la Universidad Estadual de Londrina, además de la presencia de maestrandos en Física de Brasil como

Aroldo Salviato de la misma Universidad, quien habló sobre la "Detección de radicales libres en aceite vegetal por resonancia paramagnética electrónica y el peruano Ángel Vara de la Universidad de Sao Paulo, quien ha dictado la conferencia "Modelado numérico de la atmósfera aplicado a sistemas ambientales".

Este año se recalca el hecho de que estudiantes paraguayos de maestrías en Brasil tuvieron la ocasión de mostrar en detalle sus tesis correspondientes a sus trabajos de investigación. Cabe mencionar la fuerza con que se trabajó con los alumnos de la Asociación de Estudiantes de Física, el Departamento de Física de FACEN y la Asociación de Físicos del Paraguay para que este emprendimiento tenga un final ejemplar en esta tercera ocasión en que se desarrolla, se compartió una mesa redonda entre los diversos participantes, agradecemos la buena predisposición de los docentes Silvio Báez y Ruth Meaurio, para desarrollar esta labor informativa.

Todas las jornadas que este año duraron tres días fueron disfrutadas por los visitantes que pudieron conocer un poco más de nuestra idiosincrasia, observar la belleza de nuestro país, y conocer mejor a los especialistas extranjeros.

Como siempre destacamos la hospitalidad con la cual se ha recibido a nuestros visitantes apoyándolos y ayudándoles en lo que fuere necesario para que su breve estadía en nuestro país fuese lo más placentera posible.

Nuevamente creemos en la necesidad de que este tipo de actividades queden como una tradición de la facultad para futuras generaciones de estudiantes de Física que incursionen en este maravilloso campo de la ciencia.

III Curso Taller de Astronomía
También es importante acotar que durante la celebración de la Semana de las Ciencias en FACEN, se desarrolló el III Curso Taller de Astronomía dirigido a Profesores de Nivel Medio organizado por el Departamento de Física. Para



La Lic. María Luisa Idoyaga del Departamento de Física de la FACEN da inicio al FORO SOBRE ENERGÍA NUCLEAR, sentados, de izquierda a derecha, el Lic. Ildefonso Riquelme Díaz, el Lic. Luis Moré Torres y el MSc. Fredy Doncel.

esta ocasión se contó con la presencia del prestigioso Profesor del Programa NASE de la Unión Astronómica Internacional (UAI), como así también con el apoyo de los docentes de la Facultad Politécnica; MSc. Fredy Doncel y Lic. José M. Gómez. Desde

nuestra Casa de Estudios fueron encargados de esta tarea en el trabajo multidisciplinario los docentes de la carrera de Física, Lic. Juan Ramírez, MSc. Marta Navarro y el Lic. Vincent Figueres. Cabe resaltar la gran afluencia de público en las jornadas

del primer día.

SE ESPERA QUE ESTA ACTIVIDAD SE CONVIERTA EN UNA COSTUMBRE A TRAVÉS DE LOS AÑOS DADA LA IMPORTANCIA QUE ELLA IMPLICA.



El Decano de la FACEN, Nicolás Guefos dio inicio al acto de Inauguración de la Semana de las Ciencias. Lo secunda la Directora de Extensión Universitaria Mirtha Guedes de Paciello, encargada de llevar adelante tan importante evento. El Profesor Guefos se ha referido a la oferta académica como así también de la necesidad de un trabajo multidisciplinario entre todos los estamentos para conseguir que la opinión pública se entere de los avances en el campo de la Enseñanza e Investigación Científica de la Institución.



El Prof. Silvio Báez presentando al estudiante de Maestría de la Universidad de Londrina, Víctor Martínez. En esta III Conferencia Internacional Estudiantil de Ciencias se pregonó la necesidad de seguir con esta iniciativa de alto valor para los jóvenes que se inician en el campo de la investigación científica a nivel nacional.



Christian Colman flanqueado por Sergio Ríos y Ricardo Sauberlich exponiendo detalles interesantes sobre la evolución en la exploración paleontológica y los progresos en los hallazgos desde el año 2008.



Tres días estuvieron abiertas las puertas de la FACEN para recibir a todas aquellas personas interesadas en saber algo más de la historia de esta noble Institución que cumple 24 años de ininterrumpida labor en la preparación de nuevos profesionales en distintas ramas de la ciencia, tan importante hoy en día, para el progreso de nuestro país.



EL LABERINTO DE LAS CIENCIAS



Actividad presentada durante la Semana de la Ciencias de la FACEN, del 30 de julio al 1 de agosto del cte., por el Departamento de Educación a Distancia. La misma surgió con el fin de promover el interés por la ciencia despertando el espíritu científico a través de prácticas y exhibiciones sencillas desarrolladas en un ambiente de descubrimiento participativo, interactivo y lúdico, con un enfoque interdisciplinario.

Mediante el Laberinto de las Ciencias se buscó generar un espacio de aprendizaje no formal y de divulgación de algunas áreas de la ciencia, como ser:

- Química, con la elaboración de Plastilina No-Tóxica, Cristales, Polímeros y la Botella Azul;
- Biología, enseñando a los visitantes el proceso de la extracción de ADN;

- Física, donde los participantes del laberinto tuvieron la oportunidad de jugar con imanes y fluidos magnéticos.
- Geología, dando a conocer el patrimonio geológico y paleontológico, mediante la exhibición de la colección de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas; y fósiles de distintos periodos geológicos pertenecientes a la Facultad.

También se celebraron los 45 años de la llegada del hombre a la luna con un espacio dedicado a ello.

En un ámbito más actual, el club de Robótica de la Facultad Politécnica propuso una muestra de Robots hechos por ellos mismos. Todo esto fue preparado de manera a incentivar la participación del público en las cuestiones científicas, mediante el

aprendizaje de conceptos y procedimientos científicos.

Cabe destacar que El Laberinto de las Ciencias favoreció el trabajo colaborativo e interdisciplinario entre los profesionales que conforman el Departamento de Educación a Distancia y los que no forman parte de ella, como ser el apoyo de la Sociedad Científica del Paraguay, el Benjamin Franklin Science Corner y el Club de Robótica de la Facultad de Politécnica. En la preparación y puesta en marcha de la presentación estuvieron:

- Lic. Luz M. Ruíz Díaz B.
- Lic. Ana Godoy Araña
- Lic. Juan Gabriel Román



"AHÍ DONDE ESTÁ EL ESTANQUE DE LOS YACARÉS ESTÁ FACEN"

Por: Prof. Andrea Weiler, MSC.



¿Quién no ha pronunciado o escuchado alguna vez esta frase como referencia a la ubicación de FACEN en el Campus de la UNA?

El origen del estanque se remonta en la época del Instituto de Ciencias Básicas, mucho antes de transformarse en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Originalmente, se había construido dentro del marco de un proyecto de cría de tilapia con fines de desarrollo rural, liderado por el Dr. Narciso González Romero. Uno de los personales encargados de su construcción fue "Don Bebito", quien recuerda el esfuerzo de cavar con pala el hoyo para el estanque. El proyecto no prosperó y el Dr. Romero lo transformo en un hábitat para animales silvestres nativos, entre los cuales, los atractivos principales fueron "Nene y Príncipe", dos yacaré hu (Caimán yacaré) donados al ICB por particulares. Además, en el estanque habitaban algunos carpinchos y tortugas.

Desde ese entonces, la visión del estanque cambió. Se convirtió en un "ecosistema escuela" donde alumnos de la Carrera de Biología, realizaban prácticas de muestreo y toma de datos de botánica, hidrobiología, zoología y etología, por mencionar algunas cátedras. El estanque proporcionaba las condiciones necesarias para adquirir habilidades que serían aplicadas luego en el campo. Con el

transcurso del tiempo los individuos fueron cambiando, algunos murieron, otros nuevos llegaron, pero el estanque siempre estuvo allí, involucrado en el proceso de formación de nuevos biólogos.

El estanque de la FACEN no pasó inadvertido en el Campus de la UNA, cumpliendo desde sus inicios roles relacionados al esparcimiento de los jóvenes y la educación ambiental. Desde entonces y hasta la fecha es común ver a la comunidad educativa congregarse en torno al estanque para estudiar, almorzar, o simplemente observar a las tortugas y los yacarés.

Pero este año el estanque nos trajo una gran sorpresa... Una hembra de Yacaré se construyó un nido en la isla y, bajo su celoso cuidado, de él nacieron 29 crías. Conociendo la vulnerabilidad de los neonatos, profesores del Departamento de Biología separaron a la madre y sus crías del resto de la comunidad del estanque, colocándolos en un nuevo "hábitat" acondicionado para ellos. Esta no fue tarea fácil, ya que los yacarés hembras con crías o nidos, se vuelven agresivas para protegerlos y a que los yacarés desde muy pequeños desarrollan habilidades para rehuir a situaciones de peligro. Los pequeños capturados fueron sanitados y medidos antes de ser liberados en su nuevo refugio. La noticia se esparció como pólvora y el estanque recibió centenares de visitantes. La información pasó de los visitantes a las redes sociales y luego a la prensa, siendo parte de un extenso artículo en una revista dominical de un periódico. Este hecho nos permitió transmitir mensajes de la importancia de las especies y la conservación de las mismas.

Es así que desde el Estanque de los Yacaré, FACEN contribuye a la formación profesional, educación ambiental y recreación de la comunidad.



Prof. MSc. Andrea Weiler



Preparación del hábitat para reubicación de la madre caimán yakaré y sus crías



Limpieza del estanque (Katia Airdi, Alberto Carosini y Andrea Weiler)



Captura de la hembra (caimán yakaré) Andrea Weiler, Fernando Cubilla



Prof. Frederick Bauer, capturando una de las crías de caimán yakaré



Crías de caimán yakaré



Medición de crías recién nacidas



Crías de caimán yakaré en su nuevo hábitat



Crías de caimán yakaré en su nuevo hábitat

ESTUDIANTES DE GEOLOGÍA DE LA FACEN-UNA VISITAN LA PLANTA DE LAMPA S.A., EN PASO YOBAI

Por: MSc. Ana María de Campos Cervera - Univ. Gabriel Ojeda



Alumnos de Geoquímica y Mecánica de Suelos y Roca de la carrera de Ciencias Geológicas fueron los principales beneficiados.

Esta salida de campo tuvo lugar el 8 de mayo del año en curso y tras conseguir el apoyo institucional se completaron las instancias correspondientes para emprender dicho viaje, sorteando un trayecto difícil para llegar a ese alejado lugar enclavado en la parte más remota del Departamento de Guairá.

Desde tempranas horas fueron llegando los miembros de la comitiva quienes, posteriormente, se encargaron de analizar, paso a paso, el complejo sistema de funcionamiento de una de las primeras plantas mineras dedicadas a la extracción de oro en Paraguay.

Tuvimos la oportunidad, durante el recorrido, de observar paso a paso las diferentes etapas que deben ser completadas antes de obtener el producto final que será comercializado tanto a nivel nacional como internacional.

Los alumnos en esta experiencia contribuyeron al éxito de la visita mediante su entusiasmo y ganas de aprender. Alumnos y profesores de la FACEN, visitaron la empresa Latin

American Minerals Paraguay, (LAMPA S.A), empresa concesionaria para la exploración y explotación del oro en el distrito de Paso Yobai, Departamento del Guairá, Paraguay.

La inversión en actividades mineras en nuestro país es un negocio difícil por la escasez de mano de obra calificada, por lo que se deben contratar profesionales extranjeros; como las inversiones requieren un largo plazo para su completo aprovechamiento no se puede evitar caer en un alto riesgo económico, sin embargo, hoy en día Latin American Minerals Paraguay (LAMPA S.A.) puede estar satisfecha en su primera fase y otorgar para el futuro próximos buenos beneficios para la inversión privada, tan necesaria en nuestro país, en materia de prospección mineralógica.

Aprendimos, con la visita realizadas, las diferentes etapas previas que requiere la explotación del mineral del oro, como así también, que la dedicación a la actividad minera, a veces constituye un alto riesgo económico debido a que las inversiones son de largo plazo y los

PASO YOBAI

Ubicación: Dpto. de Guairá
 Distancia de Asunción: 190 kilómetros
 Distancia de Villarrica: 55 Kilómetros
 Población: 25.067 habitantes
 Intendente: Édgar Chávez (ANR)
 Fiesta patronal: 15 de agosto
 Principales rubros económicos: caña de azúcar, yerba mate y exploración minera



productos pueden sufrir, en algunos casos oscilaciones en cuanto a precio se refiere.

A continuación se describe los 2 tipos de procesos más usados para la producción de oro.

EL PROCESO DE PROD

1- EXPLORACIÓN

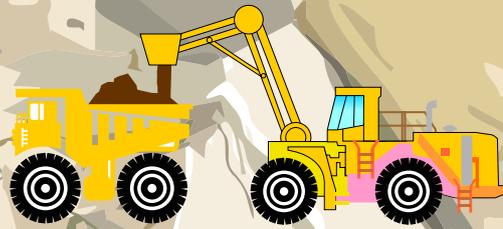
Consiste en localizar zonas donde exista la presencia de minerales, cuya extracción sea económicamente rentable.



CALICATAS A FIN DE OBTENER MUESTRAS INDISTURBADAS

2- PREPARACIÓN Y MINADO

Etapa en la cual se realiza la extracción del material que contiene oro, cuyo proceso se realiza en las siguientes fases a) perforación y b) voladura.



3- CARGADO Y ACARREO

El mineral extraído del tajo se lleva en camiones al patio de lixiviación acondicionado previamente.



4- LA OBTENCIÓN DEL ORO

Proceso de Lixiviación en Patios. El suelo con contenidos de oro es depositado en las pilas o depósitos de lixiviación (conocido también como PAD). Luego se aplica solución

cianurada a través de un sistema de riego por goteo. Se utiliza, en promedio 50 g de cianuro por cada 1000 litros de agua, para recuperar el oro y la plata.



DEPÓSITO DE MATERIAL PARA SU POSTERIOR PROCESAMIENTO.



EXTRACCIÓN PASO A PASO



MUESTRAS DE ROCA O TESTIGO, OBTENIDAS EN LA PERFORACIÓN.

PERFORANDO EL SUBSUELO



ESTUDIO DE LA MUESTRA A TRAVÉS DEL MICROSCOPIO PETROGRÁFICO, EN EL LABORATORIO.

Si se comprueba la presencia del mineral, se realiza el estudio de Factibilidad de Explotación del Mineral. Luego el estudio del Impacto Ambiental a fin de presentar a las



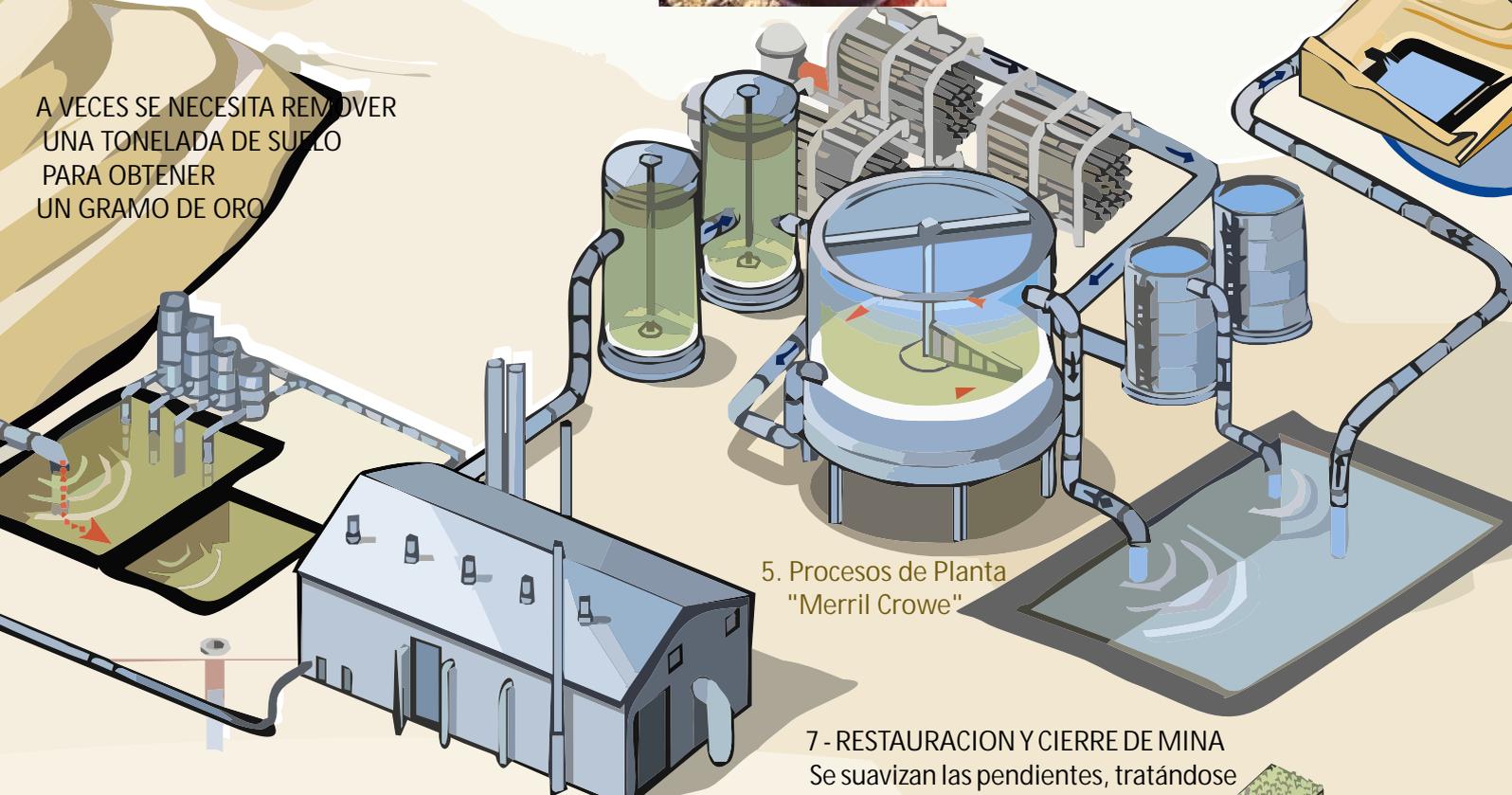
autoridades competentes (SEAN), una vez que se apruebe, se procede a la explotación del oro.



BATEA CON PEPITAS DE ORO.



A VECES SE NECESITA REMOVER UNA TONELADA DE SUELO PARA OBTENER UN GRAMO DE ORO.



5. Procesos de Planta "Merril Crowe"



6 - REFINERÍA

El oro obtenido, es sometido a operaciones de secado en horno de retortas a 650C. Finalmente, el producto obtenido pasa por un proceso de fundición en horno de arco

eléctrico a 1200C, para obtener el dore, que es el producto final.



7 - RESTAURACION Y CIERRE DE MINA

Se suavizan las pendientes, tratándose de conservar la geografía de los alrededores. Se abona el suelo para luego ser reforestada con plantas nativas del lugar.



MÉTODO DE CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA CENTRÍFUGA DE ORO Y PLATA

RESUMEN

Minera El Pilón trata 800 ton/día de mineral con 0.34 g Au/ton y 320 g Ag/ton por el proceso de lixiviación con cianuro de sodio, para la obtención de doré. El 10% de la Ag y 20% del Au, se recupera con dos concentradores gravimétricos centrífugos instalados, en un circuito con dos molinos en serie con clasificación cerrada, para obtener un concentrado con 22 g Au/ton y 9 kg Ag/ton, que se envía a MET-MEX de Industrias PEÑOLES, S.A. Con los concentradores, se logró incrementar

en 3% la recuperación de Au y Ag, para tener una recuperación total 93% y 94% para la Ag y el Au, respectivamente. Los concentradores procesan solamente una fracción de los gruesos de los hidrociclones del circuito de la molienda, de tal manera que retornan, al mismo, las colas de los concentradores.

Para conservar un porcentaje de sólidos apropiado en molienda y compensar por el agua empleada en los concentradores, se ha incorporado un hidrociclón, que desagua las colas de

uno de los concentradores, antes de que éstas retornen al circuito de molienda. La implementación de los concentradores gravimétricos y del hidrociclón de desague no ha afectado la capacidad, ni el control de la operación del circuito de molienda, que muele el mineral a 76% 200 mallas. Con la implementación de los concentradores gravimétricos, además del incremento de la recuperación de oro y plata, se ha tenido una disminución de 200 g/ton en el consumo de cianuro de sodio en lixiviación.

REPRESENTACIÓN DE MÉTODO GRAVIMÉTRICO

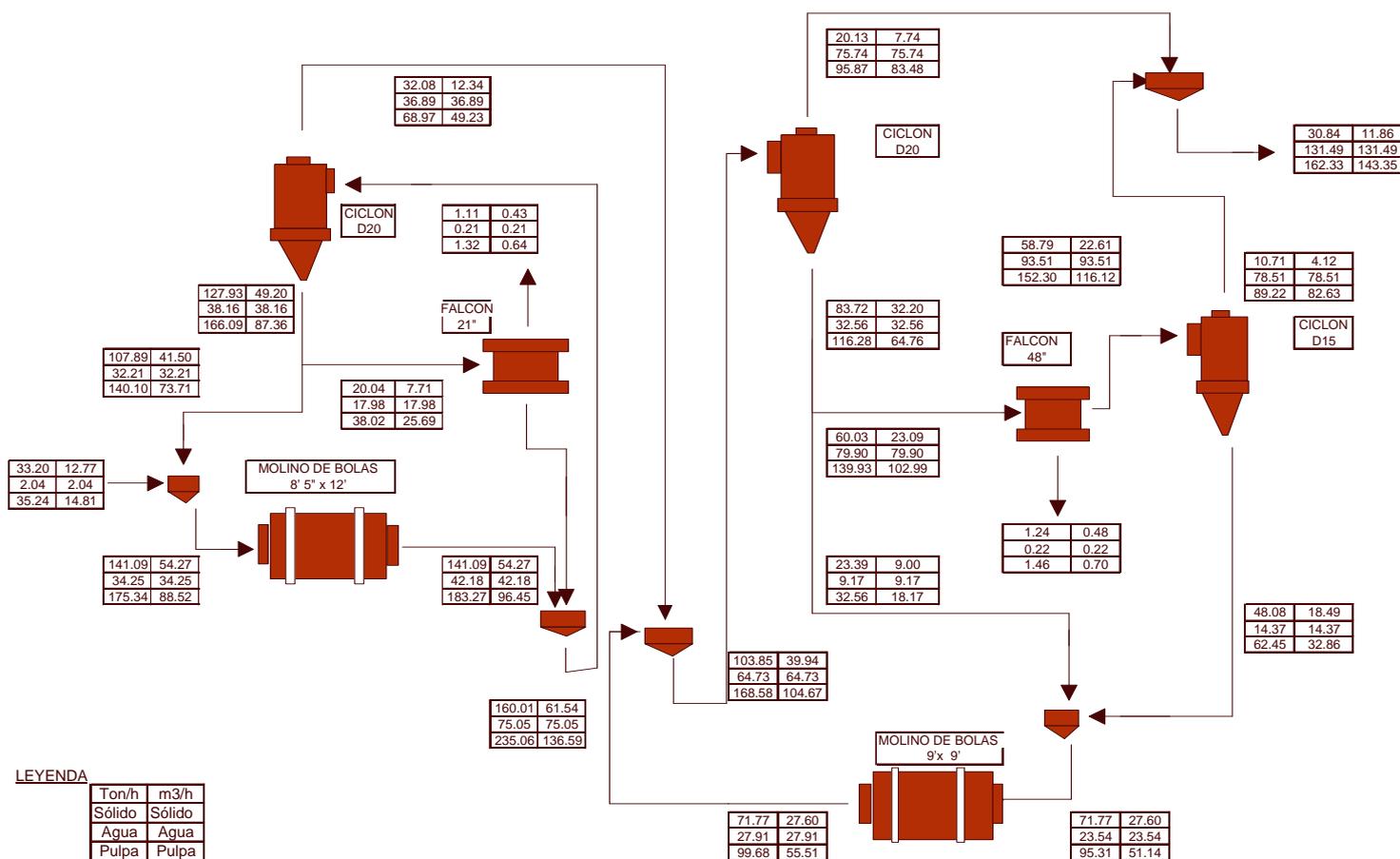


Figura 1. Representación esquemática del circuito de molienda de concentración gravimétrica en concentradores centrífugos.
Balance de agua - pulpa. Minera El Pilón, S.A. de C.V.

BIBLIOGRAFIA

Brewis, Tony; (1995); Mining, Separación por Gravedad; pag 30-35; Octubre.
Knelson, B. V.; (1988); Centrifugal Concentration and Separation of Precious Metals;

Memorias: 2nd International Conference on Gold Mining, Vancouver, Canadá; pag 303-317.
Ounpuu, M.; (1992); Gravity Concentration of Gold From Base Metal Flotation Mills; Memorias : 24th Annual Meeting of the

Canadian Mineral Processors, Ottawa, Ontario, Canadá; pag 1-11.
Laplante, A., Liu L. and Cauchon A.; (1990); Gold Gravity Recovery at the Mill of Les Mines Camchib Inc., Chibougamau, Quebec; Memorias : 1990 Annual CMP Meeting.

LABORATORIO DE PALEONTOLOGÍA DE FACEN COLABORA EN WORKSHOP DE PROYECTO PALEONTOLÓGICO INTERNACIONAL ENCABEZADO POR NATIONAL SCIENCE FOUNDATION Y LA UNIVERSIDAD DE BERKELEY CALIFORNIA



Durante los días 6, 7 y 8 de enero del año en curso, el estudiante de Geología y Asistente Técnico del Laboratorio de Paleontología, Ricardo Souberlich participó del workshop titulado ANTIGUA: Una base de datos de mamíferos cuaternarios sudamericanos Parte 1: Uruguay, Paraguay y Río grande Do Sul. Contando además con la participación

de Paleontólogos de Estados Unidos, Chile, Uruguay y Brasil. Dicho Workshop forma parte del proyecto South American Megafauna extinction: A test of synergistic effects of climate change and human population growth in magnifying extinction intensity del cual Ricardo forma parte como encargado de los trabajos en nuestro país.

El mismo fue realizado con el apoyo del Museo de Historia Natural de Montevideo, Uruguay, la Universidad de California y el Museo de Paleontología de Berkeley, Estados Unidos de Norteamérica.

Los trabajos consistieron en reuniones diarias en las cuales, los representantes de cada país, actualizaron los datos del registro fosilífero del cuaternario, y de esta manera crear una base de datos en constante actualización.

Cabe destacar que los avances presentados para nuestro país son de suma importancia para la Paleontología de la región, debido a que antiguamente la falta de datos hacía que el Paraguay sea un punto en blanco para la correlación de faunas del cuaternario, teniéndose solo datos aislados y/o desactualizados.

Además, el mismo sirvió para crear nexos entre los participantes y sus respectivas instituciones con miras a futuros trabajos que podrían realizarse.

ESTUDIANTES DE GEOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE LA FACEN PRESENTES EN CURSO INTERNACIONAL DE TAFONOMÍA



Ricardo Souberlich y Christian Colman estudiantes de Geología y funcionarios del Laboratorio de Paleontología en compañía del Estudiante de Biología y Técnico de la Secretaría de Cultura Sergio Ríos, participaron del curso de Posgrado titulado TAFONOMIA: Fundamentos y Aplicaciones en Geología, Paleontología y Arqueología dictado por el Dr. Jordi Martinell, Catedrático de Paleontología de la Universidad de Barcelona, España.

Los compañeros fueron seleccionados debido a que los mismos ya se encuentran trabajando y aportando a esta ciencia para nuestro país.

El curso que fue organizado por la Universidad de Tucumán, Argentina y contó con la presencia de Geólogos, Biólogos, Paleontólogos y Arqueólogos de Argentina, Chile, España y nuestro particular caso de estudiantes de

Paraguay tuvo una duración de 8 días que se dividieron en Módulos teóricos (del 26 de mayo al 29 de mayo) y un Módulo práctico (del 29 de mayo al 4 de junio). Los trabajos de campo se realizaron en los alrededores de la Quebrada de Humahuaca, visitándose sitios, tanto de interés Geológico, como Paleontológico y Arqueológico. El último día se realizó la presentación de los trabajos de investigación en el cual se aplicaron los nuevos conocimientos sobre Tafonomía a los materiales del Lab. de Paleontología.

Este curso sirvió también como un puente para trabajos en conjunto con las diferentes instituciones participantes y organizadoras, así como también la aplicación de la Tafonomía como medio de obtención de nuevos datos a los fósiles en nuestro país.

TÉCNICOS DEL LABORATORIO DE PALEONTOLOGÍA DE LA FACEN Y DE LA SECRETARÍA NACIONAL DE CULTURA EN IMPORTANTE REUNIÓN CIENTÍFICA EN LA PATAGONIA ARGENTINA



Funcionarios del Laboratorio de Paleontología Ricardo Souberlich y Christian Colman así como el estudiante de Geología Marcelo Acuña y el técnico de la Secretaria Nacional de Cultura Sergio Ríos estuvieron participando del XXVIII Jornadas

Argentinas de Paleontología de Vertebrados, que se realizaron en las ciudades de Zapala y El Chocón, durante los días 21, 22 y 23 de mayo de este año.

Durante dicha reunión científica los compañeros del Laboratorio

presentaron los avances en la consolidación y preparación de los fósiles que se encontraron hace unos años en la ciudad de Vallemi y que corresponde a un perezoso de mediano porte.

Así también Sergio Ríos presentó un trabajo sobre una nueva especie de caimán fósil encontrada en el Chaco.

