



Maldacena y las dos caras de la física

## La bella y la bestia

El prestigioso científico argentino Juan Martín Maldacena visitó la Facultad para participar de un simposio internacional y brindó, además, una charla "apta para todo público". Ante un auditorio abarrotado de personas, el investigador utilizó la figura del célebre cuento para referirse a distintos aspectos de la física y describió los aportes que pueden esperarse del nuevo colisionador de partículas (LHC).



Paula Bassi

Pág. 2 ▶

"Las Abuelas y la genética"

## El libro de las huellas

Se presentó en la Facultad un nuevo libro de la Asociación Abuelas de Plaza de Mayo, donde se deja registro de los avances científicos generados a partir de la búsqueda de la identidad de los chicos secuestrados en la última dictadura. Participaron la abuela Rosa Roisinblit, Alberto Kornblihtt y un nieto recuperado.



Juan Pablo Vittori

Pág. 4 ▶



Diana Martínez

Grupos de investigación

## Grupo de Paleomagnetismo

El laboratorio que dirige Augusto Rapalini se dedica a estudiar la historia geológica de la Tierra, reconstruyendo los movimientos de los continentes en el pasado geológico. En particular, sus investigaciones se centran en averiguar cómo se formó el supercontinente del Gondwana hace unos 550 ó 600 millones de años.

Pág. 6 ▶

	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
Grupo de Pronóstico DCAO www.cen.uba.ar/pronostico	Algo fresco y húmedo en la mañana. 	Fresco, luego templado. Más sol que nubes. 	Fresco, luego templado. Aumento de temperatura. 
	Min <b>12°C</b> Max <b>20°C</b>	Min <b>11°C</b> Max <b>22°C</b>	Min <b>14°C</b> Max <b>25°C</b>

# La bella y la bestia

La noche estaba fresca pero en el Aula Magna del Pabellón I el calor se hacía sentir. Es que unas 600 personas colmaron la capacidad de la sala, a tal punto que, ocupadas todas las butacas, la gente también llenó las escaleras y muchos tuvieron que permanecer parados en el fondo del recinto. Como pocas veces hombres y mujeres de todas las edades, algunos muy cercanos y otros muy alejados del universo de la ciencia y hasta familias con sus chicos incluidos, se acercaron a la Facultad. Se percibía un ambiente de excitación y expectativa propias de los grandes eventos.

Y no era para menos. El motivo de semejante convocatoria era la presencia de uno de los científicos argentinos más reconocidos en el mundo: el físico teórico Juan Martín Maldacena. Si alguien cree que esta descripción puede resultar exagerada, basta decir que uno de los *papers* más destacados de este investigador, desarrollado hace más de una década y que además lleva su nombre, la *Conjetura de Maldacena*, ha alcanzado un número de menciones tan alto que lo ubican en el segundo lugar entre los trabajos más citados de la historia de la física. Superando incluso, hace poco, a los recientes ganadores del Premio Nobel.

Maldacena comenzó a formarse en Exactas y se licenció en el Instituto Balseiro. Luego obtuvo su doctorado en Princeton y desde el año 2001 trabaja en el Instituto de Estudios Avanzados de esa universidad. Sus aportes más importantes están relacionados con la llamada *Teoría de Cuerdas*, un marco de unificación teórica de los dos pilares de la física contemporá-

nea: la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad general.

Invitado por el Departamento de Física para que participe del workshop internacional *High precision for hard processes at the LHC* que se desarrolló entre el 7 y el 10 de octubre en Exactas, Maldacena accedió a dictar una conferencia de divulgación, organizada por el mismo departamento y la Secretaría de Extensión Graduados y Bienestar, que llevó por título *La simetría y la simplicidad de las leyes fundamentales de la física*. A continuación un resumen de los principales momentos del encuentro.

## Un mundo de hadas

Maldacena comenzó expresando que de acuerdo con las concepciones surgidas a partir del siglo XX, las simetrías son la causa principal de la existencia de las fuerzas, y son las que, en cierto sentido, determinan las leyes de la física. Por lo tanto, su intención en la charla era tratar de explicar cuáles son esas simetrías y cómo es que determinan estas leyes. Claro que esta tarea no es para nada sencilla porque a distancias muy pequeñas, en la escala de las partículas subatómicas, el comportamiento de la materia es muy distinto al que nos tiene acostumbrados a escala humana.

“Alguna de las cosas que voy a decir van a parecer muy extrañas, casi increíbles. Parecen cosas que ocurren solo en los cuentos de hadas. Pero la naturaleza es más extraña que un cuento de hadas. El cuento que les voy a contar hoy se basa en *La bella y la bestia*”, sorprendió.

A continuación el físico procedió a la presentación de los personajes. La bella representa la simetría, la simplicidad y la elegancia. Estas cualidades se manifiestan en las cuatro fuerzas de la naturaleza: gravedad, electromagnetismo, fuerza débil y fuerza fuerte. “Pero, hay otra parte que es la más misteriosa de las leyes de la naturaleza, que está representada por la bestia y que está relacionada con la ruptura de esas simetrías, que hace que todo resulte mucho más complicado”, explicó.

El punto es que resulta necesario desentrañar ambos aspectos para poder comprender la naturaleza. “De hecho podemos decir que nosotros somos los hijos del matrimonio entre la bella y la bestia –bromeó Maldacena-. Entre la simplicidad y la simetría de las leyes de la naturaleza y la ruptura de esta simetría, que determina muchas de las propiedades que son cruciales para que la naturaleza sea tal como es”.

Las simetrías de la naturaleza son muy importantes, no sólo para el ordenamiento de las partículas elementales (protones, neutrones, electrones, quarks, etc) sino, también, para la generación de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza. De hecho la física moderna ha avanzado mucho en su identificación y descripción. Pero la ruptura de esas simetrías tiene una importancia muy relevante. A tal punto que la ruptura de una de esas simetrías sería la que habría posibilitado, en el comienzo mismo del tiempo, la formación de materia y, por lo tanto, la existencia del universo tal como hoy lo conocemos.

Si bien todavía no ha sido comprendido del todo por qué se produjo, la mayoría de los físicos postula que esa ruptura espontánea de simetría sería la que habría permitido que las partículas adquirieran masa. En este sentido y de acuerdo con el actualmente aceptado Modelo Estándar de la física de partículas, la única forma propuesta de ruptura de esa simetría que permitió que las partículas tengan masa es el mecanismo de Higgs.

El bosón de Higgs es una partícula elemental hipotética cuya existencia es predicha por el Modelo Estándar, que interactuaría con todas las demás y a partir de esa interacción les generaría su masa. Sin embargo esta partícula, hasta



“Alguna de las cosas que voy a decir van a parecer muy extrañas, casi increíbles. Parecen cosas que ocurren solo en los cuentos de hadas. Pero la naturaleza es más extraña que un cuento de hadas”, sorprendió Maldacena en el inicio mismo de la charla.

el momento, no ha podido ser observada y, por lo tanto, su existencia no ha sido comprobada.