Finalmente ambas instituciones presentaron una exposición sobre la actualidad de la paleontología y las leyes que protegen dicho patrimonio.

En dicha reunión se dio por primera vez la presencia de cuatro paraguayos en representación del país y la presentación de tres trabajos, lo que marco un avance muy importante para la paleontología en el Paraguay. Cabe destacar que todos los participantes son estudiantes de Geología y Biología de nuestra Facultad.

LABORATORIO DE PALEONTOLOGÍA CON EL MUSEO PALEONTOLÓGICO, PRESENTES EN CAMPAÑA EGIDIO FERUGLIO (MEF), EN LA PATAGONIA ARGENTINA



Desde el 29 de enero al 25 de febrero del año en curso el estudiante y funcionario del Lab. De Paleontología del Dpto. de Geología Christian Colman. Tuvo el honor de participar en la campaña de campo enmarcado en el proyecto de investigación titulado "La flora de la Fm. Rio Genoa en el Pérmico inferior de la Patagonia: un hotspot de alta diversidad" nada más y nada menos que con el prestigioso Museo Paleontológico Egidio Feruglio, en la ciudad de Trelew,

provincia del Chubut, Patagonia Argentina.

Dicha campaña consistió en la búsqueda y recolección de varias clases y géneros de la paleoflora de la Fm Rio Genoa del Grupo Tepuel, del periodo Pérmico Inferior, correspondientes a ginkgoales, asterothecas, etc.

Los trabajos se llevaron a cabo en los alrededores de la Ciudad de Gobernador Costa la que se encuentra aproximadamente a 600 km. al Oeste de

la ciudad de Trelew. Las actividades se realizaron utilizando equipos mecánicos pesados como martillos neumáticos, generadores, taladros, etc. Durante toda la campaña los integrantes, estuvieron acampando en la pre cordillera andina, soportando las adversidades del clima y el aislamiento de la población.

El Museo Paleontológico Egidio Feruglio abrió sus puertas al público el 28 de diciembre de 1990, y es uno de los principales museos de Paleontología de la región, con una larga trayectoria en la investigación paleontológica Argentina.

Nuestra facultad brindó la ayuda necesaria para posibilitar al compañero la asistencia a dicha campaña, en la cual toda la metodología aprendida es totalmente aplicable a los materiales paleontológicos que son encontrados en nuestro territorio.

Gracias a este viaje se estrecharon vínculos entre ambas instituciones y se abrieron posibilidades de trabajos en conjunto para un futuro.

FACEN ES SEDE DE LA XIX OLIMPIADA IBEROAMERICANA DE FÍSICA



Por: Univ. Gabriel Ojeda

"En 1687, Isaac Newton estableció en sus Principios matemáticos el fundamento científico para la existencia de las leyes físicas universales, y con ello torció el curso de la historia..."

...La enorme influencia del tratado de Newton no se debió a la explicación de los movimientos planetarios y las mareas –por lo demás, inmensamente bella-, sino al uso que de esa explicación hace el físico para demostrar la legitimidad de la mecánica del universo, es decir, la idea de que mañana, pasado mañana y todos los días, los fenómenos estarán completamente determinados por otros fenómenos que, ahora sabemos, dependen de un conjunto de reglas básicas y de nada más." Robert B. Laughlin, Un Universo Diferente

Con estas palabras de Robert Laughlin, podemos entender la importancia de la Física para el mundo que conocemos; se trata de que las leyes del universo son tan fascinantes, pero a la vez tan extrañas, ya que todo puede ser tan simple que resulte en una complejidad insultante para nuestra mente. Y doy paso con ello, a la mención a la XIX Olimpiada Iberoamericana de Física, en la cual

nuestro país participa desde el año 1998 y que en el mes de octubre ha tenido como lugar y escenario a la FACEN-UNA.

No es fácil organizar un evento como este en un país que no tiene una cultura científica aún afianzada, pero que trata por todos los medios a su alcance, lograr en un futuro cercano.

Delegaciones de 23 países de Latinoamérica se dieron cita en este evento ecuménico que por primera vez en su historia pudo llevarse adelante en Paraguay.

Entre los visitantes extranjeros podemos citar a miembros de delegaciones de países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, México, asimismo Panamá, Perú; además de Portugal, Puerto Rico y Uruguay, totalizando 63 estudiantes y 40 profesores, además de los representantes de nuestro querido Paraguay.

La Asociación de Físicos del Paraguay con el apoyo del Departamento de Física y el Departamento de Formación Docente a cargo del Lic. Carlos



Juan Carlos Badilla del Colegio Científico de Pérez Zeledón, José María Gambo del Colegio Científico de San Pedro (con medalla), Marco Madrigal del Colegio Científico de San Pedro y Diego Castillo del Colegio Científico de Alajuela; en una fotografía del sábado poco después de la premiación.

González, actual vicepresidente del Secretariado Permanente de las

promover el interés por la física, el desarrollo del talento en los jóvenes en esta disciplina además de poder progresar como país, para lo cual necesita de personas creativas, capaces de identificar y resolver problemas a partir del desarrollo y la innovación de nuevas ideas.

Las actividades comenzaron el 28 de septiembre y se extendieron hasta el 4

de octubre del año en curso.

Han participado además, 35 docentes de la FACEN, miembros de los Departamento de Física y Formación Docente, alumnos de la carrera de Biotecnología, Física y Formación Docente. 10 Físicos se encargaron de la elaboración de pruebas teóricas y experimentales que fueron aplicadas durante la competencia.

ITAIPI y la FACEN se hicieron responsables de cubrir los gastos de la organización entre los cuales se pueden resaltar alojamiento, alimentación, transporte, útiles de escritorios, papelerías, impresiones de material de trabajos, materiales de laboratorios y por sobre todas las cosas los recursos humanos que fueron los encargados de sobrellevar la difícil tarea de recibir a los visitantes que fueron llegando al país con las ganas de competir y las ganas de compartir nuevas experiencias y visitar un país distinto, conociendo una cultura diferente.

Se conto también con el apoyo de la Gobernación del Departamento Central y empresas privadas como Cooperativa Chortitzer, Cooperativa Nazareth, Cooperativa Universitaria, ABC color y la Unión Nacional de Educadores.



Diego Quispe Cangalaya, Medalla de Oro

NUEVOS EGRESADOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES PROMOCIÓN 2013, "HOMENAJE A LA MUJER PARAGUAYA"



Nelson Boschmann Harder - Mejor Egresado Formación Docente



Juramento de Egresados



MSc. Lourdes Teresa Areco Sanchez
Mejor Egresada
Maestría en Físicoquímica Ambiental

GRADUADOS DE LA PROMOCIÓN 2013, "HOMENAJE A LA MUJER PARAGUAYA"

Licenciatura en Ciencias – Mención:
Biología

Lic. Amarilla Espinola, Natalia
Lic. Arrúa Aquino, Romina Aidee
Lic. Barboza Guerreño, Claudia Adriana
Lic. Barreto Cáceres, María Belén
Lic. Barrozo Chávez, Nathalia Celeste
Lic. Bernal Giménez, Diana María
Lic. Bonzi Vera, Alejandro Rafael
Lic. Bóveda González, Mercedes Mabel
Lic. Britos Cáceres, Liz Margarita
Lic. Campi Gaona, Michelle Geraldine
Lic. Conteiro Zarza, Cristhel María
Lic. Delvalle Mongelos, María Ester

Lic. De Madrignac Bonzi, Bárbara Raquel
Lic. Escario Ríos, Juan Ramón
Lic. Ferreira Baldock, Esteban Jaume
Lic. Flecha Rivas, Alma María Inés
Lic. Galeano Luraschi, Sebastián Daniel
Lic. Galeano Ullmbre, Cristina
Lic. Gavilán Villalba, Zaida Mabel
Lic. Gayoso Melgarejo, Elvio
Lic. Imas Ayala, Helton Iván
Lic. Kurita Oyamada, Hajime Guillermo
Lic. López Benítez, Yolanda Amelia
Lic. Narváez Quiñónez, María de Lourdes

Lic. Sánchez Gutierrez, Jessica Rosalín
Lic. Solís García, Rosa Karina
Lic. Torres Ruíz Díaz, María Elena
Lic. Zarate Betzel, Griselda Inés
Licenciatura en Educación Matemática
Lic. Boschmann Harder, Nelson
Lic. Mujica Sánchez, Laura Susana
Lic. Solano Villagra, Nelio Adilson
Licenciatura en Ciencias - Mención:
Física
Lic. Aquino Ayala, Celeste Zunilda
Lic. Benítez Jara, Fernando Gabriel
Lic. Pikulnik Feiel, Ronald Juan Ariel
Lic. Valdez Velázquez, Nelson Andrés
Lic. Vázquez González, María Laura
Licenciatura en Ciencias – Mención:
Geología
Lic. Céspedes Aguilar, Amanda Victoria
Lic. López, Diego Adán

- Lic. Villalba Vázquez, Tomasa Noemí
Licenciatura en Ciencias – Mención:
Matemática Estadística
- Lic. Achucarro Aquino, Olga Beatriz
Lic. Aguilera de González, Laura Diana
Lic. Bareiro Roble, Nélida Raquel
Lic. Cabrera Báez, Arnaldo Sebastián
Lic. Chávez de Figueredo, Martina
Lic. Chávez Ruiz, Judith Johana
Lic. Duarte Domínguez, Liz Concepción
Lic. Florentín Martínez, Claudia Ysabel
Lic. López Rey, Fátima Modesta
Lic. Morinigo Orquiola, César Joaquín
Lic. Ortiz Peralta, Liliana Raquel
Lic. Ovelar Echeverría, Mariel
Magnolia
Lic. Paredes Amarilla, Culde Mabel
Lic. Roa Sosa, Nancy Gregoria
Lic. Rojas Jara, Mónica Beatriz
Lic. Rolón Coronel, Salvadora
Lic. Ruiz Díaz Franco, María del Carmen
Lic. Silva Ibarrola, Martha
Lic. Sosa Reyes, Carmen María
Lic. Sosa Villalba, Elvio Ricardo
Lic. Tulio Salinas, Cristina
Lic. Vera Ferreira, Ana Liz
Licenciatura en Ciencias – Mención:
Matemática Pura
- Lic. Arzamendia de Zárate, Vivian
Beatriz
Lic. Falk Wiebe, Petra Bernike
Lic. Klassen Penner, Sandra Isabel
Lic. Ramírez León, Carmen Faustina
Lic. Rodríguez Gamarra, Carmen
Enriqueta
Lic. Rolón Guerrero, Francisco
Lic. Rolón Machuca, María del Carmen
Lic. Romero Galeano, Elena Patricia
Lic. Sosa Leiva, Fátima Noemí
Lic. Wiens Martens, Krista Yvonne
Técnico Físico en Imagenología
Radiológica
Téc. Fernández González, Rossana
Fabiola
Téc. Meza de Benjamín, Liz Mariela
Téc. Valdéz Velázquez, Nelson Andrés
Téc. Vázquez González, María Laura
Licenciatura en Ciencias – Mención:
Química
- Lic. Acosta Fernández, Alfredo Andrés
Lic. Alvarenga Salinas, Gerardo Andrés
Lic. Aranda Morínigo, Daisy Lucero
Lic. Benítez Morel, Blanca Patricia
Lic. Bernal Arévalos, Lidia
Lic. Cristaldo López, Oscar Daniel
Lic. Dávalos Romero, Lourdes Mariel
Lic. Domínguez Vargas, Johana Alice
Lic. Duarte Olmedo, Cynthia Lorena
Lic. Giménez Cañete, Teresa
- Lic. Giménez Fanego, Laura Diana
Lic. González Herrera, Rolvideer Javier
Lic. Guillén Mereles, Nancy Beatriz
Lic. Iañez Mareco, Eliana Vanina
Lic. Insfrán Ferreira, Martha Helena
Lic. Meza Lesme, María Leticia
Lic. Núñez Álvarez, Diana Andre
Lic. Román Villasboa, Gustavo de Jesús
Lic. Romero de Génez, Celia Ramona
Lic. Ruiz Vera, Rocío Noemí
Lic. Udrizar Villalba, Deisy Carolina
Licenciatura en Tecnología de
Producción
- Lic. Acosta González, Alicia
Lic. Agüero Britos, Leticia Noemí
Lic. Agüero Centurión, Aurelio Adrián
Lic. Alcaraz Ucedo, Fernando David
Lic. Arrúa Arce, Rocío Esther
Lic. Astigarraba Tintel, Laura Edhit
Lic. Ayala Alviso, Librada Ysabel
Lic. Ayala Franco, Francisco Javier
Lic. Azcona Pereira, María del Pilar
Lic. Barrios Gaona, Arnaldo
Lic. Benítez Meza, Christian David
Lic. Bobadilla Santacruz, Alexander
Miguel
Lic. Cabañas Gadea, Sonia Raquel
Lic. Caballero Díaz, Yamile Andrea
Lic. Caballero Quiñónez, Romina
Marisel
Lic. Cabrera Bello, Pedro Daniel
Lic. Cáceres Ortega, Juan Bautista
Lic. Cardozo Núñez, Miguel Ángel
Lic. Centurión Cáceres, Johanna Paola
Lic. Coronel Ocampos, Silvia María
Antonia
Lic. Cubilla Pérez, Alcides Isidro
Lic. Cuenca Méndez, Eliana María
Lic. Cuevas Cárdenas, Nadia Melissa
Lic. Duarte Sanabria, Gloria Isabel
Lic. Fernández Gamarra, Nathalia
Elizabeth
Lic. Fernández Olmedo, Evelín Karina
Lic. Fisch Ferreira, Chris Paloma María
Sol
Lic. Flores Esquivel, Daysi Celeste
Lic. Gamarra Estigarribia, Lourdes
Rosalba
Lic. Giménez Agustti, Dalia Graciela
Lic. Giménez Ramírez, Dina Aurora
Lic. González Jara, Cristian Ramón
Lic. González Ramírez, Julio César
Lic. Guex Ocariz, María Julia
Lic. Guillen Miranda, Lourdes
Margarita
Lic. Ibarra Bobadilla, María Noel
Lic. Irala Viveros, Francys Mabel
Lic. Jara ñAlvarez, Jael María Delia
Lic. Jazmín Krayacich, Ángela Mariela
- Lic. Jiménez Burgos, Nathalia
Lic. Larroza Rivas, Giselle Monserrat
Lic. López Gamarra, César Valentín
Lic. Lovera Fernández, Melissa
Annabel
Lic. Martínez Escobar, Lida
Lic. Martínez Soto, Raquel Lizeth
Lic. Mereles, Francisco Javier
Lic. Messina Leguizamón, Ruth Diana
Lic. Paiva Acosta, Lourdes Cándida
Lic. Peralta Mendieta, Cynthia Carolina
Lic. Piris Aguilera, Abel Isaacc
Lic. Ramírez Mancuello, Sergio Fabián
Lic. Ramírez Quintero, Katiana Graciela
Lic. Rivas de Ayala, Rossana Mabel
Lic. Riveros Gamarra, Angélica Ramona
Lic. Román Ramírez, Edith Abelina
Lic. Rotela Díaz, Fransica Adela
Lic. Rubbini Penayo, Natalia Lorena
Lic. Saldívar Leguizamón. Obdulia
Esther
Lic. Sánchez Báez, Neri Agapito
Lic. Santander Paiva, Even Denitz
Noelia
Lic. Servín Morales, Annabel
Lic. Valdez Gómez, María José
Lic. Vera Gómez, Claudia Inés
Lic. Zárate Echeverría, Silvia Beatriz
Maestría en Físicoquímica Ambiental
MSc. Areco Sánchez, Lourdes Teresa
MSc. Ferreira Escalante, María Liz
MSc. Gaona Colmán, Elizabeth
MSc. Gaona Quiñónez, Juana Elizabeth
MSc. Leguizamón Ortiz, Alfredo
Ramón
MSc. López Aca, Calixta Viviana
MSc. Páez Ruiz Díaz, Luis Ramón
MSc. Rivela Fretes, Cynthia Beatriz
MSc. Samudio Pérez, María Carolina
MSc. Villalba Villalba, Nadia Mabel
Maestría en Ciencias con mención:
Biodiversidad y Sistemática
MSc. Caballero Gini, Andrea Natalia
MSc. De Oliveira Lagôa Sforza, Silvia
MSc. Pereira Sushner, Claudia Diana
MS. Rivarola Sena, Ana Clariza
Maestría en Estadística
MSc. Acevedo Giménez, Natalia
Mariela
MSc. Centurión González, Evangelina
MSc. Díaz González, Teófilo Alberto
MSc. González, Lorena Leticia
MSc. Gómez Martínez, Luis Antonio
MSc. Meza Bogado, Diego Bernardo
Maestría en Matemática
MSc. Acosta Delvalle, Sabino
MSc. Cáceres Rolón, María Clara
MSc. Carrera Otazo, Haida
MSc. López Poesa, Edgar.

ESTUDIO DE PLANTAS EN LA FACEN, UN APOORTE A LA INVESTIGACIÓN Y A LA DOCENCIA

Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales

Autor: Bonifacia B. de Bertoni, María Vera, Miguel Martínez



Acisanthera alsinaefolia (DC.) Triana var. *alsinaefolia* - Uso potencial: ornamental

pastizales del área de reserva del Parque Nacional San Rafael, Itapúa-Paraguay”.

Igualmente, en el área de la Química Orgánica de los Productos Naturales se hace la búsqueda de nuevos metabolitos secundarios con actividad biológica de interés farmacológico y la realización de hemisíntesis de compuestos bioactivos, aprovechando la riqueza de la biodiversidad del Paraguay.

A partir del año 2010, el Laboratorio de Análisis, a través del Área Química Orgánica de los Productos Naturales, está en sintonía con lo desarrollado en la región y a nivel global, realizando diversos estudios en especies nativas e introducidas.

Equipo de trabajo: María Vera, Claudia Pereira, Miguel A. Martínez, Christian Vogt, Claudia Mancuello, Fernando Ramond, Ana Rivarola, Bonifacia de Bertoni.

En el Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales varias son las líneas de investigación desarrolladas, entre las que se mencionan: Química Orgánica de los Productos Naturales, Morfo-anatomía de Plantas, Botánica Económica, Fitosociología, Ecología Vegetal, Florística.

En ese marco se están llevando a cabo varios estudios sobre los recursos vegetales disponibles en el Paraguay. Para la difusión de los trabajos se edita la revista Científica Steviana, en honor a la Stevia, género al cual pertenece el renombrado *ka'a he'e*, *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni. En el año 2014 estará disponible el Vol. 6, con publicaciones relacionadas a los campos de la Biotecnología, Química Orgánica de los productos naturales, Florística, Micología y otros artículos de singular importancia.

Entre los proyectos realizados se cita los “estudios florísticos de los



Angelonia integerrima Spreng. - Uso potencial: ornamental

CONOCIENDO NUESTRAS PLANTAS Y SUS USOS

Autor: Bonifacia B. de Bertoni, María Vera, Miguel Martínez



Pouteria fragrans (Pierre) Dubard



Pouteria fragrans es un arbusto de 70 cm de altura, con raíces rizomatosas, engrosadas en posición horizontal. Las flores tienen pétalos blanquecinos y los frutos son bayas de color rojo en la madurez, con 3 cm long.; ápice redondeado a obtuso, con semillas ovoides.

Su distribución abarca Alto Paraná, Caaguazú, Central, Concepción, Cordillera, Itapúa, Paraguari.

Uso: alimento para fauna.

A partir de este número se publicarán una serie denominada "Conociendo nuestras plantas y sus usos", donde se mencionarán especies nativas con sus correspondientes nombres científicos, como así también el uso de algunas

especies y su potencial de aprovechamiento. Las plantas son relevantes en la vida del hombre, existen plantas alimenticias, medicinales, plantas que proporcionan madera y fibras, melíferas, forrajeras,

artesanales, de uso industrial, ornamentales, plantas utilizadas en rituales religiosos, entre otros usos de relevancia.



El uso de la leña es una actividad muy enraizada en las comunidades rurales. Para tal fin utilizan frecuentemente ramas secas de varias especies, entre las que se mencionan a:

- *Allophylus edulis* (cocu)
- *Cordia americana* (guayaybi)
- *Eugenia uniflora* (ñangapiry)
- *Mimosa hexandra* (espinillo)
- *Parapiptadenia rigida* (kurupa'y ra)
- *Actinostemon concolor* (ñaati arroyo)

MITOS DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Por: Prof. MSc. Martha Chenú - Dpto. de Educación a Distancia FACEN-UNA



Muchas personas probablemente tienen ciertos prejuicios sobre los cursos que se desarrollan en la modalidad a distancia y esto es principalmente debido a la desinformación.

A continuación se presentan algunos conceptos considerados "Mitos" y que fueron extraídos de las experiencias de profesores, estudiantes y equipo técnico del Departamento de Educación a Distancia de la FACEN, específicamente referidos a cursos on-line o en línea.

"Se necesita mucho conocimiento tecnológico para realizar un curso en línea". Las herramientas tecnológicas requeridas para hacer estudios a distancia en línea son muy intuitivas y sencillas. Si una persona sabe utilizar internet, correo electrónico, chat, foros de discusión y programas para editar textos, está capacitada para realizar un curso en línea. Si no lo está, tampoco es un impedimento ya que normalmente cada institución que brinda cursos a distancia ofrece talleres de inducción donde los estudiantes toman contacto con las principales herramientas que requerirán para sus estudios.

"El docente no conoce a sus alumnos". La posibilidad que presentan los entornos virtuales de aprendizaje donde el profesor pueda revisar en cualquier momento las intervenciones y producciones de los estudiantes, permite que el docente pueda conocer mejor a los mismos y a la vez realizar un seguimiento que el que podría hacer al de la modalidad presencial. En este sentido es muy fácil para el docente identificar a los estudiantes que nunca ingresan, que ingresan miran y salen,

los que ingresan a última hora, y piden prórroga, los que inventan siempre alguna excusa por no haber presentado el trabajo a tiempo, etc.

"Es fácil usurpar la identidad". En realidad en cualquier modelo de educación existen formas de engañar y la educación virtual no escapa a esto, aunque podemos afirmar que en menor proporción. Esto es debido a que los docentes van conociendo a los estudiantes, el estilo de expresión escrita de cada uno de ellos. En un trabajo escrito en soporte digital es mucho más fácil de rastrear el uso (o abuso) de copias en internet, reproduciendo la frase "sospechosa" en algún buscador para encontrar su procedencia.

Para evitar estos vicios lo que se hace en la educación a distancia en línea son evaluaciones continuas, utilizando estrategias que permiten conocer al alumno progresivamente.

"Los cursos virtuales no son de calidad". Muchos creen que los presenciales son mejores que los virtuales, sin tomar en cuenta que la metodología no determina la calidad.

Los cursos virtuales ofrecidos por instituciones serias son realizados según estándares de calidad, contando con una etapa previa muy rigurosa, que consiste en un diseño instruccional, producción de materiales y actividades de aprendizaje específicos para la modalidad, todos basados en elementos pedagógicos adecuados para favorecer el mismo. Los controles realizados en todo este proceso son los que aseguran que un curso virtual sea de calidad.

"El estudiante se siente solo". Definitivamente esto es falso, debido a la variedad de herramientas que existen para la modalidad virtual. Los alumnos pueden compartir espacios como los foros, donde por un lado son utilizados para el aprendizaje, pero por otro para la dispersión. Además, existe el acompañamiento constante por parte del profesor ya que no hace falta esperar una semana para poder aclarar alguna duda.

"La certificación no tiene el mismo valor que el de una carrera presencial". Dependiendo del tipo de curso, este debe estar avalado por una institución educativa, ministerio u otros organismos educativos. Por lo tanto la certificación de un curso virtual tendrá la misma validez que el presencial. En nuestro país, la reciente promulgación de la Ley de Educación Superior con la inclusión de artículos referentes avala los programas de "esta modalidad" a las Universidades legalmente habilitadas.

Cualquier profesor se encuentra capacitado para desempeñarse como tutor virtual. Esto es verdad, pero para ello es necesario que el mismo pase por procesos de capacitación progresivos a fin de lograr las competencias necesarias para desempeñarse como tal.

VIDEO SCREENCAST PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA



Prof. Lic. Gloria Villalba - Tutora Virtual-FACEN-UNA

La enseñanza de Ciencias no es fácil, ¡Menos aún cuando no se tienen frente a frente Alumno y Profesor!, Es por ello que se deben facilitar, además de los conocimientos de los temas a desarrollar, el ambiente, las condiciones y los instrumentos adecuados.

En la modalidad semipresencial, las inquietudes son manifestadas por los participantes en los Foros de Consulta, los cuales son espacios habilitados para despejar dudas en el desarrollo de los contenidos; surge la necesidad de buscar técnicas efectivas que soporten este fin. Recurrir a elementos externos a la Plataforma Virtual resulta una solución, y es por ello que habitualmente se eligen videos de presentación de los temas a ser abordados. Empero, según indica la experiencia, los alumnos tienen dificultades en desarrollar eficazmente ejercicios en el proceso de avance y afianzamiento de su aprendizaje. Surgen así nuevas necesidades y un nuevo desafío: dar a cada estudiante una explicación pormenorizada acerca del punto particular que no alcanza a

comprender.

El Vídeo Screencast, método por el cual se graban las explicaciones con el uso de una herramienta externa, la pizarra digitalizadora; tal es así que cada pregunta que el alumno manifieste puede explicarse como si el profesor estuviera escribiendo en una pizarra y el estudiante se encontrara sentado frente a él, atendiendo la explicación en clase; pero a kilómetros de distancia. Así, los alumnos envían sus dudas y los docentes las aclaran sin necesidad de dar explicaciones escritas que podrían llevar a más confusiones.

Esta herramienta proporciona una forma versátil de aprendizaje, pero con la dificultad para el tutor de tener la obligación de manejar varios programas para la grabación, edición y publicación del vídeo. Aún así, gracias a las permanentes capacitaciones ofrecidas a los tutores en la FACEN, este impase es superado satisfactoriamente y de este modo los alumnos manifiestan sentirse satisfechos con el método aplicado.

Con todo esto, el fin es llegar a la comprensión de los temas que nos lleva a abrir el camino al éxito en la asignatura. El alumno en primera instancia solo quiere lograr la finalización de la materia, pero la calidad de lo aprendido es lo que finalmente definirá los logros que posteriormente puedan alcanzar como profesional; la técnica y habilidad del docente, junto con el manejo de herramientas tecnológicas correctas, hacen un conjunto sumamente importante para conseguir este fin.

En el Marco del Evento Elearning organizado por la Facultad Politécnica de la UNA, en la II Jornada de Prácticas Docentes en Entornos de Aprendizaje enriquecidos para la Educación Superior; se llevó a cabo la presentación Vídeo Screencast para la optimización de la enseñanza de la Química basada en cuestiones puntuales sobre la asignatura de Química General (I y II), a cargo de la Prof. Lic. Gloria Villalba, en representación del Departamento de Educación a Distancia de la FACEN.

Alumna de Intercambio internacional

Fabiola Román Maldonado

¿Qué te llevó a estudiar Biología? ¿Qué rama de la misma fue la que más te interesó?

Cuando salí del colegio mi primera opción fue siempre odontología, de hecho comencé a hacer el cursillo ya en el quinto curso del colegio. Cuando me preparaba para hacer el examen de ingreso, conocí al profesor de biología Jaime Segovia. Sus clases eran excelentes y me gustaba mucho la

materia. Así fue como me enteré, conversando con él, de la existencia de la carrera y decidí cambiar.

Una vez dentro, las materias que más me interesaron fueron la biología molecular y la genética.

¿Cómo fue tu experiencia como estudiante de dicha carrera en nuestra Facultad?

La carrera siempre necesitó que uno invierta tiempo. Eran muchas materias y ser alumno regular requería esfuerzo. Como yo siempre fui monitora de algunas materias, ser regular era difícil, pero no me arrepiento de haber sido monitora en Biología Celular, Genética y Biología Molecular ya que dar clases es una de las cosas que me gusta.

¿Qué podrías comentar acerca de la carrera de Biología, acá en Paraguay?

El plan de estudios en la carrera abarca varias áreas de la biología. La verdad que creo que hay materias que deberían durar más de un semestre por la complejidad del asunto. Un cambio fundamental que se debería hacer en la carrera es nombrar profesores que tengan doctorado, ya que este es el grado mínimo que el profesor universitario debería tener.

Siendo todavía estudiante de la FACEN, en 2007 participaste del Programa Escala Estudiantil de la AUGM, en Brasil ¿verdad? ¿Cómo influyó esa experiencia en tu vida? ¿Ya nivel profesional?

Infelizmente no pude terminar esa experiencia debido a que había huelga de profesores en la universidad a la cual fui. Tuve que regresar antes de perder el semestre en FACEN. Pero esa



corta experiencia me mostró que la postgraduación la tenía que hacer afuera.

¿Por qué elegiste como tema de investigación el Trypanosoma cruzi? ¿Qué nos podrías contar acerca de la misma?

Cuando aún estaba en la facultad, unas profesoras me habían invitado a trabajar en el Centro para el desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC). En el CEDIC se investiga sobre los parásitos Trypanosoma cruzi y Leishmania. Fue ahí donde comencé a

trabajar con T. cruzi. El Trypanosoma cruzi es el agente causal de la enfermedad de Chagas y se transmite, por ejemplo, a través del insecto vector, ingestión de comidas contaminadas con el parásito, transfusión de sangre. El T. cruzi posee una amplia diversidad genética, reconociéndose actualmente seis DTUs (Unidades Discretas de Tipificación). Mi investigación trata

sobre la diversidad genética que posee el Trypanosoma cruzi I extraído de mamíferos del género Didelphis sp, Philander sp e triatomíneos utilizando la técnica de Tipificación por Secuencias de Multilocus o MLST. Es una técnica que permite analizar las secuencias de varios genes y tener una información más amplia tanto en epidemiología como en genética.

¿Cómo te enteraste de la existencia de esta beca? ¿Fue a través del Rectorado de la UNA? ¿O a través de colegas?

De la existencia de la beca me enteré por colegas. Creo que en la facultad poco se sabe de la misma. Sería excelente que se divulgue más sobre ella y sobre otras becas.

¿Durante el doctorado seguirías con la misma línea investigativa? ¿O tenés otro proyecto en mente?

Mi línea de investigación corresponde al estudio de la ecología y la epidemiología por medio de herramientas de biología molecular. En los próximos cuatro años, durante los cuales estaré realizando el doctorado en biología parasitaria en la FIOCRUZ, continuaré con los estudios sobre la diversidad genética del Tci.

¿Fue difícil acceder a la beca de doctorado? ¿En qué consistieron las

pruebas de acceso?

El programa de Biología Parasitaria de la FIOCRUZ abrió, como todos los años, en abril el proceso selectivo para hacer el doctorado, el cual dura un mes. En ese proceso se evalúa el currículum del candidato (alumno), el del orientador y el proyecto de investigación. Esa primera fase ya es eliminatoria. En una segunda fase, el alumno expone y defiende su proyecto frente a una banca examinadora formada por cuatro doctores, generalmente especialistas en el tema. Esta fase incluye 15 minutos de presentación y 45 minutos de preguntas. La presentación oral del proyecto y las

respuestas a las preguntas son cruciales, de hecho esa fase es la que más peso tiene en toda la evaluación. El proceso que acabo de describir es típico del investigador, como se puede ver no se trata de un simple examen de ingreso; es un concurso por fondos para la realización de trabajos. La candidatura no es apenas del alumno, sino también, del orientador y del proyecto.

Esta vez fuimos 12 candidatos e inicialmente aprobamos 5 personas con becas de estudio. Luego de una revisión, obtuvieron becas dos personas más. Este año fueron aún

más exigentes, debido a que el programa obtuvo recientemente la certificación de máximo nivel en posgraduación en el Brasil, que corresponde a padrones internacionales de excelencia.

¿Cuáles son tus expectativas a futuro a nivel profesional?

Depende mucho de las oportunidades que aparezcan. Como mi esposo también se forma en el área académica, ambos deseamos adquirir experiencia en laboratorios fuera de Latinoamérica, mediante un postdoctorado, y en algún momento orientar a alumnos que deseen formarse en el área académica.

VIVIENDO EN LA LUNA*

Por: Prof. Pedro Francisco Acosta Melo

Cuando fuimos a la luna en el marco del programa Apolo se pensaba que era el comienzo de una nueva oleada de colonizadores que paulatinamente poblarían la superficie lunar extendiendo la influencia de la civilización humana. Desde luego nada de eso ha ocurrido aún, y puede que todavía tengamos que esperar mucho.

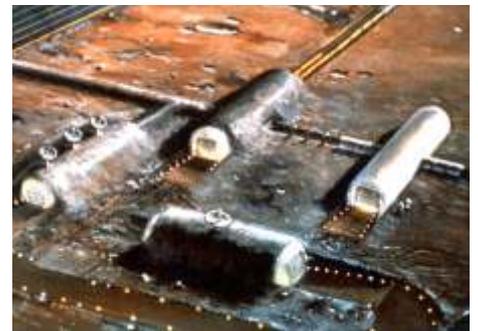


Sin embargo, nada nos impide estudiar como deberíamos prepararnos para una eventual colonización de nuestro satélite natural. Así que veamos que necesitamos para vivir en la luna.

Lo primero a evaluar es el tipo de instalaciones a ser utilizadas. La Luna ejerce una atracción gravitatoria de 1/6 de la Tierra, así que los ingenieros podrán construir estructuras menos condicionadas por la gravedad. Además se deberán usar materiales locales dónde y cuándo sea posible. El coste del lanzamiento desde la Tierra

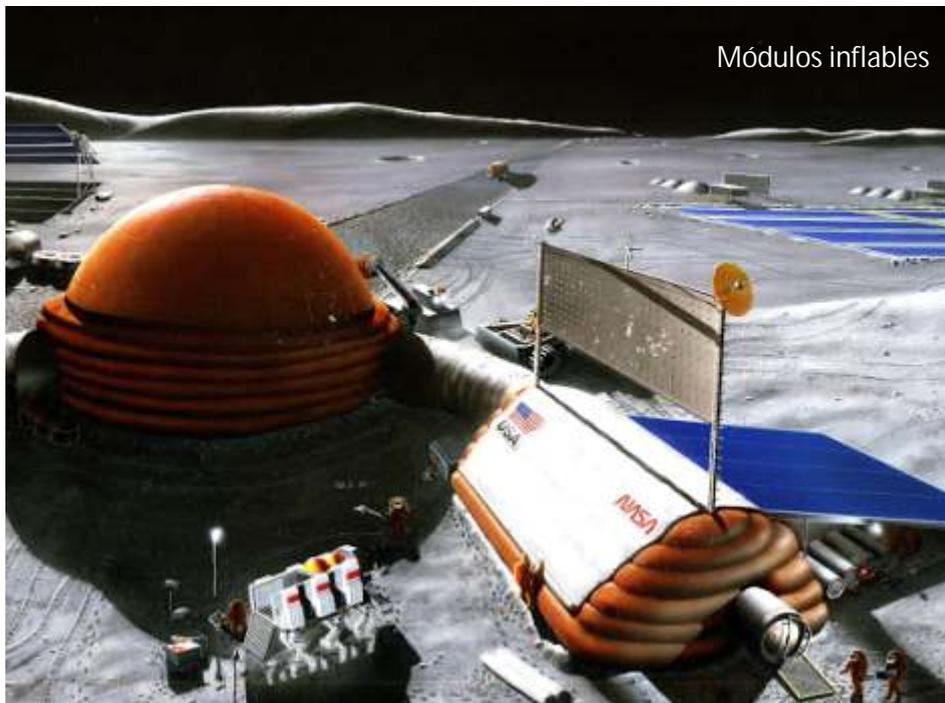
de materiales de construcción sería astronómico, así que sería mejor que esos materiales se obtuvieran de minas lunares. Esto implicaría una previa prospección geológica para averiguar dónde y cuánto material se pueden emplear para la construcción de nuestra base lunar.

Y hablando de construir, se ha determinado que un buen lugar para instalar nuestra base sería en los polos de la luna, ya que en los mismo se ha detectado importantes cantidades de agua, que será fundamental a la hora



de mantener una base habitada. El agua además de la obvia utilidad, puede descomponerse en oxígeno para respirar (tanto para los humanos como para nuestros cultivos de vegetales) también se pueden obtener oxígeno e hidrógeno líquidos que son excelentes propergoles para cohetes.

El regolito lunar (finos granos de roca pulverizados por la acción de los micrometeoritos) se puede usar, por ejemplo, para cubrir partes del hábitat y así proteger de los rayos cósmicos a los pobladores, ya que el exceso de radiaciones podrían provocar cáncer, también dicho material podría usarse para proporcionar aislamiento térmico. Según algunos estudios, se requiere un espesor de regolito de al menos 2,5 metros para proteger el cuerpo humano y hacer que se encuentre en unos niveles de radiación ambiental "seguros". También se requerirá una alta eficiencia



Módulos inflables

energética, así que los diseños deberán incorporar materiales de alto nivel de aislamiento para asegurar una pérdida mínima de calor.

Pero ¿De qué material hacemos nuestras bases? Evidentemente al principio utilizaremos los módulos metálicos de toda la vida, muy probablemente basados en los diseños para la estación espacial internacional, pero estos módulos deben ser contruidos en la tierra y debido al costo y al bajo volumen habitable de los mismo se han sugerido otras alternativas.

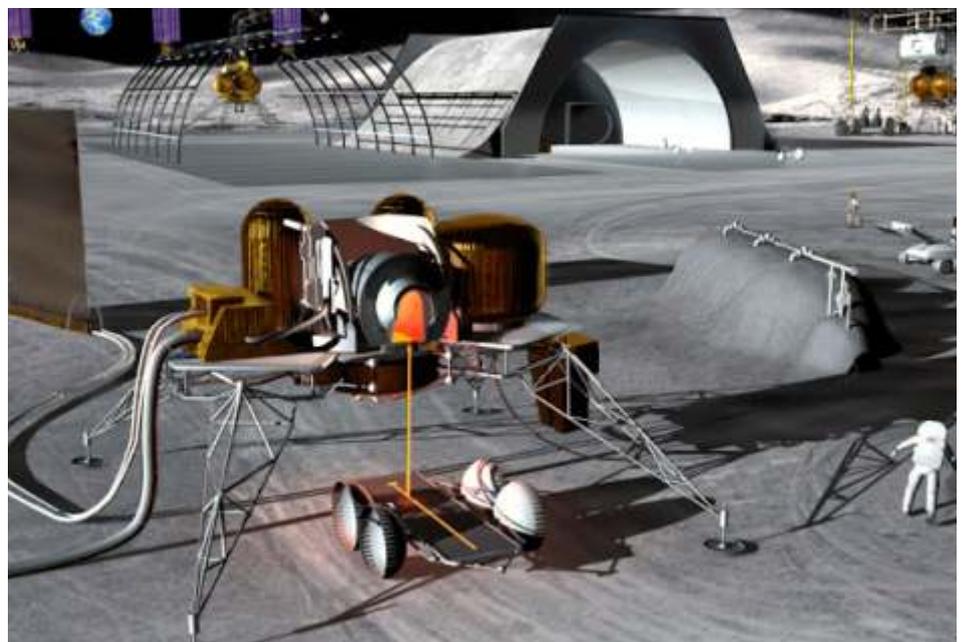
Los hábitats inflables o hinchables siempre han estado entre los favoritos, optimizan el espacio habitable mientras usan materiales ligeros. Como la Luna no tiene atmósfera (aparte de algunos gases muy tenues que se desprenden de la superficie), cualquier hábitat necesitaría ser altamente presurizado para simular la atmósfera terrestre (aproximadamente 1 atmósfera o 101 325 Pascales) y cantidades de gas atmosférico. Debido a las altas fuerzas que actúan hacia fuera (por la presión del gas mantenido), puede asegurarse la integridad estructural de un hinchable.

Suponiendo que la membrana del hinchable sea lo bastante fuerte, el

riesgo de despresurización debería ser bajo. Actualmente la tecnología de módulos inflables está siendo estudiada por la NASA para construir módulos a ser utilizados tanto en el espacio como en una superficie.

Se espera que un asentamiento en la luna usará infraestructuras capaces de extraer materiales locales, fabricando cantidades básicas y construyendo estructuras con poco o ningún apoyo de la Tierra. Este grado de autonomía sería requerido si queremos tener una próspera base lunar.

Sin embargo, para mantener los hábitats herméticos, se necesitará



Utilización de los materiales locales

fabricar una nueva forma de hormigón. Todos los componentes para una mezcla de hormigón lunar pueden encontrarse en la Luna, aunque el agua (y por tanto el hidrógeno) estará muy solicitada. Como la Luna es rica en azufre, puede fabricarse una variedad distinta de hormigón (con menos necesidad de agua) puede crearse para ayudar en la construcción de hábitats con arcos y bóvedas. Algunos "geotextiles" podrían también hacerse con algún refinamiento avanzado, creando materiales laminados para sellar el interior de los hábitats.

Construir usando materiales extraídos localmente será probablemente uno de los métodos más avanzados de construcción en la Luna, por lo que en las primeras fases al menos, los colonos dependerán del apoyo de la Tierra. Solo podemos imaginar los numerosos avances en ingeniería, metalúrgica, ciencias de los materiales y otras áreas que serán derivados de emprender un proyecto como este, avances que tendrían muchas aplicaciones en la tierra.

Seguramente no serán estas todas las dificultades que tendrán que superar los futuros habitantes de la luna (algunas solo las conoceremos viviendo allá), pero no cabe duda de que requerirán de lo mejor del ingenio humano para poder resolverlas.

BREVE RESEÑA DE LA DIRECCIÓN DE RELACIONES EXTERIORES Y DIFUSIÓN



Por: Univ. Gabriel Ojeda

La Dirección de Relaciones Exteriores y Difusión se crea durante el mandato del Decano Constantino Nicolás Guefos Kapsalis, en el año 2007, siendo elegida para desempeñarse como Directora de tan importante Dependencia, la Prof. Lic. Ana María Gadea de Campos Cervera, MBA, que anteriormente ocupó los cargos de Directora de Investigación, (2001-2004), y Directora de Extensión Universitaria y Prestación de Servicios, (2004-2007), asimismo, a su vez, pertenecía al plantel técnico del CTBTO, (Laboratorio de Sismología) y al plantel docente como Profesora Titular del Departamento de Geología.

La ejecución de este proyecto de formación de esta Dirección, se manifiesta por la necesidad imperativa de que se cuente con un nexo de difusión y diplomacia con los órganos gubernamentales, universidades nacionales e internacionales como de centros e institutos de relevancia científica que redunden en beneficio para todos los componentes de la Institución, en el aporte de la transmisión de experiencias en los

ámbitos más arriba detallados, de tal forma a lograr los grandes objetivos de evolución tanto académica como investigativa.

Fueron años donde se ha trabajado denodadamente en pos de cumplir los lineamientos impuestos. Entre sus logros se pueden nombrar, en una rápida retrospectiva, la elaboración, diseño y posterior impresión de la primera Revista FACEN, que ha sido desde el 2008 el órgano oficial de la Facultad frente al público externo e interno de sus actividades.

Justamente, el hecho más representativo y de mayor impacto socio-universitario de los últimos tiempos ha representado la circulación de este importante medio de comunicación escrito. Una de las razones que nos animan a expresar esta afirmación es la de que la Institución, en los 20 años de historia, no ha contado con los medios de difusión necesarios para una política de transparencia, para que funcionarios, docentes, autoridades y alumnos, como personas ajenas al

devenir interno, puedan enterarse de los avances en la enseñanza y la investigación como de las políticas de extensión que se implementen para un mejor desarrollo y gestión del Talento Humano.

Otro de los logros de estos años de trabajo representa la agilización de la página web en lo que respecta a la información de firma de convenios, becas e informaciones referentes a las actividades científicas realizadas por los distintos departamentos que componen la gran familia de FACEN, como nexo entre la Alta Dirección y el Departamento de Sistemas, en la labor de contralor del mismo, trabajando con el Jefe del mencionado Departamento para un mejor aprovechamiento de la información. En este sentido, se han promocionado desde éste año la facilitación de herramientas virtuales de comunicación como ser las redes sociales como Facebook, Twitter y otros.

En lo que respecta a la Escala Estudiantil, se han tenido grandes progresos en cuanto a la cantidad de

alumnos favorecidos con el intercambio, aunque dentro de todo lo proyectado y esperado, podemos aun impresionarnos con la baja afluencia de alumnos que quieren usufructuar

dicha oportunidad de Becas. En este sentido, la Dirección de potenciar la difusión de los ofrecimientos de dichas plazas, y el resultado esperado fue satisfactorio. Podemos mencionar los

programas como Erasmus Mundus o PMM, PIMA y otros muchos más que a lo largo de esta joven historia han llevado a nuestros estudiantes más allá de nuestras fronteras.

ESTUDIANTES PARAGUAYOS PARTICIPANTES EN PROGRAMAS DE MOVILIDAD ACADÉMICA AUGM - AÑO 2007

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Vincent Huber René Figueres	Física	Universidad de la República	Uruguay	1° y 2°
Ana Fidelina Gómez Garay	Biología	Universidad Federal de Santa Catarina	Brasil	1°
Irene Fabiola Román Maldonado	Biología	Universidad Federal de Santa Catarina	Brasil	2ª

Total: 3 - Países: Brasil (2), Uruguay (1) - Carreras: Física (1), Biología (2) - Género: Hombres (1), Mujeres (2)

ESTUDIANTES EXTRANJEROS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE ORIGEN	PAÍS	SEMESTRE
Luiz Otávio dos Santos Arantes	Física	Universidad Federal de San Carlos	Brasil	2ª

Total: 1 - Países: Brasil (1) Carreras: Física (1) - Género: Hombres (1), Mujeres (0)

AÑO 2008 - ESTUDIANTES PARAGUAYOS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Julian Garcia Barrios	Química	Universidad Nacional de La Plata	Argentina	1°
María Odilia Benítez Cabañas	Biología	Universidad Federal de Paraná	Brasil	2°
Eduardo Antonio Fernández Escobar	Matemática	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	2°

Total: 3 - Países: Brasil (2), Argentina (1) - Carreras: Química (1), Biología (1), Matemática (1) - Género: Hombres (2), Mujeres (1)

ESTUDIANTES EXTRANJEROS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE ORIGEN	PAÍS	SEMESTRE
Alyson Rogerio Ribeiro	Biología	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	2°
Fernanda Silveira Catenacci	Biología	Universidad Federal de Paraná	Brasil	2°

Total: 2 - Países: Brasil (2) - Carreras: Biología (2) - Género: Hombres (1), Mujeres (1)

AÑO 2009 - ESTUDIANTES PARAGUAYOS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Tomasa Noemi Villalba Vázquez	Geología	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	1°
Laura Carolina Recalde Mello	Biología	Universidad Federal de Paraná	Brasil	2°
Dionisio Javier Cardus Chávez	Física	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	2°

Total: 3 - Países: Brasil (3) - Carreras: Geología (1), Biología (1), Física (1) - Género: Hombres (1), Mujeres (2)

ESTUDIANTES EXTRANJEROS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE ORIGEN	PAÍS	SEMESTRE
Evandro Aloisio Gulherme	Matemática	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	2°
Antonio Ernesto Meister Luz Marques	Biología	Universidad Federal de Paraná	Brasil	2°

Total: 2 - Países: Brasil (2) - Carreras: Matemática (1), Biología (1) - Género: Hombres (2)

AÑO 2010 - ESTUDIANTES PARAGUAYOS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Leticia Jazmin Nogueira Castro	Tecnología de Producción	Universidad Federal San Carlos	Brasil	1°
Silvia Analia Zimardi Mayeregger	Química	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	1°
Yolanda Amelia Lopez Benitez	Biología	Universidad Federal de Paraná	Brasil	2°

Total: 3 - Países: Brasil (3) - Carreras: Tecnología de Producción (1), Biología (1), Química (1) - Género: Mujeres (3)

ESTUDIANTES EXTRANJEROS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE ORIGEN	PAÍS	SEMESTRE
Felipe Mezquita de Oliveira	Geología	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	2°
Adolfo Barros Romo	Química	Universidad Nacional de Chile	Chile	2°

Total: 2 - Países: Brasil (1), Chile (1) - Carreras: Geología (1), Química (1) - Género: Hombres (2)

AÑO 2011 - ESTUDIANTES PARAGUAYOS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Fernando Gabriel Benítez Jara	Física	Universidad de Sao Paulo	Brasil	1º
Diana Maria Bernal Giménez	Biología	Universidad Federal de Santa María	Brasil	2º
Cynthia Raquel Aguilar Ruíz Díaz	Química	Universidad Nacional de Mar del Plata	Argentina	2º

Total: 3 Países: Brasil (2), Argentina (1) - Carreras: Física (1), Química (1), Biología (1) - Género: Hombres (1), Mujeres (2)

ESTUDIANTES EXTRANJEROS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE ORIGEN	PAÍS	SEMESTRE
Caio de Alencar Sabela	Tecnología de Producción	Universidad Federal de San Carlos	Brasil	1º
Renata Santos Porto de Araujo	Biología	Universidad de Sao Paulo	Brasil	2º

Total: 2 - Países: Brasil (2) - Carreras: Tecnología de Producción (1), Biología (1) - Género: Hombres (1), Mujeres (1)

AÑO 2012 - ESTUDIANTES PARAGUAYOS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Carlos Reinaldo Villa Aguilar	Tecnología de Producción	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	1º
Rosa Karina Solís García	Biología	Universidad de Sao Paulo	Brasil	2º
Karla Andrea Golin Galeano	Geología	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	2º

Total: 4 Países: Brasil (3) Carreras: Tecnología de Producción (1), Biología (1), Geología (1) - Género: Hombres (1), Mujeres (2)

AÑO 2013 - ESTUDIANTES PARAGUAYOS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Claudia Adriana Barboza Guerreño	Biología	Universidad Federal de Paraná	Brasil	1º
Karla Andrea Golin Galeano	Geología	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	1º
Silvia Raquel Paniagua Vera	Geología	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	1º

Total: 3 - Países: Brasil (3) - Carreras: Biología (1), Geología (2) - Género: Mujeres (3)

AÑO 2014 - ESTUDIANTES PARAGUAYOS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Gladys Azucena Romero Saldivar	Química	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	1º
Rossana María Ocampos Jara	Biología	Universidad de Sao Paulo	Brasil	1º y 2º
Sergio Orlando Salcedo Balbuena	Física	Universidad de Sao Paulo	Brasil	1º
Marcial Nicolás Cantero Fernández	Biología	Universidad Federal do Parana	Brasil	2º
Cynthia Carolina Alegre Cabrera	Geología	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	2º

Total: 5 - Países: Brasil (5) - Carreras: Biología (2), Física (1), Geología (1), Química (1) - Género: Mujeres (3), Varones (2)

AÑO 2015 - ESTUDIANTES PARAGUAYOS

ALUMNO	CARRERA	UNIVERSIDAD DE DESTINO	PAÍS	SEMESTRE
Daisy Liliana Colmán Espinola	Geología	Universidad Estadual de Campinas	Brasil	1º
Hugo Ayala	Geología	Universidad Federal de Minas Gerais	Brasil	1º

Total: 2 Países: Brasil (2) Carreras: Geología (2) Género: Mujeres (1), Hombres (1)

Cabe recalcar la buena predisposición de las autoridades en estos últimos años para apoyar los intercambios estudiantiles y docentes tan necesarios para que el joven universitario paraguayo pueda acceder a otro tipo de enseñanza superior, otro país, otra cultura, otro enfoque en la manera de enseñar ciencia a nivel MERCOSUR, (AUGM), o a nivel mundial, (ERASMUS MUNDOS).

Otra importante acción desarrollada en estos seis años de trayectoria fue el asesoramiento de la firma de convenios con instituciones educativas de nuestro país, empresas privadas y órganos del Estado para facilitar a nuestros estudiantes, funcionarios y docentes, su crecimiento profesional priorizando la mejora en materia científica, principalmente.

A continuación se detalla la lista de Convenios Nacionales e Internacionales firmados por la FACEN-UNA, siendo nexos en asesoramiento esta Dirección.

CONVENIOS NACIONALES DE LA FACEN

PARTES	FECHA
La Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas de la Universidad Nacional de Concepción, para la Cooperación Científica y Tecnológica.	noviembre 2014
Acuerdo Especifico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN) del MSPBS	Julio de 2014
Convenio entre la Unión Nacional de Educadores. Sindicato Nacional (UNE-SN)	Diciembre de 2013
Convenio Marco de Cooperación Técnica la Municipalidad de Luque, la Gobernación de Central y el Consejo de la Cuenca Hidrica del Arroyo Yukury	Setiembre de 2013
Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto de Previsión Social	Año 2013
Acuerdo Especifico de Cooperación entre el Instituto Nacional de Tecnología Normalización y Metrología (INTN)	11 de julio de 2013
Convenio Interinstitucional con la Asociación Colonia Neuland	febrero de 2013
Convenio Interinstitucional con el Colegio Nacional José Domingo Portillo y Colegio Nacional San Carlos (Dep. San Pedro)	03 de julio de 2012
Convenio de Cooperación Interinstitucional con el Instituto de Previsión Social (IPS)	31 de julio de 2012
Convenio de Cooperación Técnica con y La Fundación Parque Tecnológico Itaipu (FPTI)	Julio de 2012

Acuerdo específico de Cooperación Técnico – Académica con la Gobernación del Departamento Central y La Facultad de Filosofía de la Universidad Nacional de Asunción para la capacitación docentes del departamento central.	16 de diciembre de 2011
Convenio Interinstitucional con el Colegio Nacional Mcal. Estigarribia.	29 de noviembre de 2011
Convenio Marco de Cooperación con el Consorcio Intercooperativo	26 de octubre de 2011
Convenio de Cooperación Científico – Técnica con Ciencitec.	30 de agosto de 2011
Convenio Marco de Cooperación Técnica con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	16 de junio de 2011
Acuerdo Específico de Cooperación Técnico – Académica con y la Gobernación del Departamento Central para la capacitación de Docentes de Central.	29 de marzo de 2011
Convenio de Cooperación Científico – Técnica con el Ministerio de Salud Pública y Bienestar	Marzo de 2011
Acuerdo con el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS)	2010
Convenio de Cooperación Científico y Técnico con la Fundación Cavernas de Paraguay Conozco y Protejo.	16 de noviembre de 2010
Convenio de Cooperación con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA).	10 de noviembre de 2010
Convenio de Cooperación Técnico – Científica con la Facultad de Ciencias Médicas.	27 de setiembre de 2010
Convenio de Cooperación Científico Técnico con el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y del Ambiente. (INERAM)	5 de julio de 2010
Convenio Marco de Cooperación con el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN)	Junio de 2010
Convenio de Cooperación Científico – Técnico con Fabripar.	18 de mayo de 2010
Convenio de Cooperación para la formación continua de educadores con el MEC	Junio de 2009
Convenio Marco con la Secretaría Nacional de Cultura.	18 de Noviembre de 2008
Convenio Marco de Cooperación Técnica con la Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (conaderna) del Congreso Nacional	19 de Septiembre de 2008

Convenio Marco de Cooperación Técnica y Científica entre la Facultad de Ciencias Exactas Y Naturales y el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA).	9 de Julio de 2008
Convenio de Cooperación Científico Técnico con el Hospital Nacional de Itaugua	25 de Junio de 2008
Acta complementaria dentro del Convenio Marco de Cooperación con la Secretaría del Ambiente	28 de septiembre de 2007
Convenio con la Fundación Via Pro Desarrollo.	30 de abril de 2003
Convenio de Cooperación Técnico-Científico con el Centro Nacional de Computación (CNC)	30 diciembre de 1995

CONVENIOS INTERNACIONALES DE LA FACEN

PARTES	FECHA
CONVENIO QUE CELEBRAN CON SI LA UNIVERSIDAD POSITIVO (UP).	09 de octubre de 2012
CONVENIO CON EL INSTITUTO PASTEUR DE MONTEVIDEO (IP MONTEVIDEO) DE LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY	17 de noviembre de 2011
CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN CON LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA	2011
CARTA DE COMPROMISO DE COLABORACIÓN CON LA FACULTAD POLITÉCNICA -UNA Y EL PROGRAMA "NASE" DE LA UNIÓN ASTRONÓMICA INTERNACIONAL (UAI)	2011
CONVENIO CON LA NATURAL HISTORY MUSEUM BRITÁNICO (NHM) – ASOCIACIÓN GUYRA PARAGUAY	01 de noviembre de 2010
ACUERDO DE COOPERACIÓN ENTRE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y EL PROYECTO DE GESTIÓN INTEGRADA Y PLAN MAESTRO DE LA CUENCA DEL RIOPILCOMAYO.	12 de febrero de 2004
CONVENIO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA CON LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS. QUÍMICAS Y NATURALES (UNaM)	08 de abril de 1999
CONVENIO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA CON Y EL MISSOURI BOTANICAL GARDEN	21 de noviembre de 1997
CONVENIO DE COOPERACIÓN TÉCNICO- CIENTÍFICA CON LA COMISIÓN DE ENERGÍA ATÓMICA.	30 de noviembre de 1993

En estos seis años ha ejercido la función de nexo entre los medios masivos de comunicación para la difusión de las diversas actividades que son de importancia para la vida institucional.

Es singular el apoyo a los proyectos de diseño y diagramación de las diferentes Direcciones como Departamentos de la FACEN, gracias a la contratación de un diseñador profesional, hecho que ha beneficiado de sobremanera a la Facultad, formando parte de nuestra Dirección.

Se han publicado hasta el momento, seis volúmenes de la "REVISTA-FACEN-UNA", en las cuales se han manifestado todas las autoridades y principales componentes de la Institución, se presentaron las actividades que han demostrado mayor interés para el público interno como para el externo, además de artículos y entrevistas a respetados representantes de la ciencia en Paraguay, provenientes de la FACEN, como así también, las actividades de Extensión Universitaria que mostraron varias facetas a ser copiadas por las futuras generaciones.

Dentro de todas las actividades mencionadas, están principalmente, tanto por su importancia como por la envergadura de las acciones encaminadas a lograrlo, celebrar reuniones informativas con las distintas Direcciones y Dependencias componentes de nuestra Unidad Académica, a fin de fortalecer la comunicación interdepartamental, tan necesaria como obligatoria para poder llevar adelante los proyectos de comunicación como una mejor representación ante los órganos pertinentes.

Se hace mención a los objetivos como propósitos de difundir y aglutinar las actividades y los logros que se habían obtenido. También, se ha puesto de manifiesto la importancia capital de la Difusión a la comunidad educativa y a la sociedad en general y se resalta la voluntad participativa y se hace hincapié en la necesidad del rompimiento del aislamiento isleño que en estos años de historia no han podido integrar el gran estamento que compone la FACEN, que ha otorgado al presente, resultados importantes.

En su segundo volumen la Revista se proponía mostrar a la comunidad universitaria y al público externo la

variedad de oportunidades con la apertura de las diversas maestrías como de las nuevas carreras, dando realce mayormente a la empatía y el esfuerzo mancomunado de alumnos, docentes y autoridades como de los funcionarios que componen esta Casa de Estudios para la consecución de los fines propuestos con antelación.