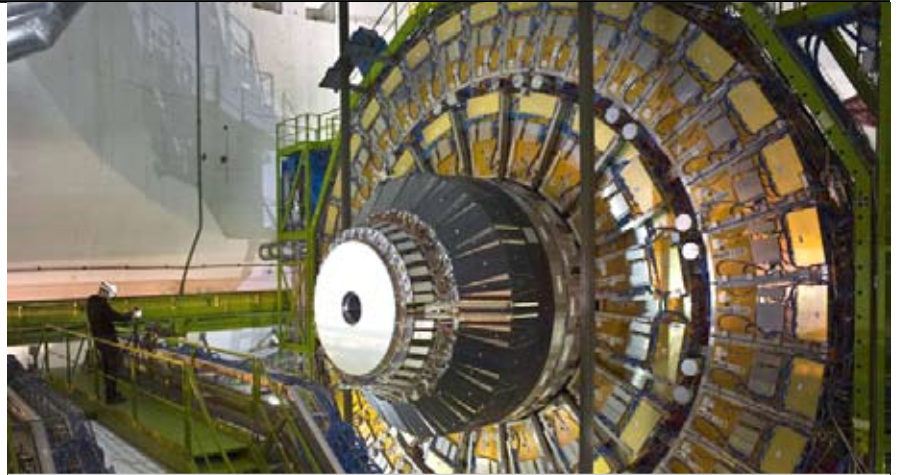
### Protones chocadores

“¿Cómo descubriremos si estas partículas de Higgs existen y, si no, cuál es el mecanismo que provoca la ruptura de simetrías? –se preguntó Maldacena-. Lo que necesitamos son altas energías que permitan realmente explorar cómo es la naturaleza a distancias tan pequeñas. Y para eso necesitamos un microscopio muy poderoso”, se contesta.

Ese poderoso microscopio fue puesto en funcionamiento hace muy poco tiempo y ha llevado muchos años y muchos millones de dólares construirlo. Se encuentra muy cerca de la ciudad de Ginebra, a pocos kilómetros de la frontera entre Suiza y Francia. Su nombre es *Large Hadron Colider* y LHC es la sigla con la que se lo conoce. “En castellano sería gran colisionador de partículas gordas. Hadrón significa gordo en griego. Se llaman gordas porque lo que realmente colisionan son protones, que son partículas que están hechas de muchas otras partículas más pequeñas. Este acelerador lo que hará es hacer chocar protones”, describe.

El LHC es un gran círculo, de 27 kilómetros de circunferencia, construido a 120 metros de profundidad. Para poder lograr los objetivos para los que fue creado, el LHC debe entregarle a los protones una extraordinaria cantidad de energía, equivalente a 14 billones de voltios. Ahora bien, ¿cómo proporcionarle semejante cantidad de energía a una partícula elemental? Su principio de funcionamiento es el siguiente: se debe crear un campo magnético que haga que los protones doblen y vayan girando en el círculo y, a su vez, aplicar un campo eléctrico oscilante, que genera radiofrecuencias como las que tiene un horno a microondas, y sincronizarlas de manera tal que cada vez que el protón pasa por un determinado punto recibe un pequeño impulso y así se va sumando, sumando y sumando, hasta acelerarlo a muy grandes energías.

Pero, ¿por qué tiene que ser tan grande el círculo y no puede hacerse en uno que quepa en un laboratorio? “La razón es que para hacer doblar a una partícula tan energética se necesita generar un campo magnético muy, muy grande y eso es extremadamente difícil. Si uno quisiera



*Maldacena descartó con vehemencia que la actividad del LHC pueda provocar el fin del mundo, según publicaron algunos medios. “Constantemente se generan en la atmósfera colisiones de protones similares a las que va a provocar el LHC. Por lo tanto, si hasta ahora no afectaron al planeta, no hay razones por las cuales creer que el LHC lo hará”.*

hacerlo en un lugar pequeño, necesitaría crear un campo magnético muchísimo más grande aún y eso, por el momento, no hay manera práctica de llevarlo a cabo”, aseguró Maldacena.

Un vez que el LHC esté en funcionamiento, va a generar conjuntos de protones circulando en direcciones opuestas del círculo, algunos de los cuales van a chocar entre sí y, al hacerlo, van a producir una lluvia de otras partículas. Para poder estudiar las partículas que surjan de esas colisiones, se construyeron dos gigantes detectores principales. Uno de ellos, llamado Atlas, tiene 44 metros de ancho, 22 metros de diámetro y pesa 7 mil toneladas.

Enseguida Maldacena se preocupó por aclarar que semejante despliegue de recursos económicos y tecnológicos no tenía por único objetivo encontrar el bosón de Higgs. “El bosón de Higgs está asociado a lo que menos entendemos de las fuerzas naturaleza, a eso que llamamos la bestia. Entonces encontrarlo y entender como interactúa con el resto de las partículas es muy importante porque nos enseñará como se comporta la materia a escalas muy pequeñas. Pero además hay razones para esperar que se descubran otras partículas, que tienen que ver con otras cosas, cuya existencia también ha sido postulada teóricamente pero han podido ser observadas. Una de ellas es la llamada materia oscura, y la otra, son unas partículas relacionadas con algo que se llama supersimetría”, se entusiasmó.