Se han profundizado en tópicos que más llevaron hacia la identificación de la preocupación de la política Institucional en lo que respecta a la planificación y a la promoción de las actividades de investigación que cumple en llevar adelante.

Es de importancia capital explicar que no sólo ponemos a la luz las mejores actividades de la Institución, sino que a su vez, damos espacio a los jóvenes talentos de nuestra Casa de Estudios, obteniendo con el tiempo grandes colaboraciones en materia de divulgación científica, como se ha propuesto la Revista desde su cuarta tirada.

La Dirección, tiene en sus años de

trayectoria, el haber publicado por primera vez una revista que hable de las actividades de la facultad, la Profesora Gadea, acota: "Sin embargo hace unos diez años era impensado aún todo esto", razón por la cual es un gran paso hacia la verdadera y profunda difusión no sólo de esto último sino de los valores organizacionales, éticos y morales que la institución maneja y que la catapultarán hacia la necesidad de un reconocimiento internacional, elevar a la FACEN al rango de las mejores del MERCOSUR, iniciando este camino con estos proyectos que son parte de la Responsabilidad Social de esta Empresa.

Otra de las importantes innovaciones que se han realizado es la presentación del Boletín Electrónico de la Facultad, en el cual se da una acabada difusión de actividades que se llevan adelante en la Institución, principalmente dando mayor énfasis a las actividades departamentales. En este espacio digital está lo resaltante trimestralmente que produce la FACEN-UNA, tanto a nivel de

Relaciones Exteriores como de las distintas cuestiones que hacen al desarrollo de estudiantes y docentes que componen esta gran familia.

Un collage de los Boletines y otro con las tapas de las revistas.

FUENTES

REVISTA FACEN-UNA, AÑOS 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, Boletín Informativo de la FACEN-UNA ARCHIVO DE LA DIRECCIÓN DE RELACIONES EXTERIORES Y DIFUSIÓN.

También hemos de agradecer la buena predisposición de la Directora Ana María Gadea de Campos Cervera en pormenores que generalmente no se encuentran "escritos" en el papel histórico que representan las resoluciones y memorándums.

Agradecemos a Paula Aguilera e Irán Garcete por su importante contribución en la elaboración de este breve artículo.



CUANDO NOS DECIDIMOS A PUBLICAR*

Por: Univ. Karen Colmán



"Escribir es fácil. Lo único que hay que hacer es mirar fijamente la hoja de papel en blanco hasta que se empiecen a sudar gotas de sangre"

G. FOWLER

La investigación científica y la publicación de un artículo científico son dos actividades que prácticamente deberían ser una. Para el investigador (literalmente) una publicación, partiendo de la definición de que un artículo científico es un informe escrito y divulgado que describe resultados originales de su investigación. Éste enunciado debe afinarse aún más, diciendo que un artículo científico debe ser publicado bajo ciertas reglas, cambiantes en cada década desde hace cuatro siglos y cercenado por editores bajo una estricta ética cuasi-moral científica.

La meta de un artículo científico es la de informar, no está entre nuestras metas exaltar ninguna emoción al lector. Mientras que en la redacción literaria esperamos causar suspenso, en la científica resulta el peor pecado de redacción. Tomar como arma el "resultado" de una investigación y no develarlo hasta el final nos resulta tan tentador, como escribir una novela de suspenso en donde necesitamos mantener en secreto que el mayordomo es el asesino. Lo cierto es que los resultados no son el mayordomo y, por mucho que no hagamos ejercicio, no somos Alfred Hitchcock. La publicación no es una novela, y los resultados, aunque

tentadores, deberán aparecer ya en el resumen, haciendo gala de las conclusiones obtenidas en donde el lector se interese por reproducir el método y contrastar resultados. Algo que se debe tener en claro es que se escribe para comunicar, no para impresionar.

El Council of Biology Editors (CBE) define la publicación científica de la siguiente manera:

"Una publicación científica primaria aceptable debe ser la primera divulgación y debe contener información suficiente para que los colegas del autor puedan: 1) evaluar las observaciones, 2) repetir experimentos, y 3) evaluar los procesos intelectuales; además, debe ser susceptible de percepción sensorial, esencialmente permanente, estar a la disposición de la comunidad científica sin restricciones, y estar disponible también a un examen periódico por uno o más de los principales servicios secundarios reconocidos (por ejemplo en la actualidad, Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Index Medicus, Excerpta Medica, Bibliography of Agriculture, etc. En los Estados Unidos, y servicios análogos en otros países)."

Debido a esta definición es que en muchos ámbitos científicos existe la

famosa frase de "publica o mueres" debido a que se pone a disposición la investigación, a que colegas puedan reproducirla y evaluarla, y que, si señoras y señores, existes y sigues vivo en tu laboratorio.

El Título

"No hay segundas oportunidades para primeras impresiones"

A la hora de redactar el título es importante recordar algo, todos lo leerán, aún más que el propio artículo. Un buen título se define con el menor número de palabras que describan el trabajo, en el orden adecuado, con la sintaxis adecuada.

Hay que elegir las palabras correctas para que los buscadores ya sean de internet o servicios de indización los encuentren y pueda llegar al público correcto. No debe ser muy corto ni tan general, como "Estudios sobre *Aedes aegyptii*" (¿referente a qué? ¿Ecología? ¿Taxonomía? ¿Lo molestos que son?), o extenderse demasiado para oscurecer o complicar más lo descrito. De todas maneras, la utilización de un título sencillo no disminuye la necesidad de una sintaxis adecuada ni de que cada palabra se utilice adecuadamente. Podríamos simplemente decir que un buen título es aquel que se limiten a aquellas palabras que subrayen el contenido significativo del trabajo de forma que este resulte a la vez comprensible y localizable.

Resumen

"Debe ser simple para ser cierto. Si no es simple probablemente no podremos descifrarlo"

A. EINSTEIN

Podemos considerar al resumen como una versión breve del artículo y nuevamente, no se deben guardar los resultados para "el gran final". Debe contener brevemente una Introducción, Materiales y Métodos, los Resultados y la Discusión. En él no

se citan textos bibliográficos. Se indican los objetivos principales y el alcance de la investigación, a continuación se describe, los métodos empleados, se relata concisamente los resultados y se enuncian las conclusiones principales.

Introducción

"La introducción es lo más importante en un libro, incluso los críticos la leen"
P. GUEDALLA

La razón de ser de una introducción en una publicación, es el de proveer al lector de suficiente información para que pueda entender y realizar sus propias conclusiones del trabajo sin la necesidad de consultar publicaciones anteriores por su cuenta. Aquí también se presentan la razón misma del artículo con un fundamento racional del estudio. Hay que tener siempre presente que la Introducción tiene como objetivo el de "introducir" al lector en el tema, por lo que la piedra angular de este apartado es el de Plantear el Problema de por sí. Aunque el investigador posea buenos resultados, no resulta importante si el problema no es legítimo y relevante (y esa importancia sólo la determina el autor).

Este problema se corona finalmente con los resultados, sin intrigas, y sí, en la introducción, el mayordomo aparece desde el comienzo, y desde luego es el actor principal. Los artículos científicos desde luego no serían reproducibles en películas, al menos no en buenas.

Resultados

"¡Resultados! Bueno, he conseguido un montón de resultados. Conozco ya miles de cosas que no funcionan".
T. A. EDISON

El mayordomo de la película de suspenso, sin lugar a dudas sería la Tippi Hedren en *The Birds*, los resultados deben ser presentados de la manera más selectiva y explícita posible.

Estos datos deberán ser representativos, no es buena idea

amontonar datos repetitivos y pocos significativos en una tabla, esto denota una baja capacidad de selección.

Si bien el apartado de Resultados es una de las secciones más importantes del artículo, es la más corta y concisa. Todo el artículo gira alrededor de la representatividad de los resultados, por lo que cualquier deducción y/o discusión se debe dejar de lado, evitando la redundancia en textos lo que claramente está descrito en cuadros o gráficas.

Discusión

"Es mejor debatir una cuestión sin resolverla, que resolver una cuestión sin debatirla"
J. JOUBERT

Resulta ser el talón de Aquiles de todo artículo, principalmente el mío, porque ni siquiera sé bien para qué sirve. Básicamente en este apartado deberán exponerse las interpretaciones de los resultados, una mala deducción de la verdadera significancia de los datos puede traducirse en un rechazo rotundo del manuscrito. Creo que el mapa a seguir en éste apartado es el de exponer los resultados y lo que se interpreta de ellos, señalar los datos o resultados que no encajan con la hipótesis expuesta, contrastar resultados con investigaciones anteriores, formular conclusiones y resumir con pruebas cada conclusión que haga.

Para los estadísticos, la discusión la comparo con una prueba de chi cuadrado, ¿existe asociación entre lo observado y lo esperado? y éstos resultados, ¿tienen verdadera relevancia a nivel científico?, todo indica que el autor estaba tan preocupado por los árboles (los datos) que no se dio cuenta realmente de cuánto sol había aparecido en el bosque.

Se deberán exponer los resultados como un pedacito de verdad en el espectro gigantesco de oscuridad, es una hipótesis develada, no una verdad universal. Las grandes verdades dejémoslas a los filósofos o

divulgadores científicos fanáticos.

Al final, ser científico es un trabajo social, lo que nos da la pauta que debe socializarse, o, pierde su esencia, debido a que la ciencia habla, pero por escrito. Aunque no se haga nunca, o seas el único loco que le interese el tema, debe existir siempre la oportunidad de reproducirse. Todo esto nos lleva a que si no se sabe redactar un trabajo científico puede retrasarse años en aprobarse, retardando el conocimiento a la comunidad técnica a la que se dirige y su posterior aplicación; por desgracia, en Biología, mi carrera, o cualquier otra carrera científica, no he encontrado un enfoque que se dedique a la divulgación o "redacción científica", en pocas palabras desde luego que nos rechazarán unos buenos manuscritos por sintaxis a menos que tengamos el innato don de la escritura. Bien dirán, con qué autoridad lanzo unos tips de "cómo publicar", primeramente me excuso en mi juventud, los jóvenes tenemos la audacia y la caradurez que con los años desaparece (y espero que con los años se me pase) y segundo, con mucha humildad intento mostrar pasos que podrían ser de utilidad a los publicadores en proceso o indecisos. Sólo tres cosas he notado en éste proceso (que aún no lo he culminado), hay que ser asertivos, simples hasta el punto de ser audaces y que escribir es más difícil de lo que parece. Como dijo un amigo, escribir bien, se aprende escribiendo.

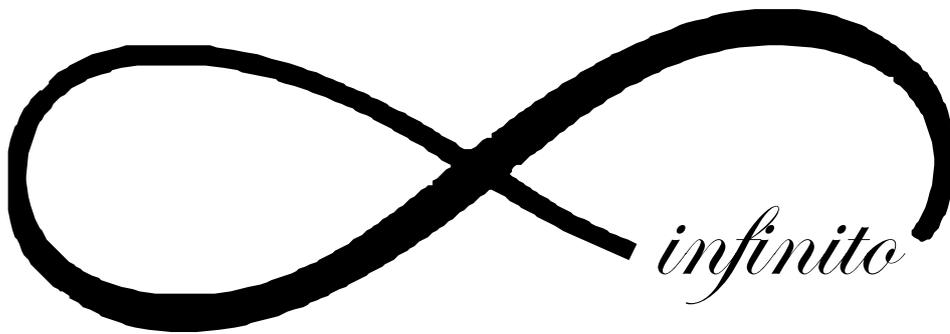
Desde ya mis éxitos a los emprendedores

Bibliografía

- CBE Style Manual Committee. 1983. CBE style manual: guide for authors, editors, and publishers in the biological sciences. 5a ed. Council of Biology Editors, Inc., Bethesda, MD.
- Day, R. A. 1992. Scientific English: A guide for scientists and other professionals. Oryx Press, Phoenix.
- Day, R. A. 1998. How to Write & Publish a Scientific Paper, 5a. ed. Oryx Press, Phoenix.
- Style Manual Committee, Council of Biology Editors. 1994. Scientific style and format: the CBE manual for authors, editors, and publishers. 6a. ed., Cambridge University Press, Nueva York.

RESULTADOS INESPERADOS DE LA MATEMÁTICA SUMAS INFINITAS*

Por: Lic. Sebastián Grillo



El infinito es peor que la muerte, ya que me es imposible imaginarlo. (Anónimo)

Si hiciéramos un censo de las paradojas que han tambaleado alguna vez nuestro entendimiento de las matemáticas sin duda, la mayoría tiene como cómplice algún aspecto del infinito y muchos de esos resultados incluso han tomado siglos en ser digeridos, sobre todo, debido a ciertos "prejuicios intelectuales", por ejemplo, consideremos la paradoja de la dicotomía de Zenón: Supongamos que Aquiles decide recorrer un kilómetro de camino lineal, al principio Aquiles avanzará 1/2 del tramo es decir 1/2 Km., después 1/2 del tramo restante es decir 1/4 Km., después 1/2 del siguiente tramo restante es decir 1/8 Km. y así sucesivamente, como Aquiles siempre tendrá infinitos tramos que recorrer y cada tramo exige un coste de tiempo, ¿debemos concluir que Aquiles nunca llegará?

Supongamos que Aquiles por alguna razón decide gatear todo el camino avanzando a un Km. por hora, por lo tanto en el primer "pedazo" de tramo tardará 1/2 hora, el segundo 1/4 de hora, el tercero 1/8 de hora y así sucesivamente, por lo tanto, el tiempo total de recorrido sería planteado como la siguiente sumatoria:

$$T = (1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots) \text{ horas.}$$

La intuición nos dice, y en esa época se pensaba, que una cantidad que "nunca deja de aumentar" debía ser infinita,

que es como decir que un periodo de tiempo que se va incrementando indefinidamente debe ser una eternidad, hoy en día sabemos que dicha sumatoria infinita a pesar de ser infinita converge a 1, este hecho que puede parecer tan trivial para un estudiante de ciencias moderno significó un hito al plantearse la posibilidad de que un proceso infinito puede dar un resultado finito y acotado, fue una de las pocas veces en la historia que la matemática daba una respuesta aceptable a una cuestión de índole filosófica.

Muy bien, ahora con las ideas más claras y ya superados nuestros prejuicios presocráticos procedemos a calcular el valor de una serie sencilla e interesante y a la vez conocida como la serie de Grandi:

$$S = 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 \dots$$

Como:

$$S = (1-1) + (1-1) + (1-1) + (1-1) + (1-1) \dots$$

$$= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \dots$$

$$S = 0$$

Sin embargo, también podemos agrupar los términos de otra manera:

$$S = 1 + (-1+1) + (-1+1) + (-1+1) + (-1+1) \dots$$

$$= 1 + 0 + 0 + 0 + 0 \dots$$

$$S = 1!!! \text{¿?}$$

Al llegar aquí después de haber revisado nuestros cálculos una y otra vez no sabemos qué hicimos mal ni

cuál de los dos resultados es el correcto, la única esperanza es calcular el valor de la sumatoria de una tercera forma que arroje alguna pista sobre cuál ha de ser el verdadero valor de S:

$$S = 1 + (-1+1) + (-1+1) + (-1+1) + (-1+1) \dots$$

$$= 1 - (1-1) - (1-1) - (1-1) - (1-1) - (1-1) \dots$$

$$= 1 - ((1-1) + (1-1) + (1-1) + (1-1) + (1-1) \dots)$$

$$= 1 - S$$

Por lo tanto resolviendo la ecuación $S = 1 - S$:

$$S = 1/2$$

Lo cual, sólo consigue incrementar nuestra incertidumbre...; este truco de "matemagia" fue motivo de agrias disputas entre matemáticos desde el surgimiento del cálculo hasta el siglo XIX en que hace su aparición el rigor matemático y se definen los teoremas sobre series que nos dirán qué se puede y qué no se puede hacer en una serie según sus características, en este caso, el aparentemente inofensivo reordenamiento de términos al que hemos recurrido para obtener resultados divergentes sólo es permitido en series absolutamente convergentes, es decir, aquellas cuya sumatoria de valores absolutos es menor a infinito, propiedad que no se cumple con la serie de Grandi:

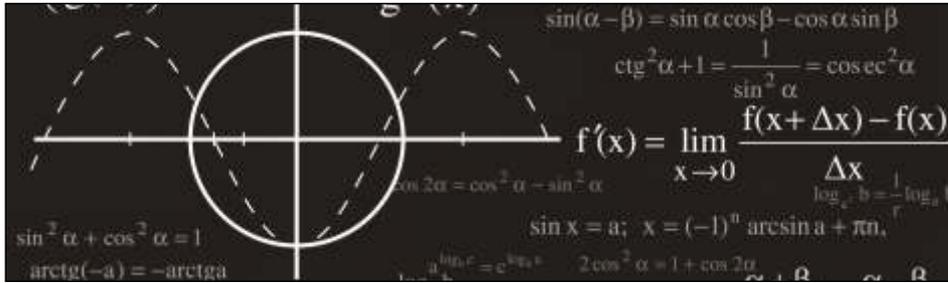
$$|1| + |-1| + |1| + |-1| + |1| + |-1| + |1| + |-1| + \dots = 1 + 1 + 1 + 1 + \dots = \text{infinito}$$

Si nos pusiéramos a sumar los términos de la serie de Grandi, término por término, observaríamos que la serie de Grandi oscila entre 1 y 0, por lo tanto, no existe un número que cumpla la propiedad de ser el valor al que converge la serie, por lo tanto, lo que hicimos en principio es tratar de obtener el valor de un número que jamás existió, haciendo uso de procedimientos incorrectos y obtuvimos cualquier cosa, cosa parecida a lo que sucedería al tratar de calcular una singularidad inevitable del tipo 0/0 o (infinito-infinito).

* Gentileza del Diario El Parlante

RESULTADOS INESPERADOS DE LA MATEMÁTICA*

Por: Lic. Sebastián Grillo



Una de las cualidades más bellas de las matemáticas es que se puede pasar de lo trivial a lo nada trivial en un instante, tal es el caso del principio del palomar que dice lo siguiente:

"Si existen m palomas y n nidos tal que $m > n$ entonces al menos dos palomas deberán compartir el nido" A primera vista este silogismo es algo tan obvio que uno pensaría que ni siquiera merece tener nombre propio, sin embargo, de él podemos conseguir

un resultado inesperado y espero que el lector comprenda porque las matemáticas frecuentemente hacen tragar cualquier soberbia en sus devotos y simpatizantes:

"En Asunción existen dos personas con la misma cantidad exacta de cabello en la cabeza" *Demostración.*

Para demostrar este enunciado necesitaremos considerar 2 datos:

- La población asuncena supera el medio millón de habitantes.

- No existen más de 200000 cabellos en la cabeza de una persona (y no importa que tan cabezona sea la persona.) Ahora supongamos que poseemos 200000 habitaciones numeradas de 0 a 200000, de modo que colocaríamos a cada habitante con n cabellos en la correspondiente habitación n : entonces el que no tiene un solo cabello ira a la habitación 0, la persona que tiene 1 cabello a la habitación 1 y así sucesivamente siendo que nadie en Asunción se queda sin habitación pues nadie tiene más de 200000 cabellos en la cabeza. Finalmente como la cantidad de asuncenos supera el número de habitaciones, por el principio del palomar dos asuncenos deberán compartir una habitación es decir tienen la misma cantidad de cabellos.

RESULTADOS INESPERADOS DE LA ESTADÍSTICA*

Por: Lic. Sebastián Grillo

"La estadística es una ciencia que demuestra que si mi vecino tiene dos coches y yo ninguno, los dos tenemos uno."

George Bernard Shaw

Esta vez en nuestra búsqueda de paradojas retornamos una vez más a la estadística, que aunque a veces sea subestimada todavía es fuente de controversias y frecuentes mal interpretaciones, siendo que algunos hechos estadísticos suenan chocantes a la primera, por ejemplo:

- "En promedio una persona posee medio pene y una teta" hecho estadísticamente obvio aunque sea muy difícil toparse con un individuo de tales características. Tal vez un extraterrestre que no haya aprobado estadística allá a 40 años luz en la facultad de Sagittarius beta sea capaz de imaginar que la mayoría de los seres humanos poseen una teta y medio pene al confundir MODA (valor con una mayor frecuencia en una distribución de datos) con promedio (suma de todos los valores dividida entre el número de sumandos) y como

existen más mujeres que hombres la

- moda es fácil de ver (2 tetas y 0 pene).
- "La mayoría de las personas posee más piernas que el promedio" antes que nuestro extraterrestre imagine a la raza humana con 3 o más piernas esta frase hace referencia a una comparación entre moda y promedio, pues habla de la mayoría, es decir, la moda estadística que sería 2 en este caso, pero como es muchísimo más fácil perder una pierna que poseer 3 o más, entonces en promedio el ser humano posee 1,999...piernas, por lo tanto, la moda supera al promedio.

Otro punto muy importante a mencionar sobre la estadística es la facilidad con la que se puede malinterpretar un resultado científico si no se manejan los resultados estadísticos "con pinzas", hace unos años leí cierta publicación afirmando

que se descubrió una correlación entre la actividad sexual de un varón y la posibilidad de desarrollar cáncer de próstata en la vejez, es decir, aquellos hombres que en su juventud eran más activos sexualmente tenían más posibilidad de desarrollar dicho cáncer en la vejez que los relativamente inactivos. Antes de proseguir con esto quiero mencionar que aquí no hay ninguna campaña encubierta pro-castidad del Vaticano, pues esto, en realidad, no demuestra que la castidad sea más saludable, analicemos esto con más detalles: en primer lugar la hormona responsable del deseo sexual es la testosterona; en segundo lugar parece existir una correlación entre el nivel de testosterona y la posibilidad de desarrollar el cáncer, por lo tanto, es probable que los niveles de testosterona sean la causa de riesgo que cause mayor libido y aumente riesgos de cáncer.

Me despido en la espera de que todos estos comentarios motiven a un juicio más crítico ante toda estadística que se nos pase por delante.

*Gentileza Diario "El Parlante"

SALIDA DE CAMPO

Por: Prof. Lic. Geol. Ana Godoy - Lic. Biol. Paula Aguilera



Foto: Prof. Lic. Ana Godoy Araña

Localización

El área se encuentra, en el Dpto. Central, a 27 km de Asunción, específicamente en la ciudad de Itaugua, a 2,5 km de la ruta 2. Mcal. Estigarribia. Por sus características geomorfológicas se clasifica como una planicie de inundación con una altura promedio de 100 a 130 m.s.n.m.

Geología

El área se encuentra en la Formación Vargas Peña, del Grupo Itacurubi, descrita por Harrington (1972), como lutitas alteradas a arcillas micáceas blancas, en ocasiones teñidas de amarillo, marrón y rojo; fallas secundarias relacionadas con la zona principal de fallamiento del borde occidental del graben de Ypacaray afectan los estratos de esta formación, las lutitas arcillosas alternan con areniscas masivas de color marrón claro a rojo. Escobar (1978) confirma la edad Silúrica Inferior (435 m.a) para los fósiles encontrados en esta formación. Los estratos son claramente de origen marino y depositados en un ambiente nerítico, poco profundo. Según Degraff (1982) citado en el Proyecto PAR 83/005 (1986), la existencia fosilífera de edad del Silúrico Inferior (Llandoveryano) a los siguientes: *Lingula* sp., *Eocoelia paraguayensis*; *Ctenodonta* sp.; *Nuculites opisthoxystomus*, entre otros. La presencia de *Climacograptus innotatus brasiliensis* Ruederman, constituye el mejor elemento para datar la fauna Llandoveryano Inferior.

El día sábado 10 de mayo, en horas de la tarde, el grupo de estudiantes pertenecientes a la cátedra de Paleontología General (Dpto. de Geología), en compañía de la Prof. Lic. Ana Godoy, realizaron una salida de campo con el objetivo de buscar y recolectar muestras fósiles de invertebrados pertenecientes al período Silúrico ($443,7 \pm 1,5$ millones de años - $416,0 \pm 2,8$ millones de años) que se hallan en una cantera que contiene sedimentos correspondientes a dicho período geológico.

Dicha salida se realizó en la cantera de Areguá, Departamento Central. El objetivo de la misma era que los estudiantes pudieran conocer y emplear las diversas técnicas que se utilizan en el campo para la extracción, conservación y transporte de los fósiles hasta el laboratorio, donde deberán realizar la identificación y una descripción de las muestras colectadas.

Además, esta actividad fue parte del trabajo final que deberán entregar al término del semestre.

Los restos fósiles hallados durante la jornada corresponden a trilobites, braquiópodos, bivalvos, graptolites,

gasterópodos, posibles icnofósiles (rastros de actividad, como huellas, madrigueras, etc. de criaturas pretéritas), como los skolithos, y seudofósiles conocidos vulgarmente como dendritas, que en realidad consisten en deposiciones de sales.

Trilobites

Clase de artrópodos marinos, ya extintos. Son los fósiles más característicos de la era paleozoica (era primaria). Se conocen cerca de 5000 especies fósiles.

Duración: Cámbrico – Pérmico. (540 m.a – 250 m.a, aproximadamente) Desaparecieron durante la extinción masiva que ocurrió a fines del período Pérmico.

Características: Su tamaño oscilaba entre unos pocos milímetros hasta casi el metro. Cuerpo dividido en tres

partes, a nivel transversal: cabeza, tórax, pigidio (cola) y longitudinalmente en: dos lóbulos pleurales y uno axial. Fueron de los primeros artrópodos en desarrollar segmentación corporal y apéndices articulares. Poseían ojos compuestos. Se cree que los mismos podían servir como dispositivo sensible a la luz, que podía ayudarlos a detectar movimientos. En otros ejemplares, es muy probable que estos ojos hubieran logrado formar imágenes y percibir profundidad.

Braquiópodos

Animales invertebrados marinos. Se conocen 12.000 especies fósiles y unas 300 vivas.

Aparición: Cámbrico inferior (hace unos 540 m.a aproximadamente)

Características: Poseen dos valvas, una



trilobite - credito mentes curiosas



braquiópodo - credito turismobarruelo

superior y una inferior que se unen en la región posterior. Viven fijos al sustrato duro o enterrados en sustratos blandos, donde excavan ayudándose con sus valvas. Fueron la forma de vida dominante de los mares, durante muchos años, pero a desde fines de la era primaria fueron desapareciendo de manera gradual y durante la extinción masiva del Pérmico, murió el 95% de las especies.

Bivalvos

Clase del filo Mollusca. Marinos. Se conocen unas 13.000 especies.

Aparición: Cámbrico.

Características: Valvas laterales, unidas por una bisagra y filamentos. Dichas valvas se cierran por acción de músculos. Las mismas presentan gran variedad de tamaños, formas, colores y dibujos. Todos son acuáticos, tanto dulceacuícolas, como marinos. A través del tiempo, han conseguido un



bivalvo - credito natural history museum

cierto grado de movilidad. Llegaron a superar a los braquiópodos durante la Era Primaria o Paleozoica. Después de la extinción masiva del Pérmico, se extendieron ampliamente.

Graptolites

Clase extinta de hemicordados. Fósiles de animales coloniales.

Duración: Cámbrico Superior - Carbonífero inferior (540 m.a – 318 m.a aproximadamente)

Características: Se asemejan a una



graptolitos - credito geo-tools

escritura, en la roca, de ahí su nombre. Tienen una distribución mundial. Además de ello, su conservación y cantidad hacen que sean buenos fósiles guía (son aquellos que se usan para identificar períodos geológicos). Durante el paleozoico evolucionaron rápidamente y originaron muchas especies.

Gasterópodos

Clase más extensa del filo Moluscos. Se conocen unas 15.000 especies fósiles y 75.000 especies vivas.

Aparición: Cámbrico tardío. (489, m.a aproximadamente)

Características: Los primeros gasterópodos fueron netamente marinos. Actualmente, están distribuidos por todos los hábitats del mundo. Es el único grupo de moluscos con representantes en tierra firme. Durante el Mesozoico evolucionaron los ancestros de la mayoría de los gasterópodos que son comunes para nosotros. Presentan lo que se conoce como "torsión", fenómeno en el cual la cavidad del manto, sufre un giro de 180°, que traslada la masa visceral a la parte anterior del cuerpo. Esto ocurre durante la fase larvaria y es lo que les



gasterópodo - credito todocoleccion

permite esconder la cabeza bajo el caparazón.

Skolithos

Estructuras sedimentarias de aspecto tubular, que forman galerías. Presentan un diámetro que pocas veces supera 1 cm. Suelen aparecer en gran número en una misma capa. Son muy frecuentes en areniscas y atribuidos a gusanos.

Es un icnofósil muy común, presenta distribución mundial y es muy abundante en rocas correspondientes a la Era Paleozoica, aunque se han



skolitho - credito clastics

documentado en sedimentos más recientes.

Dendritas

Estructuras que presentan ramificaciones, características de procesos de formación de cristales. También, se pueden formar sobre las rocas cuando el agua que presenta un alto contenido en hierro y manganeso fluye por fisuras naturales de esta, entrando en los poros de la misma. Cuando el líquido se evapora, las sales disueltas se depositan, formando incrustaciones y agregados típicos en forma de árbol.

Las dendritas se forman en ambientes sedimentarios.

A menudo son confundidas con restos fósiles de helechos, de ahí que sean conocidas como "seudofósiles".



Dendritas - crédito biodiversidad virtual



NUEVO HALLAZGO DE FÓSILES

Por: Christian Colmán, Ricardo Souberlich y Lic. Biol. Paula Aguilera



El pasado 7 de noviembre del corriente, una comitiva compuesta por los técnicos del Laboratorio de Paleontología, Christian Colmán y Ricardo Souberlich, el Prof. de geología Moisés Gadea, de la FACEN, y el técnico de la Secretaría Nacional de Cultura, y estudiante de biología, Sergio Ríos, partió hacia el distrito de San Carlos, en Concepción, con el fin de realizar una campaña de rescate de restos fosilizados descubiertos en el área, específicamente en el arroyo La Paz, situado a 130 km de la ciudad de Concepción y a 45 km de Vallemí.

El material fue encontrado por el señor Matilde Melgarejo, un poblador de la zona, que dio parte a las autoridades de Concepción, quienes inmediatamente se pusieron en contacto con el Prof. de geología Darío



Gómez y con la estudiante de geología Ana Paciello, quienes comunicaron a los técnicos Souberlich y Colmán del descubrimiento. Ambos notificaron el hallazgo a la Secretaría Nacional de Cultura, a través de Sergio Ríos y organizaron el viaje.

Al llegar al sitio, pudieron observar, primeramente, pequeños fragmentos. Esto hizo suponer a los técnicos, que correspondían a una mandíbula, esparcidos en uno de los flancos del arroyo. Más restos estaban dispersos por el lugar, por lo que procedieron a

buscarlos dentro del lecho. Sus presunciones fueron acertadas, ya que bajo las aguas lograron localizar huesos de mayor envergadura, correspondientes a vértebras, tibias, falanges y un diente.

Además, los pobladores, les entregaron material que habían colectado previamente, para su posterior estudio en el laboratorio. Este consistió en la mandíbula, porciones de extremidades inferiores y algunos dientes.

De acuerdo a lo que pudieron examinar preliminarmente, los fósiles descubiertos podrían pertenecer a un animal de la familia de los Megatheriidae (perezosos terrestres, parientes de los actuales perezosos, que habitaron nuestro continente hasta hace unos 8000 años).

Cabe resaltar que este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración de los pobladores de la zona y funcionarios de la Gobernación de Concepción y del SENEPA, quienes en todo momento acompañaron al equipo.

Se prevé la realización de una nueva campaña de rescate de los restos que todavía quedan en el lugar, a principios de 2015.



Y... NO ESTÁBAMOS SOLOS*

Por: Lic. Biol. Paula Aguilera



Denisova Russia - caverna excavation

"Nos hace suponer un mundo similar al que se describe en el "Señor de los Anillos", en donde cohabitaban varias poblaciones de homínidos"

Mark Thomas, genetista del Colegio Universitario de Londres

Hasta hace unos años, cuando se hablaba de la evolución humana, la imagen que se nos representaba a muchos era la de todos nuestros antepasados caminando uno detrás de otro, en fila india, irguiéndose progresivamente sobre sus patas traseras, perdiendo el pelo que cubría sus cuerpos y adoptando rasgos considerados modernos, a medida que se avanzaba en la escala de tiempo geológico.

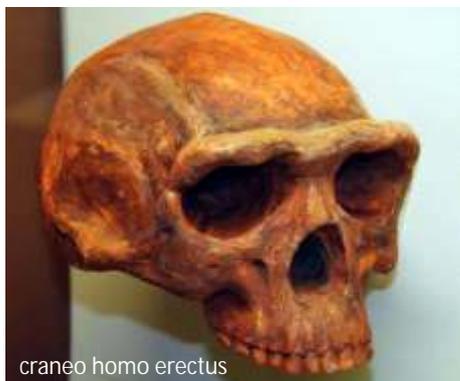
Esta concepción de la evolución lineal de los humanos, está dejando de a poco de ser tal a la luz de nuevos descubrimientos que revelan que durante unos miles de años, no fuimos

la única especie humana sobre el planeta Tierra; que los neandertales no eran nuestros antepasados, sino otra población de humanos que compartió los recursos y el espacio con los antiguos sapiens, y que junto a ambos grupos, cohabitó otro, conocido como "denisovanos", que todavía resulta un enigma para los investigadores, ya que lo único que se tiene de ellos es una falange de un dedo del pie, del cual se secuenció su genoma. Cuando estábamos acostumbrándonos a la idea de que no estuvimos solos, nuevos estudios están poniendo patas para arriba nuestra historia evolutiva, al evidenciar que nuestro ADN estaría conformado por los genes de cuatro especies diferentes de humanos que convivieron durante varios miles años. Actualmente, tres desaparecieron, por motivos que aún no son del todo claros, lo que convirtió al Homo sapiens en la única especie humana del planeta.

Esta historia comenzó en el año 2008, cuando un equipo dirigido por los arqueólogos Michael Shunkov y Anatoli Derevianko descubrió la

falange del dedo del pie de un homínido durante una excavación en la cueva de Denisova, situada en las montañas Altai, en Siberia, Rusia. Este pequeño hueso, perteneciente a una mujer joven que habitó el lugar hace unos 40.000 años, sirvió para que en 2013, un grupo de genetistas del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva (Leipzig, Alemania), dirigidos por SvantePääbo, secuenciara el genoma contenido en este. A raíz de esta investigación, quedó al descubierto la existencia de un grupo, hasta ese momento desconocido, al cual se llamó Denisovanos y que habitó el planeta entre 1.000.000 a 40.000 años.

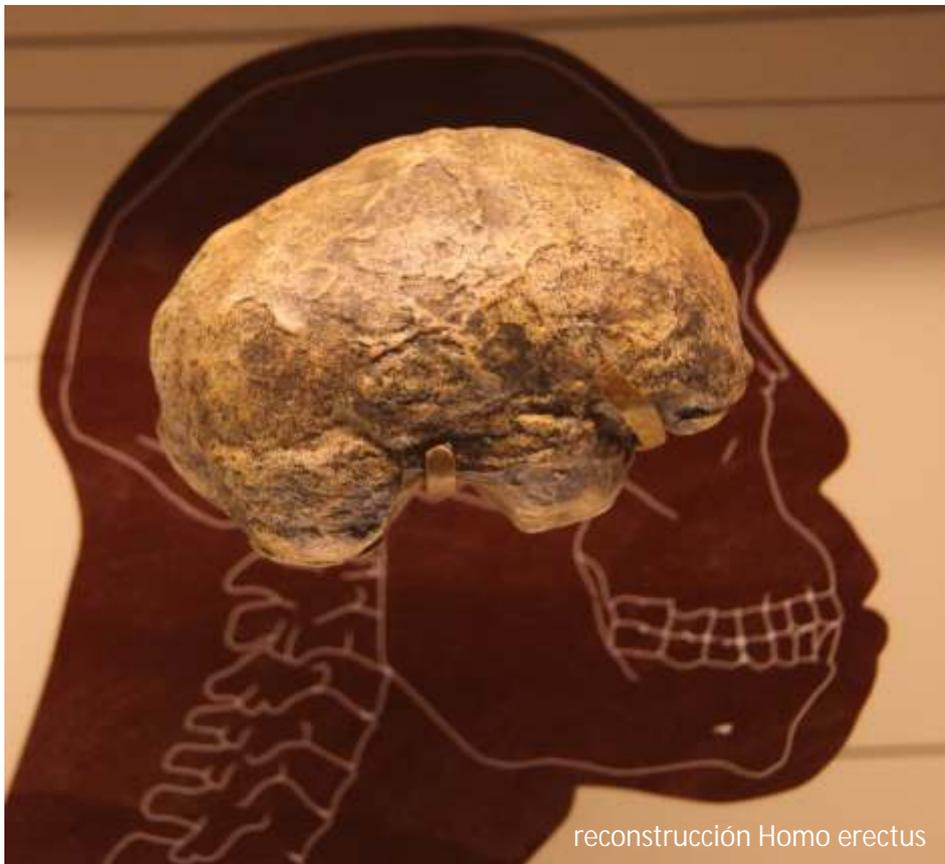
En 2010, científicos del mencionado instituto alemán presentaron el primer borrador del genoma neandertal, obtenido a partir de otra falange, de una mujer adulta de dicha especie, que vivió hace unos 50.000 años, en la misma cueva de Denisova. Gracias a este trabajo, se obtuvieron las primeras pruebas irrefutables de algo que hasta ese momento era impensable: la hibridación entre sapiens y neandertales. Y no solo eso, la pesquisa continuó, los especialistas compararon dicha secuencia con la de los denisovanos, con otro ADN neandertal procedente de la región del Cáucaso y con los genomas de 25 humanos modernos y en 2013, se



craneo homo erectus



esqueleto homo erectus



reconstrucción Homo erectus

encontraron con que tanto Homo neanderthalensis como los sapiens modernos y los denisovanos cohabitaron Eurasia durante el Pleistoceno tardío, junto con una cuarta población, posiblemente perteneciente a Homo Erectus, aunque eso está aún por determinarse. Estos nuevos hallazgos no solo demostraron la convivencia de estas cuatro especies humanas, sino también el hecho de que llegaron a tener descendencia común. A través de los cotejos de los genomas citados más arriba, se descubrió una serie de huellas genéticas que evidencian un cierto entrecruzamiento de estas poblaciones a lo largo del tiempo.

Además, gracias a estos estudios, se comprobó que los neandertales y los denisovanos estaban emparentados, compartiendo un ancestro común, hace unos 450.000 años que se separó del linaje de los humanos modernos hace entre unos 550.000 y 765.000 años. Como resultado de los probables cruces entre estas distintas especies quedó el legado genético de los neandertales y los denisovanos en diferentes poblaciones de sapiens modernos. Entre el 1,5 y 2,1 % del genoma de los humanos no africanos es de origen neandertal. Análisis

previos mostraron que los denisovanos dejaron su huella hasta en el 6% de los genes de los aborígenes australianos, papuanos y melanesios, así como en chinos de la etnia Han, nativos americanos y otras poblaciones asiáticas, las cuales resultaron tener un 0,2% de genes pertenecientes a este grupo. A su vez, los denisovanos recibieron un 0,5% de su ADN de los neandertales. Los científicos admiten que la historia de los humanos y homínidos durante este período fue muy complicada y que hubo una gran cantidad de entrecruzamientos conocidos y otros

muchos todavía no develados, entre los que se encuentra la contribución de entre el 2,7 y el 5,8 % que el genoma de los denisovanos recibió por parte de otro grupo de humanos arcaicos, los que se separaron del linaje humano hace más de un millón de años. De acuerdo a la primera autora del estudio, Kay Prüfer, del Instituto Max Planck, "esta antigua población de homínidos vivió antes de la separación de neandertales, denisovanos y humanos modernos". En referencia a la identificación de este grupo, la científica sugiere que podría tratarse de Homo erectus, aunque se requieren de más estudios para apoyar o descartar esta posibilidad. Homo Erectus empezó a dispersarse sobre África hace unos 1,8 millones de años, pero las poblaciones asiáticas de esta especie pudieron apartarse de las africanas hace solo un millón de años y se cree que su descendencia pudo pervivir hasta hace poco más de 12.000 años en comunidades de Homo floresiensis de la isla de Flores (Indonesia).

Si bien no se sabe exactamente cuánto tiempo estuvieron juntas estas especies humanas, ya que la posible franja temporal de entrecruzamiento abarca desde hace 12.000 años hasta hace 126.000 años, existen pruebas más que claras de que neandertales y sapiens convivieron en Eurasia durante unos 30.000 años. El coautor del estudio, Montgomery Slatkin manifestó en una entrevista que no se sabe si el entrecruzamiento ocurrió



reconstrucción Homo erectus en el Museo Smithsonian

solo una vez y no volvió a suceder o si estas poblaciones convivieron y se cruzaron durante tiempo prolongado. El estudio también ahondó en lo que nos hace únicos a los sapiens. Los investigadores detectaron al menos 87 genes de humanos actuales que son significativamente diferentes de sus versiones en neandertales y denisovanos. En este pequeño conjunto de genes, podría residir aquello que nos distingue de otros parientes extintos. Si bien no se puede señalar qué gen es el responsable del lenguaje o de alguna otra característica particular de los seres humanos, de acuerdo a los investigadores, esta lista puede suministrar información sobre

los cambios que tuvieron lugar en nuestro linaje. SvantePääbo expresó que la cantidad de estas modificaciones simples en la secuencia de ADN, que diferencian a los humanos actuales de nuestros parientes desaparecidos, es pequeña, pero en ellas se esconden aquellas que posibilitaron la enorme expansión de las poblaciones humanas, su cultura y tecnología, en los últimos 100.000 años.

Millones de años de evolución y adaptaciones nos convirtieron en la especie dominante del planeta. De alguna forma, alcanzamos el éxito ahí donde otros como nosotros no lo

lograron, pero que nos dejaron un legado, que tímidamente comienza a aflorar en nuestro ADN. De alguna manera, nuestros parientes homínidos extintos siguen viviendo en nuestros genes y puede que su contribución también los convierta en responsables de lo que somos hoy en día.

Si bien todavía quedan muchas incógnitas por responder acerca de nuestro pasado y de lo que nos hace especiales, estamos comenzando a dar los primeros pasos en el largo camino de develar nuestros orígenes y reconstruir el sendero evolutivo que recorrimos y seguimos recorriendo como especie.

CUADRO COMPARATIVO HOMÍNIDOS

	Homo Erectus	Homo Neandertalensis	Hominido de Denisova
Lugar:	Norte, este y sur de África; oeste de Asia (Dmanisi, República de Georgia) y oeste de Asia (China e Indonesia)	Europa y partes de Asia	Áreas en las que también vivían los neandertales y Homo sapiens
Periodo:	Pleistoceno inferior y medio (entre hace 1,89 millones de años hasta 143.000 años)	Pleistoceno medio y superior (desde hace 230.000 hasta 28.000 años)	Pleistoceno (posiblemente entre hace 1.000.000 y 40.000 años)
Descubierto:	1891 por EugèneDubois, un cirujano holandés, en Indonesia	En 1908 en La ChapelleauxSaints (Francia)	2008 por un equipo de científicos del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva. Un hueso proveniente del dedo de una mujer joven, así como dos dientes.
Descripción:	Volumen craneal variable. Poseía un fuerte toro supraorbitario y una fuerte mandíbula sin mentón, pero de dientes relativamente pequeños.	Esqueleto robusto, pelvis ancha, extremidades cortas y robustas, arcos supraorbitales resaltados, frente baja e inclinada, faz prominente, mandíbulas sin mentón y una capacidad craneal de unos 1550 cm ³	Posiblemente cabellos, ojos y piel oscura. Su información genética revela que un parentesco mayor con los neandertales que con los humanos modernos. De acuerdo a los estudios del equipo de David Reich (2011), su ADN comparte mutaciones con el de los melanesios de Papúa Nueva Guinea y de la isla Bougainville, los aborígenes australianos, los nativos de Fiji, los indonesios del este y los Mamanwa de Filipinas, que no se encuentran en neandertales u otras poblaciones modernas.
Altura, Peso:	entre 145 cm a 185 cm. entre 40 kg y 68 kg. Existe una gran cantidad de variaciones en el tamaño de los individuos de Homo erectus. Muchos fósiles no pueden ser atribuidos a hombres o a mujeres. Los fósiles de África indican cuerpos más altos que los de China, Indonesia y República de Georgia.	hombres: 164 cm, mujeres: 155 cm - Hombres: 65 kg, mujeres: 54 kg Estaban adaptados a climas fríos. Sus cuerpos compactos eran más eficientes a la hora de conservar el calor corporal, permitiéndoles soportar climas fríos durante las glaciaciones.	
Fuentes:	Smithsonian National Museum of Natural History www.humanorigins.si.edu - Wikipedia: Homo erectus	SmithsonianNationalMuseum of Natural History www.humanorigins.si.edu Wikipedia: Homo neanderthalensis	Reich, David, et. Al (2010), Genetichistory of anarachaichominingroupfromDenisova Cave in Siberia Paleoantropología hoy (2013), Los denisovanos, 20 de diciembre de 2013 Wikipedia: Hominido de Denisova

Fuente:

Ciencia plus 2013, El genoma neandertal muestra un temprano mestizaje humano. Ciencia Plus (Europa Press), 18 de diciembre de 2013 <http://www.europapress.es/ciencia/noticia-genoma-neandertal-muestra-temprano-mestizaje-humano-20131218193840.html>
 Corral, Miguel. 2013, El ADN de los neandertales revela que las cuatro especies humanas se aparearon hace 50.000 años, Diario El Mundo (España), 18 de diciembre de 2013 <http://www.elmundo.es/ciencia/2013/12/18/52b1e1c3268e3e083f8b459d.html>
 Diario Registrado 2014, Los humanos provenimos de cuatro especies que se aparearon entre sí, Diario Registrado (Argentina), 7 de enero de 2014 [http://www.diarioregistrado.com/tec-y-ciencia/85244-los-humanos-provenimos-de-cuatro-especies-que-se-aparearon-entre-](http://www.diarioregistrado.com/tec-y-ciencia/85244-los-humanos-provenimos-de-cuatro-especies-que-se-aparearon-entre-si.html)

si.html

Nieves, José Manuel. 2013, Los Humanos éramos cuatro especies que se aparearon entre sí, Diario ABC (España), 18 de diciembre de 2013 <http://www.abc.es/ciencia/20131218/abci-cuando-humanos-eramos-cuatro-201312181914.html>
 Paleoantropología hoy (2013), Los denisovanos, 20 de diciembre de 2003 <http://paleoantropologiahoy.blogspot.com/2013/02/los-denisovianos.html>
 Prüfer, Kay, et al. 2013. The complete genomesequense of a Neanderthal fromtheAltaiMountains, NatureVol. 505, 2 de enero de 2014, págs.. 43-49 <http://www.nature.com/nature/journal/v505/n7481/full/nature12886.html>

2014 ¿Cuánto es eso en años de perro?

El advenimiento de la genómica de la población canina^a

Autores: Greger Larson^b, Daniel G. Bradley^c

Traducción y revisión: Nidia B. Benítez,^d Andrea Florentín,^d Danilo Fernández Ríos^d

La imprecisión a la hora de determinar *cuándo y dónde* los perros fueron domesticados inicialmente ha irritado a los genetistas durante los últimos 20 años y a los arqueólogos durante muchas décadas más. Esto ha sido particularmente frustrante ya que los perros fueron definitivamente los primeros taxones domesticados, de manera que entender cuándo y dónde empezó nuestra relación con los perros es crucial para comprender la transición de los humanos de cazadores-recolectores a agricultores.

Los esfuerzos genéticos para indagar el momento y el lugar en que se dio la domesticación de los perros se han movido de la filogeografía del DNA mitocondrial a través del análisis de marcadores autosómicos de varias generaciones y ahora se adentran en una emocionante nueva fase: la interrogación de secuencias de genomas completos. Freedman et al (1) presentan uno de los dos recientes artículos [incluyendo a Wang et al (2)]

que genera y analiza múltiples genomas de perros y lobos. Sin embargo, las técnicas, el muestreo, y las conclusiones difieren significativamente entre los dos artículos.

Datación de la divergencia:
Obstaculizada por la variación estimada de la tasa de mutación

Establecer la geografía y el tiempo preciso de la domesticación del perro utilizando arqueología ha sido difícil por numerosas razones.

Primeramente, porque los lobos estuvieron alguna vez distribuidos a lo largo de todo el Hemisferio Norte, los zooarqueólogos no han podido establecer el estatus salvaje o doméstico de los restos fósiles cánidos solamente a partir de su localización geográfica, de manera que los caracteres craneales y dentales debieron ser usados para diferenciar a los perros domésticos de los lobos salvajes. A pesar de la incertidumbre

sobre la variación morfológica natural, la aparición más reciente de los perros ha sido situada en Europa y Extremo Oriente, hace alrededor de 15.000 años atrás. Más recientemente, se han hecho afirmaciones de que los restos cánidos datados en aproximadamente 30.000 años atrás en Bélgica, Ucrania y Rusia son de perros primitivos o de esfuerzos fallidos de domesticación de perros, aunque algunos arqueólogos permanecen escépticos.

Los genetistas entraron a la batalla en 1997 cuando, usando fragmentos de la región de control mitocondrial de perros y lobos, Vila et al. (3) concluyeron que los dos linajes divergieron hace 135.000 años. Estudios genéticos subsiguientes han producido una amplia gama de estimaciones, a menudo con amplios intervalos de confianza, y a pesar de la generación de conjuntos de datos cada vez más grandes, los rangos de fechas aún no han empezado a converger. Por ejemplo, a pesar del hecho de que tanto Wang como Freedman generaron genomas completos de alta cobertura para múltiples perros y

^a Citación: Larson G, Bradley DG (2014) How Much Is That in Dog Years? The Advent of Canine Population Genomics. PLoS Genet 10(1): e1004093. doi:10.1371/journal.pgen.1004093. Artículo original publicado el 16 de enero de 2014. Copyright: © 2014 Larson, Bradley. Este es un artículo de acceso libre distribuido bajo los términos de Creative Commons Attribution Licence, el cual permite uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que el trabajo original sea apropiadamente citado. No se recibió financiamiento específico para este trabajo. Los autores han declarado que no existen conflictos de interés.

^b Durham Evolution and Ancient DNA, Department of Archaeology, University of Durham, Durham, Reino Unido.

^c Smurfit Institute of Genetics, Trinity College Dublin, Dublin, Irlanda. E-mail: dbradley@tcd.ie

^d Departamento de Biotecnología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. E-mail: biotecnologia@facen.una.py

lobos lejanamente relacionados, llegan a conclusiones distintas sobre los efectos en la población y la fecha de aparición de los perros. Wang et al. (2), concluyeron que los perros y los lobos divergieron hace 32.000 años y que el cuello de botella de la domesticación ha sido relativamente moderado, mientras que Freedman et al. (1), en su análisis rigurosamente presentado, situaron a la bifurcación entre el lobo y el perro entre 11.000 y 16.000 años atrás y concluyeron que el proceso de domesticación resultó en una reducción del tamaño poblacional (Figura 1).

La principal razón de esta disparidad es la dependencia de las tasas de evolución molecular que difieren en un orden de magnitud. Como Freedman

et al. (1) señalan, poco se sabe sobre la tasa de mutación específica de los perros. Al incorporar el rango completo de estimaciones publicadas, demuestran que la tasa de mutación es *“la fuente dominante de incertidumbre en el origen de los perros”*. El uso del rango completo de tasas resulta entonces en un intervalo creíble de origen de los perros de 9.000–34.000 años atrás, ciertamente en mayor concordancia con las estimaciones arqueológicas, pero aún sin precisión.

¿Los perros surgieron antes o después de la agricultura?

Aunque pueden diferir sobre si los cánidos de 30.000 años de antigüedad recientemente descritos eran perros, todos los zooarqueólogos apoyan la

hipótesis de que los perros no solo fueron el primer animal domesticado, sino que la aparición de los mismos antecede significativamente a los orígenes de las plantas domésticas y la agricultura temprana. Ellos basan esta conclusión en el hecho de que los primeros huesos de perros encontrados a lo largo del Viejo Mundo de Europa al Oriente próximo a la Península de Kamchatka, han sido confiablemente datados en varios milenios antes de la primera aparición arqueológica de cultivos domesticados en el Oriente Próximo y Asia Oriental (4).

Un estudio reciente sobre genomas completos re secuenciados y agrupados reveló que los perros poseían un número de copias siete veces mayor del locus *AMY2B*, un gen involucrado en la actividad de la amilasa que es crucial para la digestión de los almidones. Basándose en esta observación, Axelsson et al. (5) concluyeron que el alejamiento de una dieta más carnívora fue central y que *“el desarrollo de la agricultura catalizó la domesticación de los perros.”* En otras palabras, la evidencia genómica de la variación en el número de copias de genes relacionados con la dieta entre los perros y los lobos sugirió que los arqueólogos estaban equivocados, y que los perros fueron domesticados no antes, sino después del origen de la agricultura.

Freedman et al. (1) investigaron este locus en su estudio y encontraron no sólo que el número de copias de *AMY2B* no era fijo en todos los perros (su Dingo poseía solo dos copias, mientras que el Saluki poseía 29), sino también que la variación observada era polimórfica en casi la mitad de los 20 lobos investigados. Estos resultados sugieren un patrón más complejo de variación del número de copias de amilasa en perros y lobos que refleja nuestra antigua relación con los perros, pero puede no haber aparecido durante la domesticación temprana.

¿En dónde fueron domesticados los perros?

Dado el amplio rango geográfico en el cual se han encontrado restos de

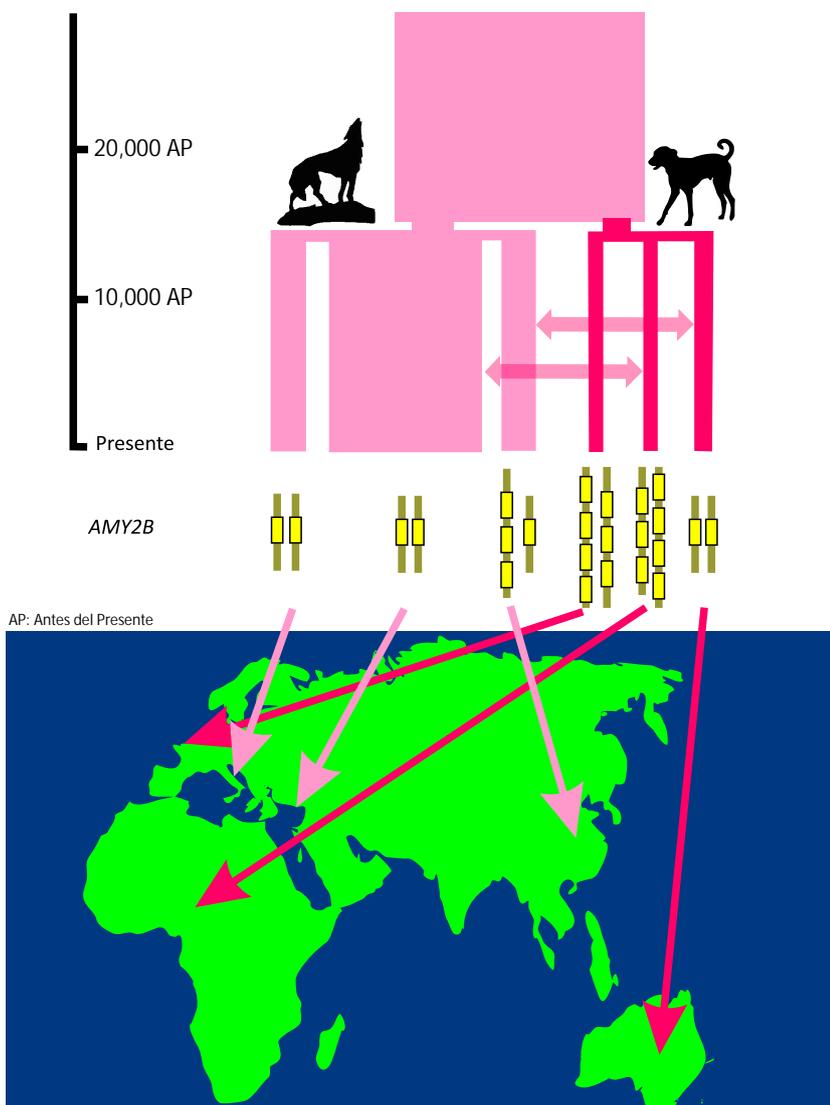


Figura 1. Resumen del modelo demográfico y el muestreo de Freedman et al. (1). Su inclusión crítica de datos sobre el Dingo Australiano ilustra que el elevado número de copias en *AMY2B* no es una característica basal en perros. La monofilia recíproca de los individuos salvajes y los domésticos sugiere que, a pesar de la

diversidad geográfica del muestreo, los descendientes de la población de lobos que contribuyó a la domesticación del perro no están representados y podrían ser accesibles sólo a través de la utilización de DNA antiguo. doi:10.1371/journal.pgen.1004093. g0 01

perros, los arqueólogos generalmente han estado conformes con abrazar la ambigüedad de los registros zooarqueológicos y aceptar que no ha habido suficiente evidencia para apoyar uno o varios centros geográficos de domesticación de perros.

Muchos estudios genéticos no han sido tan reticentes. Por ejemplo, aunque un estudio mitocondrial temprano concluyó que los perros fueron domesticados sólo una vez en Asia Oriental (4), un análisis subsiguiente de perros rurales Africanos (African village dogs) (6) generó dudas sobre esta afirmación. Un estudio más reciente (7) que utilizó >48.000 polimorfismos de nucleótido simple en lobos y perros concluyó que las poblaciones de lobos tanto de Asia Oriental como de Oriente Próximo contribuyeron DNA a las razas modernas de perros. Aunque estudios de marcadores nucleares han sugerido orígenes geográficos diversos para los perros, varios autores continúan insistiendo en que todos los perros descienden de una única población de lobos de Asia Oriental.

Una razón para estas discrepancias es probablemente la mezcla sostenida entre diferentes poblaciones de perros y lobos a lo largo del Viejo y Nuevo mundo en los últimos 10.000 años. Esto ha vuelto borrosas a las marcas genéticas y frustrado los esfuerzos por precisar el origen de los perros (7) Otra razón más intrigante se desprende de la conclusión de Freedman et al. de que los linajes de perros y lobos son recíprocamente monofiléticos, sugiriendo que ninguna de las poblaciones modernas de lobos está emparentada con los lobos inicialmente domesticados. En otras palabras, la extinción de los lobos que fueron los ancestros directos de los perros ha enturbiado los esfuerzos por precisar el momento y el lugar de la domesticación de los perros.

La secuenciación de múltiples genomas completos de alta calidad de perros y lobos es un paso significativo hacia adelante en la cacería genética por los orígenes de nuestro primer animal doméstico. El truco ahora es extender la aplicación de estos métodos a restos antiguos: en efecto, la fusión de los materiales y métodos de la arqueología y la genética.

Combinando la experiencia de ambas disciplinas, no solo podría identificarse la población de lobos ancestrales, sino que ganaremos un entendimiento del tiempo, la localización y los patrones de mezcla de perros y lobos, revelando así los complejos orígenes de nuestro primer y mejor amigo.

Referencias

1. Freedman AH, Gronau I, Schweizer RM, Ortega-Del

Vecchyo D, Han E, Silva PM, et al. Genome Sequencing Highlights the Dynamic Early History of Dogs. *PLoS Genet.* 2014;10(1):e1004016.

Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pgen.1004016>

2. Wang G, Zhai W, Yang H, Fan R, Cao X, Zhong L, et al. The genomics of selection in dogs and the parallel evolution between dogs and humans. *Nat Commun.* 2013;4:1860.

Disponible en:

<http://www.nature.com/ncomms/journal/v4/n5/full/ncomms2814.html>

3. Vilà C, Savolainen P, Maldonado JE, Amorim IR, Rice JE, Honeycutt RL, et al. Multiple and Ancient Origins of the Domestic Dog. *Science.* 1997;276(5319):1687–9.

Disponible en:

<http://www.sciencemag.org/content/276/5319/1687>

4. Savolainen P, Zhang Y, Luo J, Lundeberg J, Leitner T. Genetic Evidence for an East Asian Origin of Domestic Dogs. *Science.* 2002;298(5598):1610–3.

Disponible en:

<http://www.sciencemag.org/content/298/5598/1610>

5. Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt M-L, Maqbool K, Webster MT, Perloski M, et al. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature.* 2013;495(7441):360–4.

Disponible en:

<http://www.nature.com/nature/journal/v495/n7441/full/nature11837.html>

6. Boyko AR, Boyko RH, Boyko CM, Parker HG, Castelano M, Corey L, et al. Complex population structure in African village dogs and its implications for inferring dog domestication history. *Proc Natl Acad Sci.* 2009;106(33):13903–8.

Disponible en:

<http://www.pnas.org/content/106/33/13903>

7. Larson G, Karlsson EK, Perri A, Webster MT, Ho SYW, Peters J, et al. Rethinking dog domestication by integrating genetics, archeology, and biogeography. *Proc Natl Acad Sci.* 2012;109(23):8878–83.

Disponible en:

<http://www.pnas.org/content/109/23/8878>



CONSERVAR EL CHACO PARA CONSERVAR

El Tatú Carreta

(*Priodontes maximus*) en el Paraguay

Andrea Weiler, Profesora de Zoología, Coordinadora de Postgrado e Investigación. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción.

Karina Núñez, Profesora de Ecología, Asistente de Postgrado e Investigación. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción.

Clasificación científica

Clase Mammalia

Orden Cingulata

Familia Dasypodidae

Especie *Priodontes maximus*



CARACTERÍSTICAS Y HÁBITOS

El tatú carreta es el mayor de los armadillos vivos. Tiene una longitud de 1,50 m desde la cabeza hasta la cola, y puede pesar más de 30 kg. Tanto el dorso del cuerpo como la cabeza están protegidas por placas óseas articuladas cubiertas por epidermis córnea formando un "caparazón". Sus extremidades anteriores están provistas de fuertes garras que le permiten cavar superficies en busca de alimento y cuevas para refugio. Su dieta consiste básicamente en hormigas y termitas, aunque consumen también otros artrópodos y algunos reptiles. El tatú carreta es de hábitos básicamente nocturnos, con picos de actividad que van desde las 22:00 hasta las 6:00 horas.

DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde Venezuela hasta el

centro de la Argentina, habitando en diversos ecosistemas que van desde bosques húmedos hasta el chaco seco. Aunque su distribución es amplia, su presencia es rara en toda su extensión. La distribución en Paraguay abarcaba tanto la región oriental como la occidental. Actualmente, la distribución de la especie en el país se reduce al Chaco. En la región oriental está probablemente extinto, ya que el último ejemplar del cual se tiene registro en la región oriental data del Departamento Canindeyú en el año 1979.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

El tatú carreta es una especie considerada "En Peligro de Extinción" a nivel nacional por resolución 2243/06 de la Secretaría del Ambiente (SEAM). A nivel internacional cuenta con varias medidas de protección: está listada en el Apéndice I de la

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), de la cual nuestro país es signatario. En el Apéndice I se encuentran especies en peligro de extinción y su comercio se autoriza únicamente en casos especiales bajo una estricta vigilancia. Además, se encuentra categorizada como "Vulnerable" a nivel global por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Esta categorización está basada en la estima de que la población de tatú carreta, dentro de su área de distribución, ha disminuido en al menos 30% en las últimas tres generaciones, debido a pérdida de hábitat y caza.

AMENAZAS

Fragmentación y Pérdida de Hábitat.

Estos son los principales factores que alteran la distribución y abundancia de los mamíferos terrestres en la actualidad. La región oriental del país es la más afectada, los remanentes de ecosistemas naturales son escasos y, en la mayoría de los casos, altamente modificados. En esta región, la presencia del tatú carreta es cuestionada, ya que no hay registros recientes de individuos ni galerías. En la región occidental se ha evidenciado, a través de décadas, transformaciones graduales del chaco. Sin embargo, en los últimos años, el Chaco Paraguayo registra la tasa de transformación de hábitat más alta del Gran Chaco Americano. Según datos de monitoreo de cambio de uso de suelo iniciado en el año 2010 por Güyra Paraguay, el Paraguay ha sido responsable de más

del 70% de las modificaciones de hábitat a favor de la agro-ganadería.

Quema de Hábitat. La quema de ecosistemas, ya sea intencional o involuntaria, es otra problemática asociada a las transformaciones de hábitat. En el Chaco Paraguayo, cada año se registran miles de focos de incendio de diversas magnitudes. A pesar de que la quema de ambientes naturales es una práctica ilegal, es utilizada para el control de malezas debido a su bajo costo. La quema produce una pérdida de hábitat repentina para las especies dentro del área de ocurrencia, pudiendo ocasionar la muerte de individuos atrapados por el fuego y obligando a otros a alejarse del sitio afectado.

Obras viales. La creación de obras viales para impulsar el desarrollo es otra de las amenazas asociadas a las modificaciones del hábitat, ya que puede tener un efecto de barrera para la distribución de la especie y ocasionar pérdidas de individuos por atropellamiento, o caza furtiva como producto de encuentros casuales.

Caza Furtiva. Los armadillos son grupos de mamíferos ampliamente consumidos por la población indígena y rural del Paraguay. La caza del tatú carreta en nuestro país es ocasional, dependiendo del encuentro casual que puede ocurrir entre este animal y los cazadores.

Conflictos por daños a infraestructuras agropecuarias. Recientemente se han reportado en el chaco paraguayo, daños ocasionados por el tatú carreta a los tanques australianos, los cuales son estructuras cónicas de tierra de varios metros de altura que contienen agua en su interior, que se distribuye por gravedad a los bebederos. El daño que produjeron a esta infraestructura fue debido a excavaciones hechas por estos armadillos a la base de estos reservorios de agua. Esto puede deberse a la preferencia del tatú carreta por terrenos con pendientes en cercanías de agua, lo que caracteriza justamente a los tanques australianos,

cada vez más utilizados en el chaco. Este hábito podría ocasionar un cambio en la valoración de los productores agropecuarios hacia esta especie; con el riesgo de sumar al tatú carreta a las especies consideradas perjudiciales para el hombre.

CONCLUSIONES

La transformación y pérdida de hábitat representan la mayor amenaza para la conservación de la especie, en el Paraguay. Estas modificaciones de los ambientes naturales pueden ocasionar erosión genética, como consecuencia de la degradación del área de distribución de la especie, hecho que se agrava debido a la densidad poblacional naturalmente baja del tatú carreta. Además, la fragmentación, propicia encuentros entre este armadillo y el ser humano, lo que posibilita la caza de individuos y la ocurrencia de conflictos con el hombre. Si bien existen áreas silvestres protegidas de gran importancia para la conservación del hábitat de la especie, la conectividad entre ellas y la tolerancia de individuos de *Priodontes maximus* en tierras privadas son factores que podrían ser fundamentales para sostener poblaciones viables de la especie. El trabajo conjunto entre instituciones comprometidas con el ambiente, pobladores locales y productores se convierte en un desafío para la conservación de la especie a través de estrategias como la conservación en propiedades privadas y la creación de corredores biológicos.

REFERENCIAS

Cartes, J. 2007. Patrones de uso de los mamíferos del Paraguay: Importancia sociocultural y económica. 167- 186 in: Biodiversidad del Paraguay: Una aproximación a sus realidades (D. A. Salas-Dueñas & J. F. Facetti, eds.). Fundación Moisés Bertoni, USAID, GEF/BM, Asunción.

CITES. 2014. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <<http://www.cites.org/>>. Acceso 3 setiembre 2014.

Eisenberg, J. F. & K. H. Redford. 1992. Mammals of the Neotropics: The Southern cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. University of Chicago Press. 460 pp.

Gardner, A. L. 2007. Mammals of South America: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University of Chicago Press. 691 pp.

Guyra Paraguay. 2012. Resultados del monitoreo de los cambios de uso de la tierra, incendios e inundaciones del Gran Chaco Americano. <<http://www.guyra.org.py/index.php/reportes-de-cambios-de-uso-de-la-tierra-del-gran-chaco-americano>>. Acceso 3 octubre 2012.

IUCN. 2010. The IUCN Red List of Threatened Species 2010. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acceso 21 junio 2012.

Meritt, D. A. 2006. Research questions on the behavior and ecology of the giant armadillo (*Priodontes maximus*). *Edentata* 7: 30-33.

Prada, M. & J. Marinho-Filho. 2004. Effects of fire on the abundance of Xenarthrans in Mato Grosso, Brazil. *Austral Ecology* 29: 568-573.

Schipper, J., J. S. Chanson & F. Chiozza, et al. 2008. The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. *Science* 322: 225-230.

Silveira, L., A. T. de Almeida Jácomo, M. M. Furtado, N. M. Torres, R. Sollmann & C. Vynne. 2009. Ecology of the giant armadillo (*Priodontes maximus*) in the grasslands of Central Brazil. *Edentata* (8-10): 25-34.

Srikwan, S. & D. S. Woodruff. 2000. Genetic erosion in isolated small-mammal populations following rainforest fragmentation. Pp. 149-172 in: Genetics demography and viability of fragmented populations (A. G. Young & G. Clarke, eds.), 'Cambridge University Press- Cambridge.

Zanardini, J. & W. Biederman. 2006. Los indígenas del Paraguay 2ed. Artes Gráficas Zamphirópolis, Asunción. 360 pp.

UNA ESTELA EN NUESTRO FIRMAMENTO

A propósito, sobre el "Conocimiento: Ordinario y Científico."

Monografía que fuera escrita por el Dr. Narciso González Romero (+) y el Dr. Vicente Pistilli, y publicada por la Editorial del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Nacional de Asunción. Campus Universitario de San Lorenzo, Paraguay, 1988. Bajo la signatura topográfica de Invest.

Por: Univ. Álvaro González

Conocimiento: Ordinario y Científico. San Lorenzo, Paraguay. 1980.



Dr. Narciso González Romero

Introducción General de la obra original

"La temática. La trilogía Ambiente, Desarrollo y Ciencia, eje que integrará la socio-economía, la cultura y la política. ¿Por qué? Las ideologías foráneas como factor disociante y destructor de las nacionalidades. El afianzamiento de la identidad del individuo y de la sociedad, la reafirmación nacionalista. Nuestra realidad como generadora de conocimientos. La integración de las ciencias como metodología aplicada a nuestra realidad socio-económica, política y cultural."

Se puede entresacar claramente la temática promovida dentro de esa demarcación política existente, que ha logrado resultados a través del tiempo en todas sus labores a pesar de todo lo contradictorio que tuvo el régimen nacionalista que existió en nuestro tiempo. Marcando sin dudas un precedente que hoy día en términos de Ambiente, Desarrollo y Ciencia están empezando a tomar más forma aún, luego de aquellas visiones todavía

irreales en esos días, pero que estaban sin dudas conectadas con el pensamiento científico de nuestro tiempo, que lo hace, a su vez, futurista y avanzado. En concordancia con los efectos de la globalización y el aumento de la velocidad de transmisión de la información.

"El análisis como factor dinámico de nuestra realidad; visión de nuestro entorno zonal o continental. El sistema como estrategia de análisis macroscópico de los hechos y las situaciones."

El establecimiento de sistemas análogos al del funcionamiento de las leyes universales que no cambian son las que perduran en el tiempo con los mejores resultados y una mejor apreciación de la vida poniendo en evidencia la existencia de un ser superior que rige estas leyes que únicamente funcionan perfectamente y coordinadamente bajo su pensamiento y amor infinitos. La visión de conjunto al estudiar apreciando despacio los detalles de operaciones, funcionamiento de una máquina, un

sistema informático, un sistema de transporte, seguridad, etc.

"El individuo como factor modelador de la sociedad. Los conocimientos y el individuo. Formación e información individual y colectiva. Utilización racional de los medios para llegar a objetivos específicos en cuanto a planificación, ejecución y evaluación de proyectos."

La mejor enseñanza es a través del ejemplo de la propia vida para arrastrar con tu pensamiento, motivar a las personas y llevar a cabo una visión, una acción que beneficie profundamente al bien común de la sociedad. Toda gestión empieza en el individuo líder. Todo se logra a través de individuos conocedores de técnicas eficientes para ser líderes con su grupo de trabajo y que generen las condiciones adecuadas para trabajar y generar riquezas, para servir, producir, comerciar, etc. Inspirar confianza es el primer paso para influir. La integración del pensamiento inclusivo y genuino.

"La ciencia como integradora del ambiente y del desarrollo. El individuo paraguayo en variadas circunstancias."

Desarrollo no es lo mismo que crecimiento, van por cuerdas separadas, pero una, el Desarrollo hace al crecimiento aún más productivo y beneficioso a la sociedad. El ambiente y el desarrollo cambian por las circunstancias del individuo, nuestro caso el individuo paraguayo con unas circunstancias actualmente únicas en su historia en cuanto a crecimiento económico, pero todavía no social y de desarrollo como tal. La ciencia aquí juega un papel fundamental para conectar

adecuadamente el ambiente y el desarrollo que se debe llevar a cabo

Superior de Investigaciones Científicas, donde tomó cursos de investigación y ciencias naturales el Dr. Narciso González Romero.

“La ciencia no es una mera prolongación ni un simple afinamiento del conocimiento ordinario. La ciencia es un conocimiento de naturaleza especial.”

Enrique Shaw decía que “debe haber comprensión por parte del patrón, si no el obrero se endurece. La función del dirigente de empresa es la de servicio hacia su empresa, hacia todos los obreros de esa empresa, hacia todos los obreros del país”. Por eso la ciencia debe ser tratada como naturaleza especial, porque es más que una simple sofisticación y comodidad por parte del individuo que la domina como conocimiento. Es en la práctica de igual a igual con otros profesionales de distintas especialidades donde realmente se pone a prueba su experiencia y conocimientos científicos. De ahí que debe darse a la ciencia un carácter especial para innovar en las empresas y organizaciones en general porque el día a día y los que están sumergidas en ella poseen un conocimiento más acertado que el de la Universidad y no por eso se menospreciará la labor de las universidades, al contrario, en las universidades nos preparamos o deberíamos prepararnos compartiendo una visión más allá de una simple evaluación, un simple trámite que debe estar a la altura de la calidad del profesor evaluador, calidad humana más que la sola técnica.

“No intentamos reducir la ciencia a un conocimiento común, sino aprendamos algo de ciencia antes de filosofar sobre ella.”

“Las teorías son el núcleo de la ciencia (ideal de racionalidad). Abandono del punto de vista antropocéntrico (ideal de objetividad). El buen sentido y la ciencia; naturalismo. Falibilismo; conocimiento; conocimiento provisional y aproximativo.”

Si bien toda teoría y conocimiento puede ser falible, comprender la

ciencia como un aproximativo que no será siempre igual y verdadera, porque está sujeta a cambios constantes como la vida misma, el sentido de observación y cosmovisión del naturalismo nos dará el máximo acercamiento a una sensibilidad, practicidad y sentido común para la concreción de investigaciones y puesta en marcha de proyectos que permitan un equilibrio entre el Ambiente, el Desarrollo y la Ciencia que a su vez, están sostenidas por lo afirmado por Enrique Shaw, dirigente destacado de nuestro tiempo: *“Las metas del desarrollo deben tener en cuenta todas las exigencias de la naturaleza humana, que se manifiestan en la cuádruple vocación del hombre: cósmica (o material), espiritual, divina y social.”*

El enfoque sistémico es lo que más se utiliza y necesita actualmente en la clase ejecutiva. Si bien las herramientas de análisis es sólo un aspecto, una herramienta más para la visión de conjunto que se necesita para ser un Gerente, Director o Presidente de una compañía en términos académicos. Es el nuevo enfoque con una nueva visión del futuro de las organizaciones.

La licenciatura en Tecnología de Producción, es clave, ya que su función primeriza es la de intermediar los mandos para poder equilibrarlos con su motor de innovación para la constante solución de problemas con practicidad, producto de su capacidad de observación para lograrlo. Es el motor generador de *“Negentropía, donde todos los sistemas sociales, inclusive las organizaciones, consisten en actividades estandarizadas de una cantidad de individuos. Esas actividades estandarizadas son complementarias o interdependientes en relación a alguna salida o resultado común. También son repetidas, duraderas y están conectadas en espacio y tiempo. Mantener esa actividad estandarizada requiere de renovación continua del influjo de energía, lo que, en los sistemas sociales, se garantiza por el retorno de energía del producto o resultado. El sistema abierto no se agota porque*

EL ENFOQUE SISTÉMICO - ANÁLISIS Y SÍNTESIS

Chiavenato, Séptima Edición, 2004. Cap.3 Administración científica, pág. 64.).

ENFOQUE ANALÍTICO	ENFOQUE SISTÉMICO
Aísla: se concentra sobre los elementos.	Relaciona: se concentra sobre las interacciones de los elementos.
Considera la naturaleza de las interacciones.	Considera los efectos de las interacciones.
Se basa en la precisión de los detalles.	Se basa en la percepción global.
Modifica una variable a la vez	Modifica simultáneamente grupos de variables.
Independiente de la duración: los fenómenos considerados son reversibles.	Integra la duración y la irreversibilidad.
La validación de los hechos se realiza por la prueba experimental en el marco de una teoría.	La validación de los hechos se realiza por comparación del funcionamiento del modelo con la realidad.
Modelos precisos y detallados, aunque difícilmente utilizables en la acción (ej. Modelos econométricos)	Modelos insuficientemente rigurosos para servir de base a los conocimientos, pero utilizables en la decisión y en la acción (ej. Modelos del Club de Roma).
Enfoque eficaz cuando las interacciones son lineales y débiles.	Enfoque eficaz cuando las interacciones son no lineales y fuertes.
Conduce a una enseñanza por disciplinas (yuxta-disciplinaria).	Conduce a una enseñanza pluri-disciplinaria
Conduce a una acción programada en sus detalles.	Conduce a una acción por objetivos.
Conocimiento de los detalles, objetivos mal definidos.	Conocimiento de los objetivos, detalles borrosos.

Bibliografía

GONZALEZ R., N. Conocimiento Ordinario y Científico. Investigación N° 21. FACEN/ICB /CIDOC. San Lorenzo, 1988.

puede importar energía del mundo que lo rodea: por eso, la tendencia a la entropía se contraría por la importación de energía y el sistema vivo se caracteriza más por la entropía negativa que por la positiva."

(Introducción a la Teoría General de la Administración de Idalberto Chiavenato, Séptima Edición, 2004. Cap.17 Teoría de sistemas, pág. 418.).

Esta función, por lo general, convierte al tecnólogo de producción en un líder versátil sumamente necesario para equilibrar sistemas y luego dirigirlos, en todos sus niveles.

Es necesario también para el mundo, por lo siguiente: en los años de 1920, Barnes sintetizó las ideas fundamentales de la administración científica y estableció las bases de la denominada ingeniería industrial, que

se convertiría en protagonista del proceso de racionalización de la producción y la manufactura en las fábricas del mundo occidental. Hasta finales del siglo xx la ingeniería industrial (subproducto de la administración científica) campeó sin sobresaltos en las empresas del mundo. Pero en 1980 apareció la teoría de las restricciones; la eficiencia de la cadena de producción nunca es mayor que la de su eslabón más débil. En otros términos, el flujo de producción alcanza el nivel máximo de eficiencia determinado por el punto de mayor eficiencia. Para mejorar y aumentar la eficiencia es necesario descubrir y localizar las restricciones y cuellos de botella del proceso productivo, y corregirlos de manera adecuada.

(Introducción a la Teoría General de la Administración de Idalberto

PRESENTACIÓN DE LA REVISTA LITERARIA "APOSÍNTESIS"

CON COBERTURA DE LA DIRECCIÓN DE RELACIONES EXTERIORES Y DIFUSIÓN

El viernes 3 de octubre del corriente, se presentó en la Biblioteca Cervantes del Centro Cultural de España "Juan de Salazar" la Revista Literaria "Aposíntesis" que cuenta con varios autores que son estudiantes y docentes de la FACEN-UNA como ser Bolívar Garcete, Víctor Sosa, Alexis Saldívar y Gabriel Ojeda.

Mucho público acompañó este lanzamiento nacional, pues la importancia de un material contemporáneo sobre Literatura y Arte en general es, sin dudas algo novedoso y que pocas veces se puede dar en nuestro país que no acostumbra apoyar este tipo de movimientos culturales tan necesarios para construir una nación más responsable y crítica.

El Crítico español José Vicente Peiró se refirió a la nueva publicación con esta breve reseña:

«Por fin una revista donde la experiencia estética se mezcla con la vida. Quienes creemos que "la poesía es un arma cargada de futuro", retomando el poema de Gabriel Celaya, y "maldecimos la poesía concebida como un lujo cultural por los neutrales", podemos confiar en Aposíntesis, una revista de cuyos redactores sólo conozco personalmente a Gabriel Ojeda.

"Los olvidos son recuerdos innecesarios". Se me ha quedado en la memoria este verso de Julio de Torres. Salvo que el Alzheimer esté consumiéndonos, el olvido es un arma

individual y social. Sabemos bien los españoles cómo nuestros políticos contemporáneos han utilizado a la perfección el olvido histórico, porque la memoria histórica es una patraña destinada a la recuperación de unos cadáveres por parte de los familiares

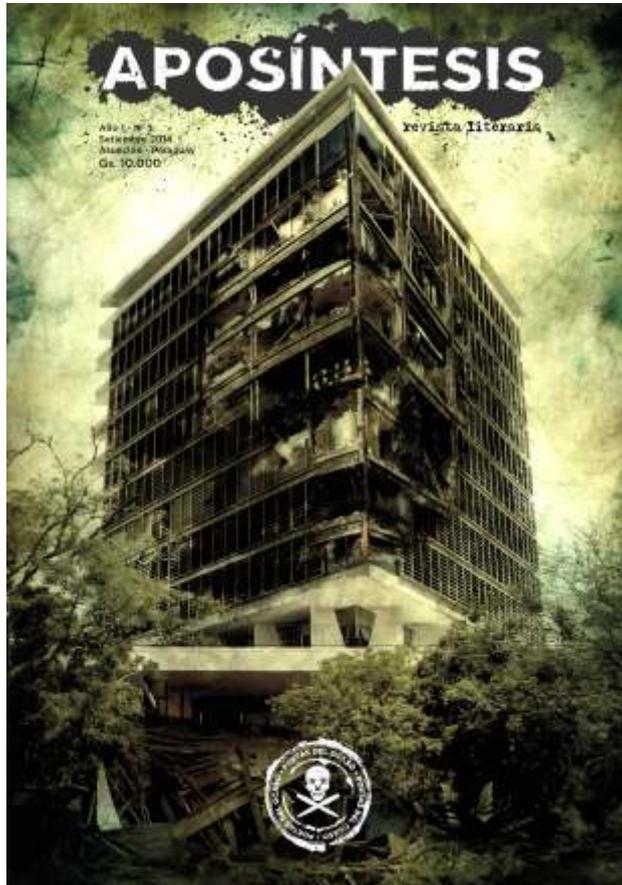
Domínguez o del microrrelato de Mónica Airaldi. Gente joven con ánimo creativo que irrumpe con fuerza por un camino donde espero que no miren a lo que tengan a los lados, sino hacia delante, con el deseo de que la revista

se convierta en un órgano de difusión de su creación.

Enhorabuena por este enorme trabajo y les vaticino un gran futuro a los redactores y colaboradores. He disfrutado leyendo esta revista, créanme. Porque la creación es lo importante: y crear no significa destruir, sino construir. Es lo que observo en Aposíntesis: un edificio con una estructura atractiva y con unos interiores diseñados con buenos materiales, que contradice a ese Hotel Guaraní que ustedes tienen medio destrozado en la portada de la revista, y que representa un pasado hundido por el apocalipsis. Y yo también abogo por la sinceridad de Vds. No me gusta ser virulento: yo combatiría al poder económico sobre todo, que es el que pone a los presidentes de los países, a una sociedad responsable de lanzar una cáscara por la ventana de un colectivo, como

señala Jorge Luis Domínguez. Hay que luchar por una literatura digna, abierta, verdadera y auténtica; una literatura que nos dé un salto de calidad como personas. Para que el Paraguay deje de ser ese sinsentido, como cita en su editorial Gabriel Ojeda.»

Que las fuerzas les acompañen."



en actos, dicho sea con respeto, a veces progrefolclóricos. La memoria es arrojadiza: el olvido es una manera de vaciar un vertedero; un vertedero llamado pasado aborrecible.

Pero no sólo de poesía vive el hombre. En este número de Aposíntesis podemos gozar de un diálogo teatral infernal de Víctor Sosa Traverzzi. O de la prosa reflexiva y alusiva de Jorge Luis



PRIMER ENCUENTRO DE TEATRO UNIVERSITARIO

Por: Univ. Gabriel Ojeda



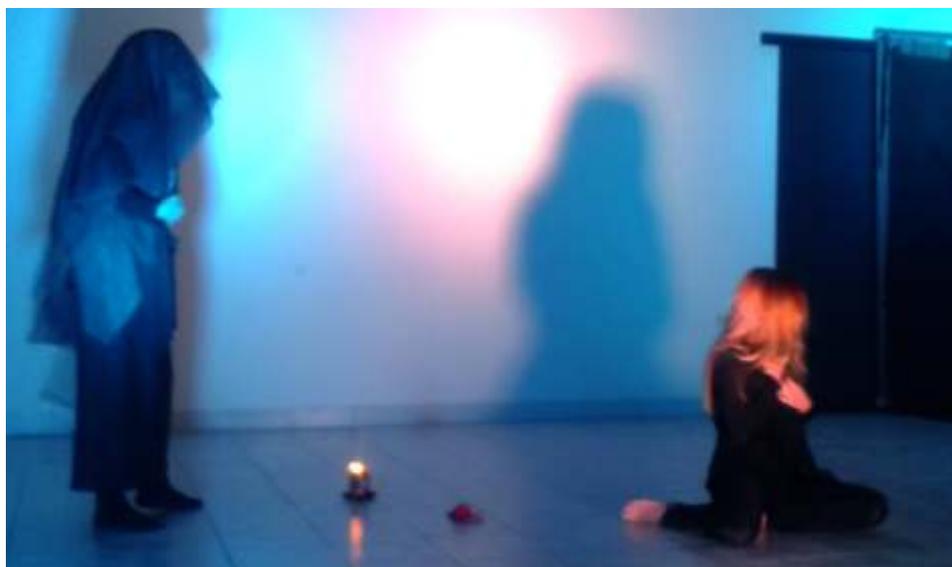
El Primer Encuentro de Teatro Universitario tuvo lugar el 29 de mayo de este año, a las 19:00 hs., en el Salón Multiuso "Judith Dos Santos" de la FACEN-UNA, donde se pudieron apreciar y disfrutar de variopintas creaciones de los elencos de teatro participantes. El Elenco de Teatro "Astrea" de la Facultad de Derecho de la UNA comenzó el encuentro con una propuesta de creación libre basada en textos de Julio Correa, dirigida por Juan David Martínez Zelaya y, posteriormente el Elenco de Teatro de la FACEN presentó "La Más Fuerte" de August Strindberg y "El Maestro" de Eugène Ionesco, bajo la dirección de Víctor Sosa.

Con este tipo de encuentros se intenta proyectar futuras actividades conjuntas, además de confraternizar para la conseguir en el futuro cercano la organización del Primer Festival de Teatro Universitario a nivel Nacional que se realizará en el auditorio de la

Dirección General de Extensión Universitaria de la Universidad Nacional de Asunción el 24 de octubre. La Universidad Nacional de Asunción debe ubicarse a la vanguardia cultural del país, en vista de la necesidad de fomentar la práctica del teatro como del arte en general en la educación, el disfrute artístico, la generación de pensadores, actores y dramaturgos

que enaltezcan nuestro acervo cultural y eleven nuestro Teatro a la altura que estos tiempos exigen.

Los organizadores creen que este primer paso será uno de muchos en la consecución final de los grandes objetivos proyectados para la cultura en general en la UNA.



MONTAJE DE

"LÓPEZ HIPERTEXTUAL"

DE GABRIEL OJEDA

POR EL ANIVERSARIO 125 DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN



"López Hipertextual" en versión resumida del Dramaturgo Gabriel Ojeda bajo la Dirección de Victor Sosa Traverzzi, tuvo su estreno nacional en el teatro de la Dirección General de Extensión Universitaria bajo los auspicios de su nuevo y flamante director Dr. Emiliano Ibarrola, en el marco de los Festejos por el Aniversario 125 de la Universidad Nacional de Asunción.

Esta obra, con la actuación magistral de Rubén Zapattini, Pame Ruíz Díaz y Fredy Díaz nos muestra a un Mariscal Francisco Solano López, distinto, fuera de los impedimentos propios de la historia tanto formal como de la leyenda forjada a través de su compleja personalidad; es el López dual, malignidad hecha carne y ejemplo de paraguayo ataviado por el peso de su gobierno y atado a las circunstancias históricas, el ser humano ante todo y antes que la historia misma, durante y después de nuestra conciencia colectiva, héroe, villano, pero atrozmente un ser humano.

Cabe resaltar el trabajo de los actores en la preparación antes de la puesta en escena, donde, compenetrados con las

técnicas de Meyerhold y de Lecoq, acontecen escénicamente volviendo perspicaces a los espectadores; en la necesidad de desenvolverse a través de ese "algo escénico", del bios escénico con gestos, actitudes, miradas y silencios que establecen la verdad en las relaciones del actor con el espectador. Necesario ideario mostrando el diseño de los movimientos escénicos, situando por siempre y por fin al espectador en posición de un observador como parte de la historia, en su lugar de perspicaz visionario; en una conjunción donde la plástica renueva la mirada del

espectador y las palabras penetran los oídos, preparándolos para el disfrute del juego escénico. Los actores analizan tanto el conflicto y se dejan guiar por la objetividad del logos, relatando una historia, pero ya, sobrepasando el propio devenir del bios. En esta "escénica" se forma y transforma la relación peso-equilibrio, la oposición de los movimientos, la composición de velocidades y los ritmos, permitiendo al espectador una percepción diferente del tiempo y del espacio, creando así, la atmósfera propicia, para la codificación del mensaje.





Que la verdad se descubra como metáfora en un enunciado representa para nosotros un no-trasladarse, un no-transformarse, lejano a la condición empírica, a ese hecho demostrable de ser verdadero, el propósito de satisfacer ciertas puntuaciones, condiciones, relaciones que generen un cambio en el sujeto interpretante. Y ésta pre-suposición de significancia corresponde a una determinación del arquetipo lógico de esta obra de teatro. Encontramos un personaje que nos dice algo con un lenguaje expresivo y concreto, fusionado con el cuerpo que nos muestra algo, y un planteamiento de la escenografía no-viva, que nos muestra algo, a través de él, nos "cuenta" de un espacio y de un tiempo concretizados a partir de una percepción de la forma opuesta al fondo. Pero, no consideremos esta Gestalt de la Estética teatral como carente de lógica, puesto que una figura (el actor), se opone a un fondo (escenografía) para desarrollar un tema que tiene u obtiene la necesidad de "re-presentarse" mediante una interpretación. La vinculación existente entre la coherencia escénica y la coherencia actuante del actor, esa conciencia de sí mismo y del mundo escénico que lo relaciona inconexamente con el hecho concreto de su existencia a pesar de su interioridad, es lo que representa López.

Aquí la experiencia histórica presume todas estas aproximaciones a una lógica encasillada en el resumen

ontológico del ser, en aquella historicidad, búsqueda irreverente de lo bello a través de la sensibilidad del ser, comprendido como el lenguaje encontrado del artista, dejado de lado el yo individual, proyectándose a la totalización del sistema signico formalizado, a partir de allí.

Resulta este acercamiento a la realidad del ser artístico en una confrontación primigenia con la obra artística realizada por él. En los escondrijos de la obra se halla el punto de sujeción entre la realidad y la ficción de la realidad. Ésta, ficcionante demostración de la acción de representar como de representarse, re-descubre el síntoma que la hizo ser analizada, se instrumentaliza el soporte que le ha llevado a ese diagnóstico, quedando el sujeto como materializador de una ficción instrumentada mediante las formas aprendidas, a partir de la supresión de



todo fondo, otorgando a la creación artística la característica de confiabilidad en la servidumbre del ser que eclosiona en el instrumento que le sirve para desarrollar el proceso creativo, diferenciando entre lo que es la "cosa" artística lo que ella encierra, y el instrumento que es el guía para desentrañar los secretos que se esconden detrás de la puerta que no es más que la esencialidad para el lenguaje sintomático de lo que se nos muestra realmente.

En una puesta en escena fuera de los cánones establecidos, sin clasicismos acostumbrados ni costumbristas, "López Hipertextual" se posiciona ante el auditorio como la vanguardia estilizada, teatro que refleja más que nada, el sentir nacional bajo la interpretación de las nuevas generaciones de la juventud universitaria; un sentir nacional que pregona la destrucción de los viejos paradigmas y la entronización de la mirada actual ante el pasado que nos persigue en estos 25 años de democracia a duras penas.

Creación, musicalización e interpretación por músicos de la Orquesta de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Asunción David Rodríguez y Seba Ramírez. El vestuario y maquillaje corrieron a cargo de Carmen González (Carmencha) y en la dirección de luces César Ruíz Díaz, César Arce en la dirección de cámaras y fotografías de Rodolfo Insaurralde.

ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA, OZONO TROPOSFÉRICO Y UVB TOTAL EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO DE SAN LORENZO ENTRE LOS AÑOS 1999-2011

Por: Lic. Carlos Quevedo - Lic. Victor Ayala

El Laboratorio LIAPA, fue creado con el fin de realizar mediciones de parámetros físicos, investigaciones, actividades educativas y formación de recursos humanos, relacionados al cambio climático global. También cumple con los objetivos de entrenar y formar a una nueva generación de científicos preparados para investigar problemas que tengan que ver directamente con las Ciencias de la Tierra que incluyen áreas como la Física, Química, Biología y las Dimensiones Humanas. La FACEN alienta con un gran esfuerzo, el desarrollo de este tipo de investigaciones, muy complejas.

Actualmente LIAPA cuenta con un área de 80 m². Todas las mediciones efectuadas por los sensores se almacenan en un Microprocesador y Sistema de Almacenamiento de dato, que son interpretados, posteriormente, por los especialistas y científicos. Recordemos que el Laboratorio se crea en julio de 1995.

Resumen:

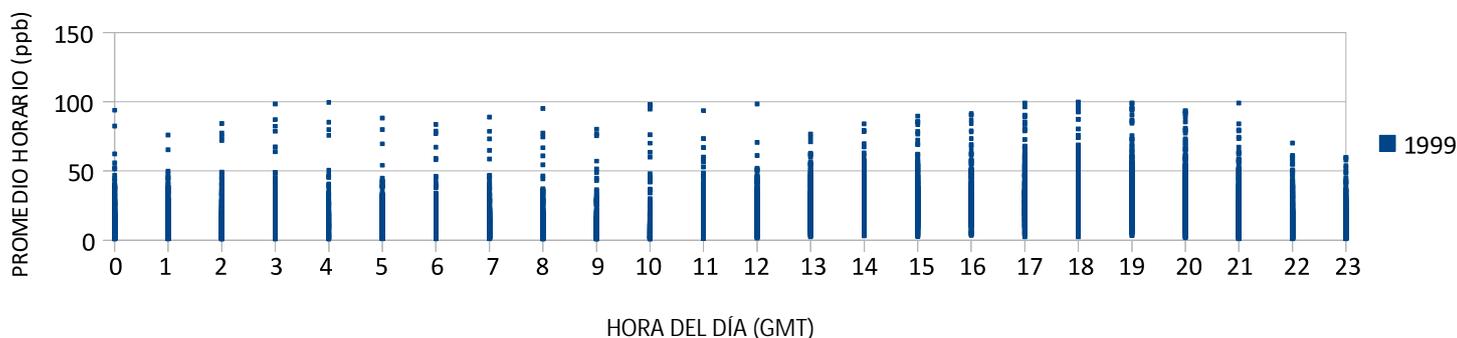
Este análisis se realizó con los datos registrados en la estación meteorológica automática del LIAPA-FACEN.

Se observa una tendencia al aumento de la temperatura y esto provoca mayor evaporación, por ende mayor aumento de nubosidad, lo cual a su vez provoca una disminución de la radiación UVB.

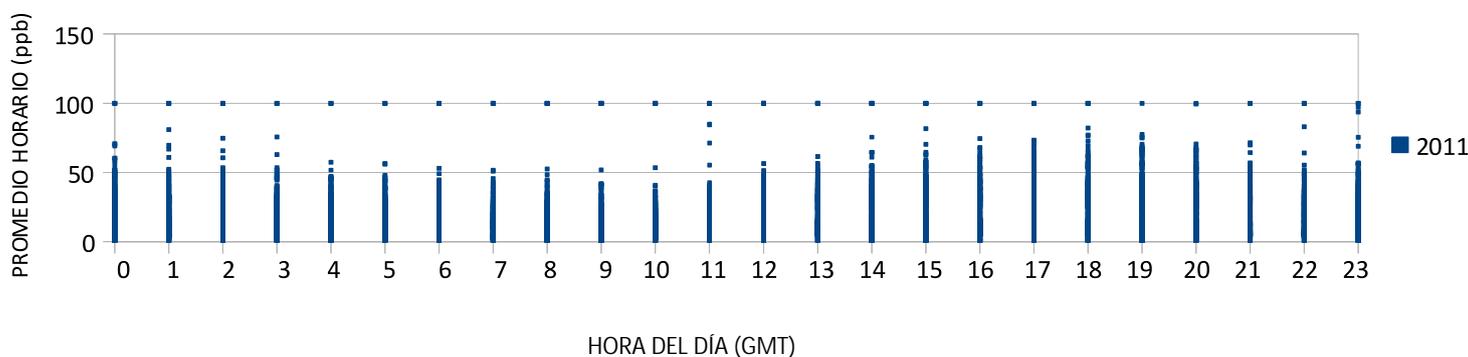
PARTE 1-OZONO TROPOSFÉRICO 1999, 2011

EL OZONO TROPOSFÉRICO A LO LARGO DEL DÍA

OZONO TROPOSFÉRICO A LO LARGO DEL DÍA, AÑO 1999



OZONO TROPOSFÉRICO A LO LARGO DEL DÍA, AÑO 2011

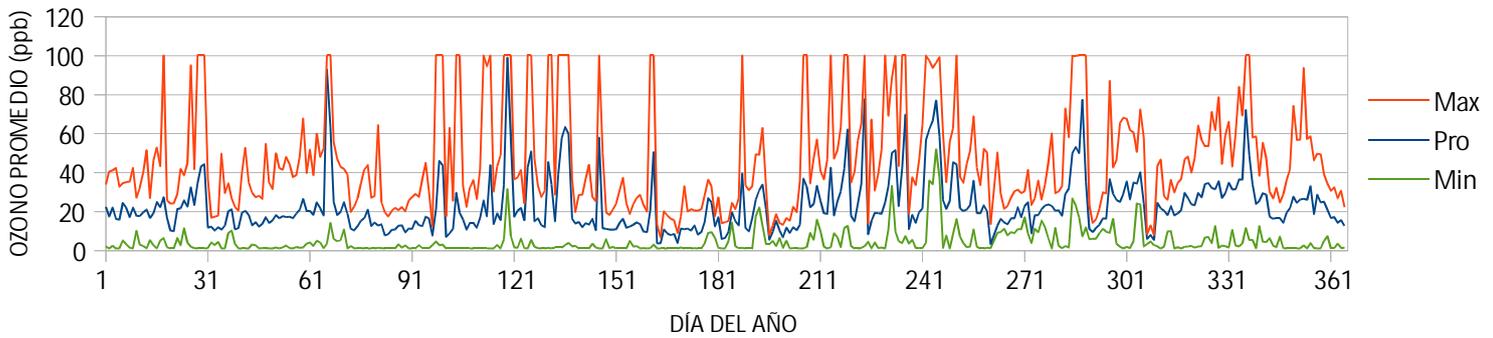


Observaciones: Estos gráficos muestran que el ozono troposférico alcanza un máximo a las 18 hs. GMT que correspondería a las 14 o 15 hs. local, según el horario de verano o invierno respectivamente.

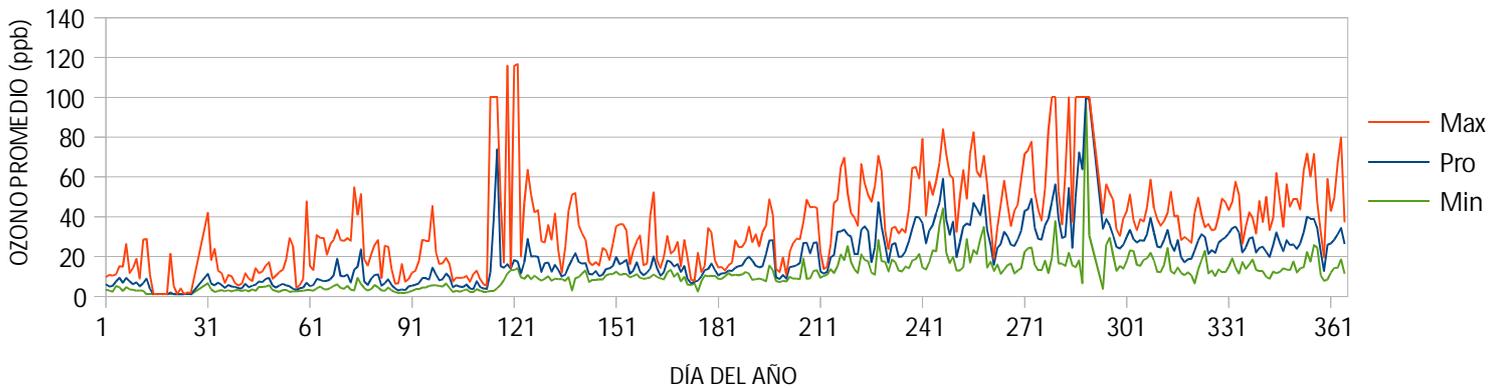
También se observa una disminución de los valores de 2011 con respecto a 2001.

EL OZONO TROPOSFÉRICO A LO LARGO DEL AÑO

OZONO TROPOSFÉRICO DIARIO AÑO 1999



OZONO TROPOSFÉRICO DIARIO AÑO 2011

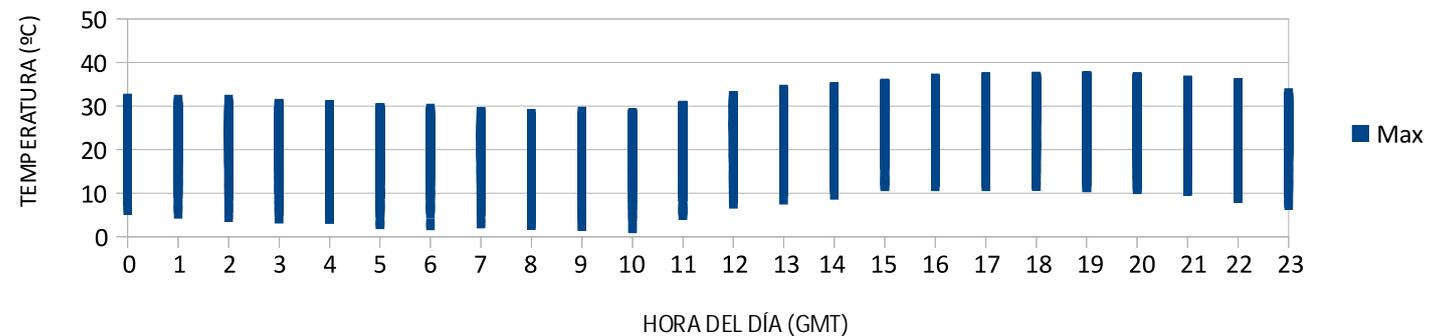


Observaciones: Se nota una disminución en la frecuencia de los episodios de máximo de ozono troposférico en 2011. También un aumento en los valores mínimos de ozono troposférico en 2011 con respecto a 2001, lo cual es un síntoma de aumento de contaminación con ozono troposférico (esto puede deberse al aumento del parque automotor en diez años). Los promedios tienden a aumentar sobre todo a partir de día 211 (día juliano) que correspondería al mes de agosto.

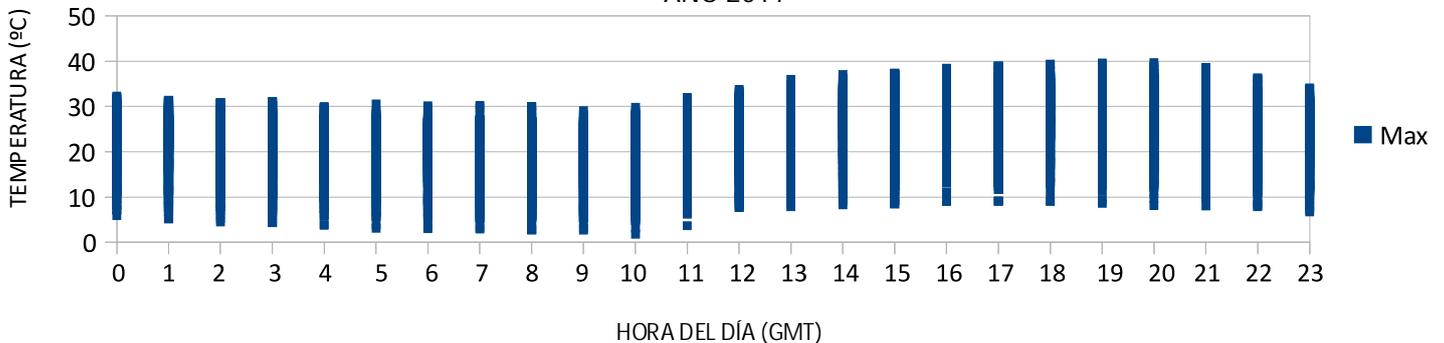
PARTE 2 TEMPERATURA 2001, 2011

TEMPERATURA A LO LARGO DEL DÍA

AÑO 2001



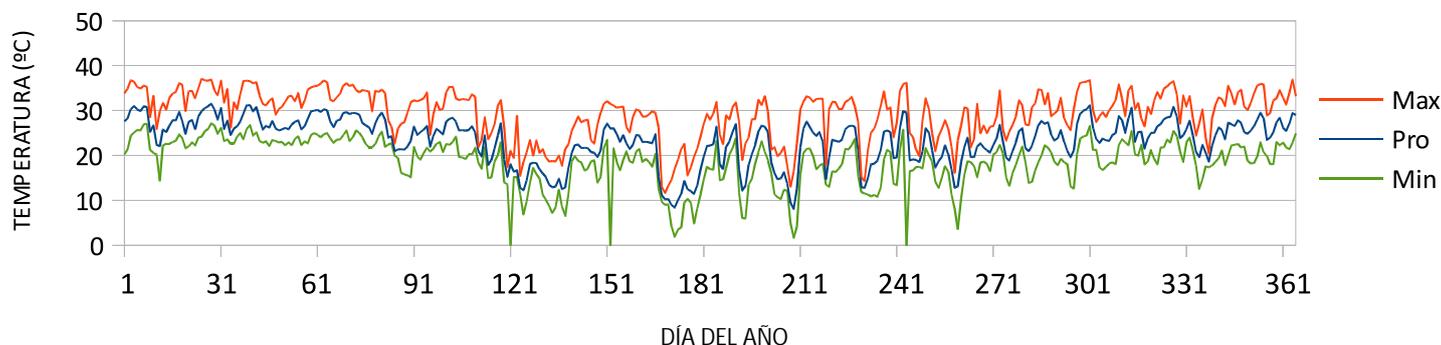
AÑO 2011



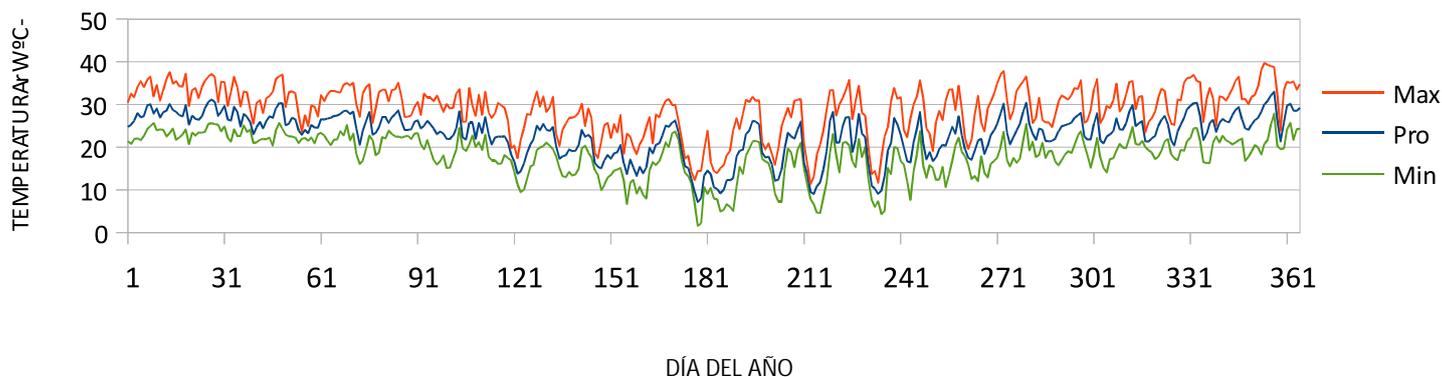
Observaciones: Las temperaturas máximas se registran entre las 16 y 19 hs GMT lo que corresponde a las 12 y 15 hs local. Se observa una tendencia al aumento de las temperaturas máximas de algunos grados Celsius.

TEMPERATURA ANUAL 2001, 2011

TEMPERATURA DIARIA AÑO 2001



TEMPERATURA DIARIA AÑO 2011

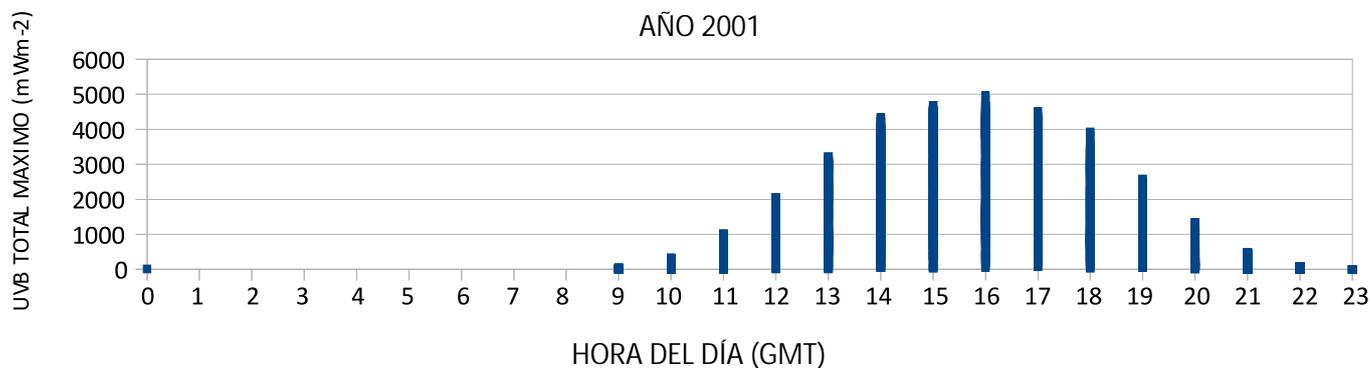


Observaciones: Se observa una leve tendencia a aumentar los valores máximo y mínimo de la temperatura, lo cual podría ser síntoma de una tendencia a la desertificación. Los promedios se mantienen.

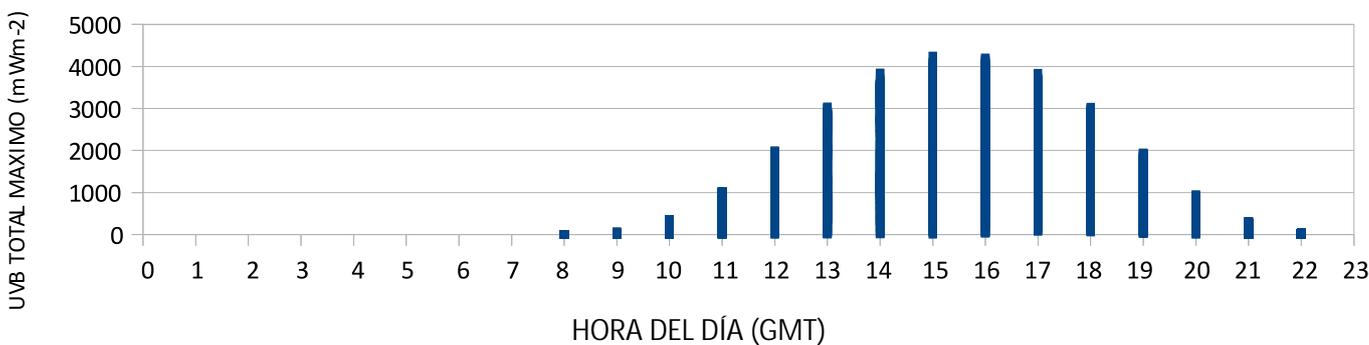
PARTE 3-UVB TOTAL 2001, 2011

UVB TOTAL A LO LARGO DEL DÍA.

AÑO 2001



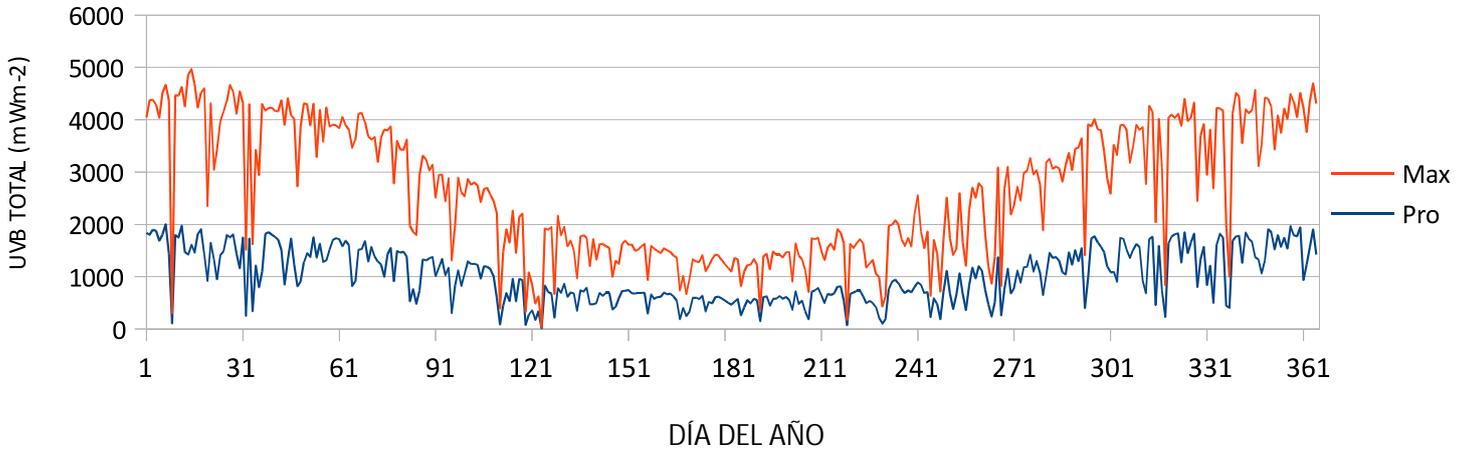
AÑO 2011



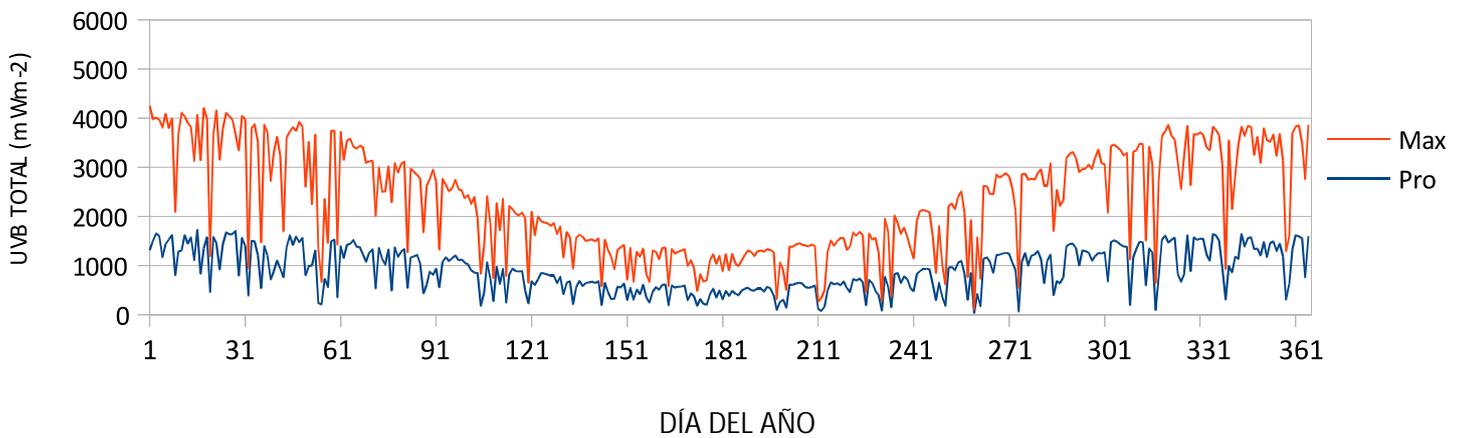
Observaciones: La radiación UVB alcanza un máximo entre las 15 y 16 hs GMT que corresponde a las 11 y 12 hs local alcanzando valores pico entre las 14 y 17 hs GMT que corresponde a entre las 10 y las 13 hs local. Al comparar ambos gráficos se nota una disminución en los valores registrados.

EL OZONO TROPOSFÉRICO A LO LARGO DEL AÑO

UVB TOTAL DIARIO AÑO 2001



UVB TOTAL DIARIO AÑO 2011



Observaciones: Los máximos se observan entre los días 1-61 y 315-365 que corresponden a los meses de enero-febrero y noviembre-diciembre respectivamente. Los mínimos se registran entre los días 151-211 que corresponden a los meses de junio-agosto. La comparación de los dos gráficos indican que los valores disminuyeron en 2011 con respecto a 2001.

DESTINOS ESTELARES*

Por: Prof. Pedro Francisco Acosta Melo

Si la humanidad intentará alguna vez surcar el oscuro vacío entre las estrellas, deberá hacerlo con la certeza de encontrar un destino, un mundo habitable. A medida que se perfeccionen nuestras capacidades de detección astronómica es muy probable que la lista de planetas potencialmente alcanzables por nuestra tecnología se incremente. Veamos pues cuáles son (actualmente) los principales objetivos de un viaje interestelar.



Existen 59 sistemas estelares conocidos a menos de 20 años luz de la tierra, que contienen en total a 81 estrellas. No sabemos si todas tienen planetas, otras, aunque no los tengan pueden ser interesantísimos objetivos científicos. La siguiente, desde luego, no es una lista completa y podría ampliarse en el futuro.

Potenciales destinos de un viaje interestelar.

I-Alpha Centauri

Se encuentra a unos 4,3 años luz (4,2 en el caso de Próxima Centauri) siendo el sistema estelar más cercano a la tierra. Está formado por tres estrellas, Alpha Centauri A (tipo G2) una estrella muy similar al sol, la anaranjada-

amarillenta Alpha Centauri B (tipo K1) y una enana roja de tipo M5 (Próxima Centauri).

Además de tener la posibilidad de explorar tres distintos tipos de estrellas, se ha confirmado muy recientemente la existencia de un planeta orbitando Alpha Centauri B, el mismo posee alrededor de 113% la masa de la tierra y describe una órbita a 6 millones de kilómetros de la estrella, estimándose una temperatura superficial de 1200°C, muy caliente como para ser habitable.

No se descarta la existencia de otros planetas alrededor de estas estrellas, pero al encontrarse frente a la Vía Láctea, al observarlas desde la tierra, se dificulta el obtener medidas precisas. Al encontrarse más cerca, y poseer planetas es evidente que este sistema triple es un objetivo primario de cara a un vuelo interestelar, los demás objetivos quedan más lejos.

Es una pequeña y poco luminosa estrella enana roja (tipo M5) es la siguiente más cercana al sol, y se encuentra a 5,9 años luz. Esta estrella ha sido muy estudiada, más que otras enanas rojas, por la posibilidad de que pudiera tener planetas, ninguno descubierto hasta el momento.

En esta estrella aparentemente se están produciendo descomunales llamaradas solares como las que fueron detectadas desde la tierra en 1998. Fue originalmente el destino del Proyecto "Dédalo" para enviar una sonda interestelar.

III-Sirio

La estrella más brillante desde los cielos oscuros de la tierra en el siguiente objetivo. Ubicada a unos 8,7 años, nos encontraremos con una grande y muy brillante estrella blanca de tipo A1, se encuentra acompañada de Sirio B la estrella enana blanca más cercana al sistema solar. La posibilidad de estudiar los restos de una antigua gigante roja sería motivo suficiente



*Gentileza del Diario El Parlante



Sirio A y Sirio B.

como para enviar un explorador robótico.

IV- Épsilon Eridani

Una estrella ubicada a 10,8 años luz de nosotros, más anaranjada, fría y más pequeña que nuestro sol.

Esta es una estrella muy joven, posee dos cinturones de materiales, uno a la distancia de nuestro cinturón de asteroides y el otro a una distancia similar a la nube de Oort.

En el año 2000 se confirmó la presencia de un planeta (Épsilon Eridani b), el cual aparenta estar limpiando de restos los alrededores de su órbita, además las perturbaciones observadas en los cinturones hacen sospechar la existencia de otros nuevos planetas Épsilon Eridani c y Épsilon Eridani e.

Todo un sistema solar cuyo proceso de formación no ha terminado.

V-Tau Ceti

Una solitaria estrella de tipo G8 ubicada a unos 11,8 años luz de distancia, sus características la hacen candidata a tener un sistema planetario.

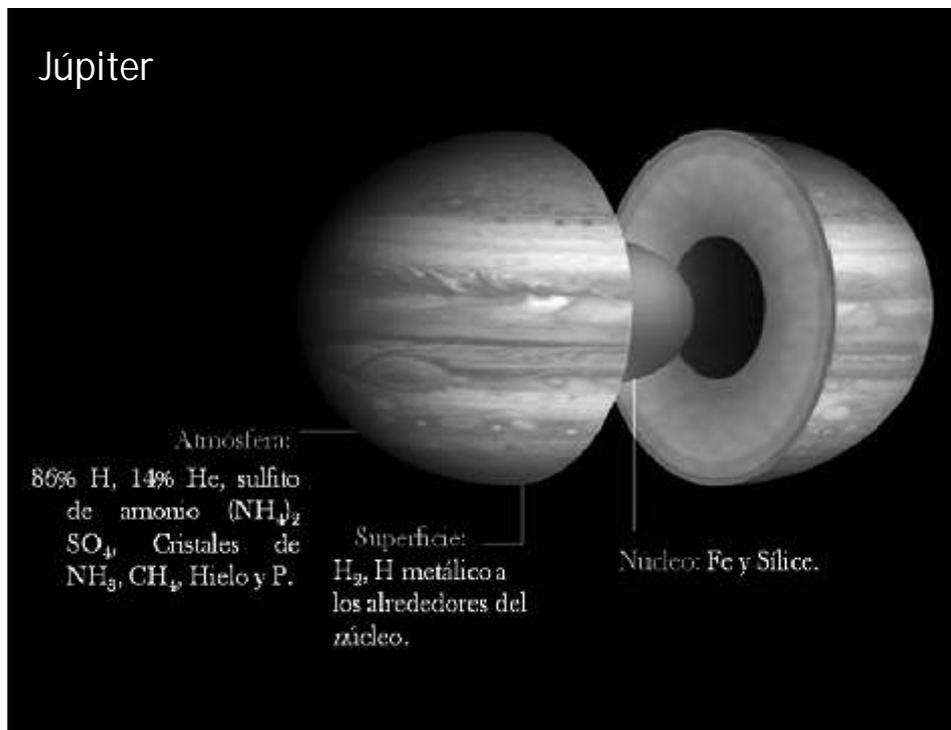
BREVE INTRODUCCIÓN A PLANETAS GASEOSOS*

Por: Univ. Azucena Romero

“La astrofísica nos sugiere que no somos sino polvos de estrellas, ahora sabemos que el carbono y el oxígeno, base de nuestra constitución, el calcio que forma nuestros huesos, el hierro de nuestros glóbulos rojos y todos los elementos químicos que no sean hidrógeno ni helio se crearon en el corazón de las estrellas sin lugar a dudas, estrellas que han muerto para darnos la vida.”

Josep María Trigo I Rodríguez. El origen del sistema solar.

menores; en los mismos podemos encontrar hielo de agua, metano, amoníaco, etc. Estos planetas constan de una composición más parecida a las estrellas que a los planetas rocosos, en su mayoría los planetas gaseosos constan de cantidades considerables de hidrógeno y helio.



Comenzamos nuestra descripción con uno de los miembros más destacados del sistema solar. Con su enorme tamaño (11 veces la tierra) posee una densidad media de 1,3g/cm³. El color oxidado de este planeta se presume que se debe al fósforo arrastrado desde el interior joviano por corrientes convectivas. La composición del gran torbellino colosal llamada “la gran mancha roja” es todavía desconocida.

La atmósfera consta de 86% de hidrógeno, 14% de helio, con trazas de metano, agua y amoníaco. Bajo ésta atmósfera podemos encontrar una capa de hidrógeno gaseoso, al ir descendiendo al interior del planeta podemos encontrar presiones tan bajas que el hidrógeno gaseoso se comporta como hidrógeno metálico, es decir, conductor de la corriente eléctrica; se cree que este genera un

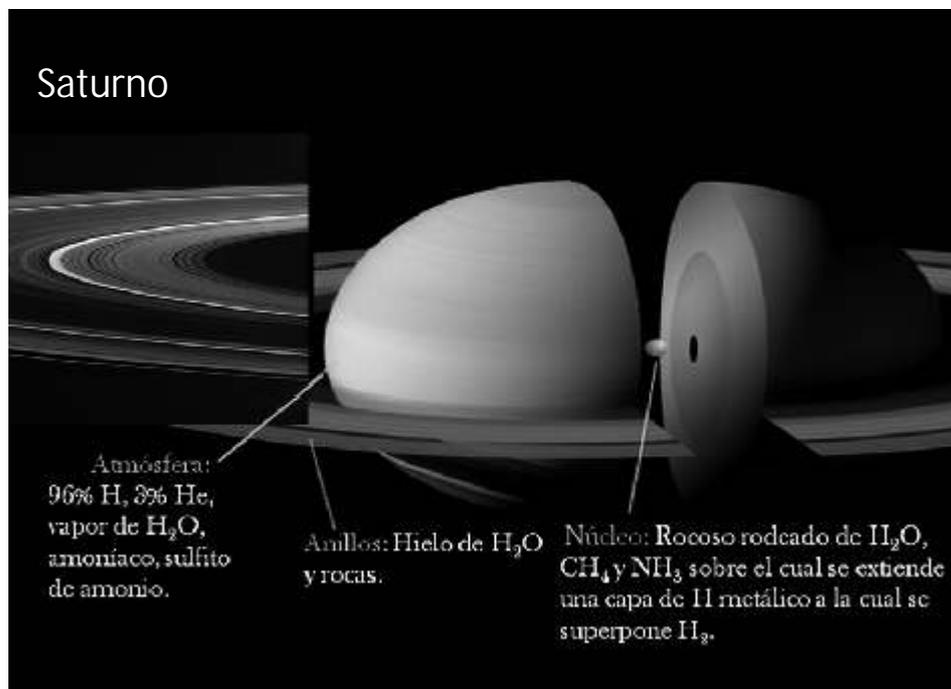
A medida que nos alejamos de nuestro astro rey mas allá del cinturón de asteroides podemos encontrar a los gigantes gaseosos; esta descripción

nos dice todo, son masas enormes de gas con una densidad muy baja en comparación con los planetas rocosos, parecidas a las del agua o incluso

enorme campo magnético. Este planeta cuenta con un núcleo rocoso y al igual que los demás planetas cuenta con anillos, a diferencia de los anillos de Saturno se presume que los anillos de Júpiter no contienen hielo, sólo

grano de rocas, esto hace que el anillo de Júpiter sea bastante oscuro y no tan visible como el de Saturno, puesto que toda la radiación es absorbida y no reflejada. Recordemos que el hielo refleja mejor la luz que las rocas.

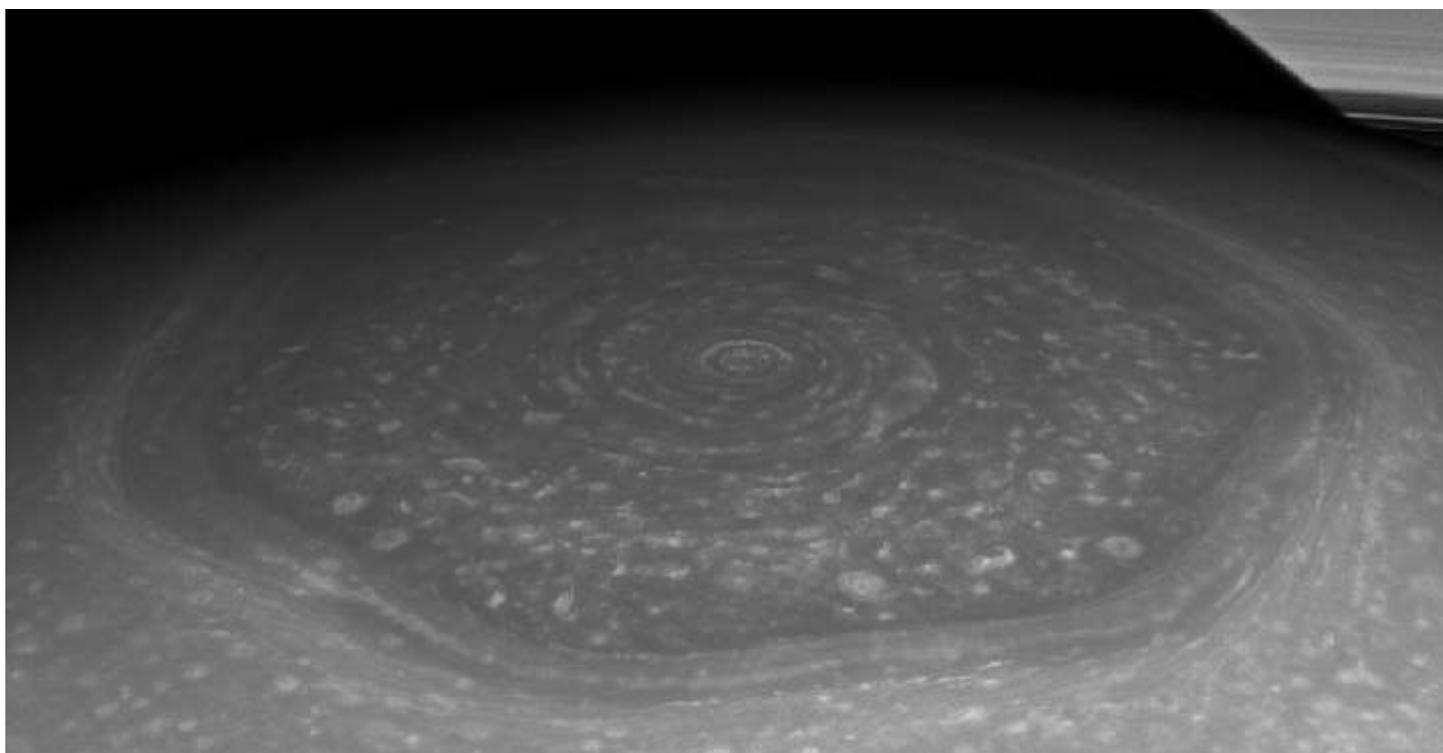
compuesto por: amoníaco, agua, hidrosulfuro de amonio (NH_4SH). Este planeta es 95 veces más masivo que la tierra y tiene unas características que le confieren como único en el sistema solar. Una de ellas es su baja densidad 0.687 g/cm^3 , esto se debe a que está compuesto por una mezcla de gases, podemos notar que la densidad de este planeta es más baja que el agua, de alguna manera si sumergimos a Saturno en un mar de agua el mismo flotaría, y no se sumergiría como los demás planetas.



Saturno es uno de los objetivos astronómicos visto desde un telescopio que más saca suspiros a la gente tanto conocida como desconocida de la astronomía, esta gloria se debe a su sistema de anillos, estos están compuestos por hielo que

contiene incrustaciones de rocas. La atmósfera de este planeta es muy parecida a la de Júpiter puesto que podemos encontrar en el mismo 96% hidrógeno, 3% helio, 0.4% metano, 0.01% amoníaco, 0.01% deuterio de hidrógeno. Una mezcla de hielo

Otra característica que lo hace único se encuentra en su polo: es una tormenta que tiene la forma perfecta de un hexágono. No está claro cómo se formó este extraño sistema hexagonal de nubes que rodea el polo norte de Saturno, ni cómo mantiene su forma, ni cuánto tiempo durará. Descubierto originalmente en la década de 1980 por la sonda Voyager cuando sobrevolaba Saturno, nadie ha visto nunca algo así en el Sistema Solar. Los lados tienen unos 13 800 kilómetros de longitud (algo más del diámetro de la Tierra) y la estructura rota con un periodo idéntico al de la rotación planetaria, siendo una onda estacionaria que no cambia su longitud ni estructura, como hacen el resto de



El núcleo rocoso se encuentra rodeado por agua, metano y amoníaco sobre el cual se extiende una capa de hidrógeno metálico con 21 000 km de grosor a la que se superpone un estrato de hidrógeno molecular. Saturno rota muy rápido lo que confiere al planeta una forma achatada.

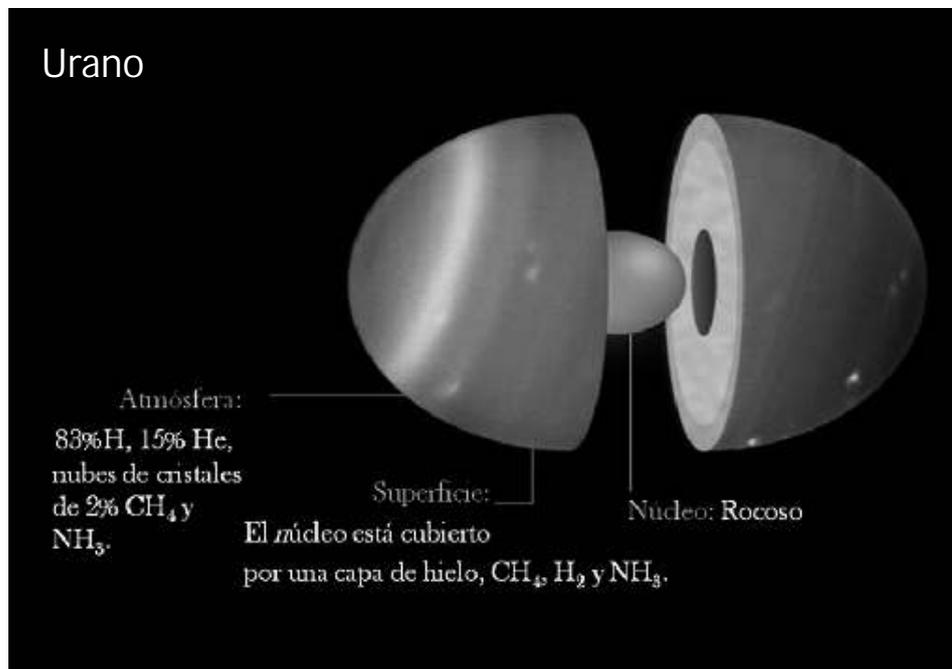
nubes de la atmósfera. Estas formas poligonales entre tres y seis lados se han podido replicar mediante modelos de fluidos en rotación a escala de laboratorio.

Sin lugar a dudas Urano también sería un objeto bastante llamativo si lo pudiéramos observar con todas sus características desde un telescopio de aficionado, no competiría con Saturno pero se le hubiese dado a este planeta su valor que hasta el año 1781 permaneció oculto hasta que William

Este planeta cuenta con un sistema de al menos 13 anillos con una composición muy parecida a los anillos de Júpiter es decir, una composición de rocas, es por eso, que el anillo de este planeta es muy poco visible al igual que el de Júpiter.

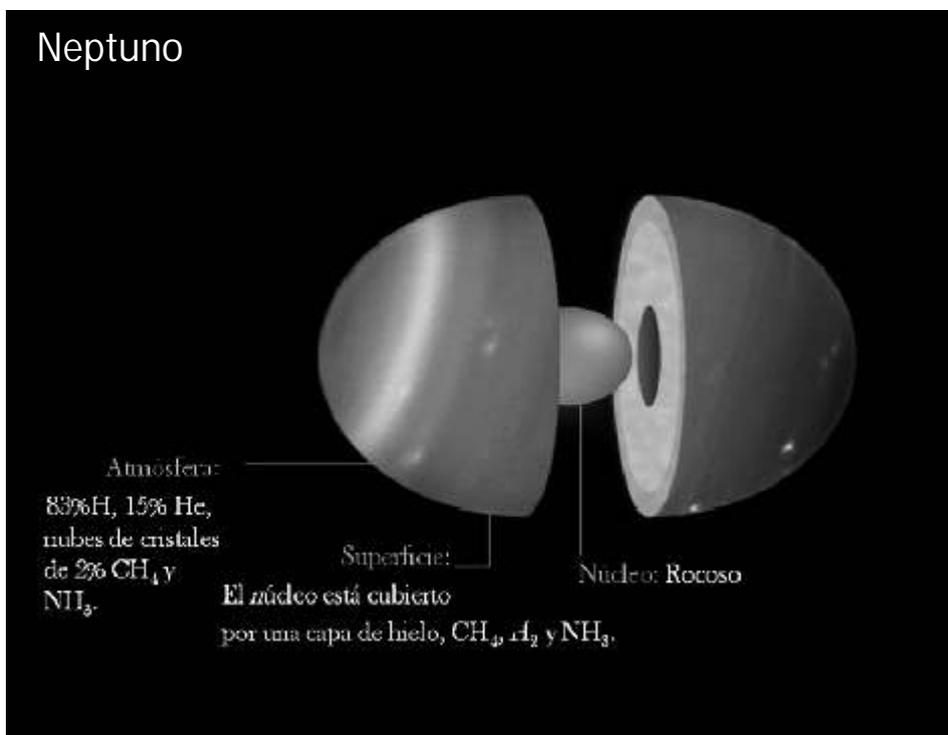
Este planeta lleva el nombre del dios romano de los mares, nombre que se le confiere por su color azulado; es el último planeta del sistema solar y fue descubierto el 23 de septiembre de 1847 por el astrónomo alemán Johann

Gottfried Galle gracias a las predicciones matemáticas de la posición del planeta efectuada por John Couch Adams en Inglaterra, e independientemente por Urbain Le Verrier en Francia. La composición de este planeta es muy parecida a la de su vecino Urano, el núcleo se cree está compuesto por silicatos y hierro cubierto a su vez por una mezcla de hielos diversos y pequeñas rocas, la atmósfera consta sobre todo de hidrógeno gaseoso y helio con trazas de metano, las temperaturas son tan frías que el metano se congela dándole un color azulado al planeta. Cuando la Voyager 2 visitó este planeta en 1989 observó algo similar a la gran mancha roja de Júpiter, pero por sus características fue denominado "la gran mancha oscura" también observó nubes blancas que se desplazaban por el planeta a altas velocidades, se piensa que estas nubes son masas de amoníaco. Hasta ahora se conocen cuatro anillos planetarios de Neptuno que son poco visibles, puesto que son oscuros y por su debilidad y lejanía se dispone de poca información y por ello, ignoramos su origen y composición.



Herschel anunció su descubrimiento, en aquel entonces, era el primer planeta descubierto por medio de un telescopio.

Se le da una categoría adicional de gigante helado o sub-gigante, este es un mundo verde azulado que gira de costado, lo primero se debe principalmente a la presencia de metano en la atmósfera que absorbe todo el rojo y el infrarrojo, lo segundo se piensa que se debe a la colisión catastrófica con otro cuerpo antes de su forma actual. Se cree que posee un núcleo pequeño de roca cubierto por una capa de hielo, carece de hidrógeno metálico puesto que no es tan masivo para conservarlo. La capa exterior contiene hidrógeno elemental y helio, la atmósfera se torna tan fría a grandes altitudes que el metano y el amoníaco se condensan en nubes de cristales helados, ésta es la atmósfera más fría del sistema solar alcanzando una temperatura de -224°C.



Se espera que el avance inexorable del conocimiento científico logre en el futuro concluir satisfactoriamente con la gran mayoría de las incógnitas del sistema solar y el universo.

EL COMETA MÁS BRILLANTE*

Por: Prof. Pedro Francisco Acosta Melo



El más brillante cometa alguna vez observado quizás haya sido el gran cometa de 1882. Este gigantesco miembro del grupo de cometas Kreutz Sungrazers¹, es decir, los rozadores del sol, pasó a 425.000 kilómetros de la superficie del sol y en su máximo brillo alcanzó una magnitud de entre -15 y -20!!!; fue incluso más brillante que el Ikeya-Seki (1965), considerado el cometa más brillante del siglo 20.



Se estima que el cometa a sólo 300.000 kilómetros de la superficie solar, varias horas antes y después del perihelio, el cometa fue fácilmente visible al lado del sol.

Luego del paso por el perihelio, el núcleo de este cometa se partió en por lo menos seis partes, probablemente debido a la intensa exposición a las radiaciones solares. La evidencia disponible en la actualidad, sostiene que los grandes cometas de 1840, 1843, 1882, y muchos otros de los llamados Kreutz Sungrazers, se



Este fue un cometa que se pudo observar por su gran brillo en septiembre de 1882. Forma parte de los Kreutz Sungrazers, una familia de cometas que pasan muy cerca de la superficie del sol durante el perihelio². El brillo del cometa fue tal que, en su perihelio, podía ser observado junto al sol, incluso, durante el día.



originaron a partir de un único gran cometa. Los fragmentos del Gran Cometa de 1882 volverán en unos cientos de años, separados entre ellos posiblemente por dos o tres siglos.

Estudios de la órbita del cometa mostraron que el gran cometa de 1882 se estaba moviendo en una trayectoria casi idéntica a los anteriores grandes cometas como los C/1843 y C/1880 C1. Estos cometas también habían aparecido de repente en el cielo de la mañana y había pasado muy cerca del sol en el perihelio. Una de las sugerencias fue que los tres eran de hecho el mismo cometa, con un periodo

*Gentileza del Diario El Parlante



orbital que se estaba acortando drásticamente en cada paso por el perihelio. Sin embargo, los estudios mostraron que esto sería insostenible, ya que el periodo orbital de este cometa es de 772 ± 3 años y los otros son 600-800 años.

Heinrich Kreutz³ estudió las órbitas de estos tres grandes cometas, y desarrolló la idea de que los tres cometas eran fragmentos de un cometa progenitor mucho más grande que se había roto en un paso por el perihelio anterior. La fragmentación del gran cometa de 1882 demostró que esto era plausible.

Ahora se piensa que el gran cometa de 1882 es un fragmento del gran cometa X/1106 C1, y que los cometas du Toit (C/1945 X1) e Ikeya-Seki (C/1965 S1) son dos de sus fragmentos hermanos.

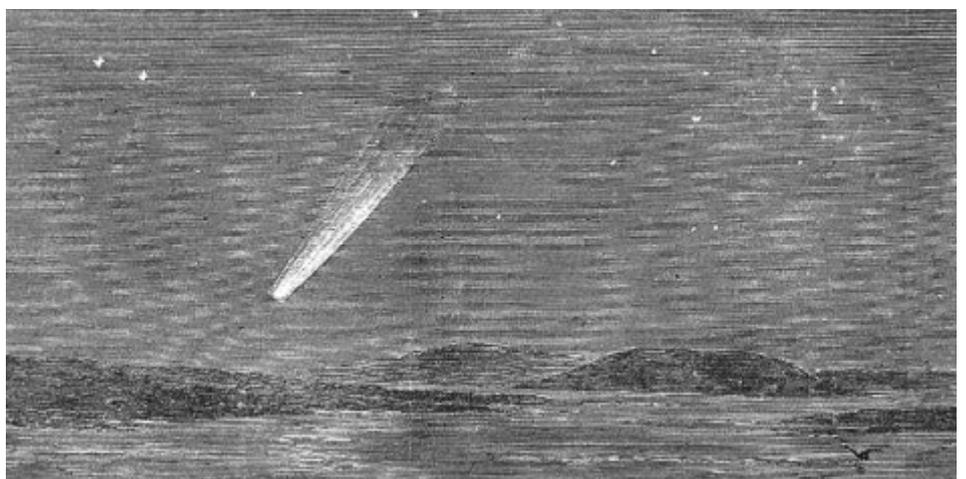
Según estos datos se ha establecido que los cometas C/1843 D1, C/1880 C1, C/1882 R1, C/1887 B1, C/1963 R1, C/1965 S1 y C/1882 K1 son todos los miembros de una familia conocida como los Kreutz Sungrazers, que todos descienden de un solo cometa.



Los modelos actuales no apoyan la antigua suposición de que el famoso cometa del 372 antes de Cristo es, de

hecho, la matriz de los sungrazers. El cometa del 372 ac a menudo se asocia con Aristóteles, quién, junto con otros más o menos eminentes de su tiempo, describieron el cometa en sus escritos. Sin embargo, Aristóteles tenía sólo doce años en el momento de la aparición del cometa y el historiador Calístenes de Olinto, quien también escribió sobre dicho cometa nació diez años después de su aparición. Por lo tanto, sus informes no deben ser tomados como testimonios.

Además, no hay ninguna mención del cometa en la literatura china de la época. Actualmente, el cometa de febrero del 423 o de febrero del 467, con periodos orbitales de alrededor de 700 años, es considerado el progenitor probable de los sungrazers.

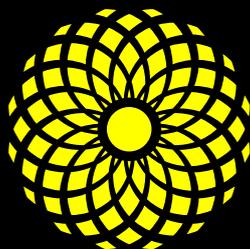


Notas

¹ Los rasantes del sol Kreutz (inglés: Kreutz Sungrazers) son un grupo de cometas caracterizados por unas órbitas que los llevan extremadamente cerca del sol durante el perihelio.

²Perihelio (de peri- alrededor de, y helios , Sol) es el punto más cercano de la órbita de un cuerpo celeste alrededor del Sol.

³Astrónomo de origen alemán. En 1888, Heinrich Kreutz publicó un artículo que demostraba que los cometas de 1843, 1880 y 1882 eran fragmentos de un cometa gigante que se había fragmentado varias revoluciones antes. También demostró que el cometa de 1680 no estaba relacionado con esta familia de cometas.



FACEN

Facultad de Ciencias
Exactas y Naturales

U N A

25 AÑOS
1990 - 2015

San Lorenzo - Paraguay
Km 11- Campus Universitario
Teléfonos: (595 21) 585 600
difusion@facen.una.py
<http://www.facen.una.py>