### ¿Se acerca el fin del mundo?

En las últimas semanas diarios y revistas de todo el mundo publicaron en títulos de catástrofe que existía la posibilidad de que la puesta en marcha del LHC provocara la destrucción del planeta. Al respec-

to Maldacena no deja lugar a dudas. “Eso no ocurrirá. Es necesario entender que el experimento no generará fenómenos que nunca antes ocurrieron en la Tierra. Por el contrario, las colisiones que tratará de generar están ocurriendo constantemente debido a que los rayos cósmicos, que son simplemente protones que vienen a velocidades muy grandes, entran en la atmósfera y producen colisiones con energías incluso mucho mayores a las que se van a producir en el LHC. Entonces, si todas estas colisiones no han destruido al mundo, no hay ninguna razón por la cual los choques que se van a hacer en el LHC lo puedan dañar”, sostuvo.

Una vez convencida la platea que debía temer más por la crisis financiera internacional que por el funcionamiento del LHC, Maldacena vaticinó que en los próximos diez años se producirán interesantes descubrimientos en la física de partículas y se obtendrá una visión mucho más completa acerca del funcionamiento de la materia a escala subatómica. “La charla que di se basa en la existencia en la naturaleza, por un lado, de una cierta simetría, muy sencilla y muy bella, y por otro, de un aspecto más complejo, que asociamos con la bestia, que tiene que ver con la ruptura de esa simetría. Dentro de 10 años, si un físico diera una charla similar, probablemente nos diría que en realidad ambas partes son muy sencillas, y que lo que ahora nos parece complicado y feo se habrá convertido en algo muy sencillo y claro”, concluyó.

De todas maneras, si Maldacena acertara con su predicción, seguramente aparecería una nueva bestia, cuyos extraños misterios habría que volver a desentrañar, en una carrera sin fin, para regocijo de los científicos de todo el mundo. ▀

**Gabriel Rocca**

# El libro de las huellas

El lunes de la semana pasada, en el aula 6 de Pabellón II, cerca de 200 personas se acercaron a escuchar el testimonio de una Abuela de Plaza de Mayo, Rosa Tarlovsky de Roisinblit, quien, acompañada en la reflexión por el biólogo Alberto Kornblihtt y por el nieto recuperado Pedro Luis Nadal García, habló de Derechos Humanos y también de su derrotero en el mundo científico.

El motivo del encuentro, organizado por la Secretaría de Extensión, Graduados y Bienestar de la Facultad (SEGB), fue la presentación del libro "Las Abuelas y la genética: el aporte de la ciencia en la búsqueda de los chicos desaparecidos", que publicó hace pocos meses la Asociación Abuelas de Plaza de Mayo y que reúne el testimonio del recorrido que permitió llegar a obtener técnicas y herramientas de gran confiabilidad para determinar parentesco y, por lo tanto, para devolver la identidad a quienes sufrieron su robo durante la última dictadura.

Leonardo Zayat, el secretario adjunto de la SEGB, quien tuvo a su cargo la apertura del encuentro, se encargó del reconocimiento: "En este país estamos acostumbrados a que las cosas cambien mucho y de manera muy repentina, pero si yo miro hacia atrás, puedo tener la tranquilidad de que durante todo el tiempo la búsqueda de Abuelas siguió constante, permanente". Y, en el caso de las Abuelas, la constancia se asocia con el aprendizaje y el legado.

Rosa, que es la actual vicepresidenta de la Asociación, lo explicó: "En el 76, cuando empezó la dictadura, nosotras ya éramos

abuelitas, y realmente no teníamos ni idea de cómo debíamos hacer para buscar a nuestros nietos. No había ningún texto de cómo buscar a niños recién nacidos, secuestrados por razones políticas, porque no había sucedido en ningún lugar del mundo algo así."

Lo destacado del caso es que, a partir de la intervención de las Abuelas en nuestra historia, existe la posibilidad de aprender a buscar, porque la Asociación se ha ocupado de dejar registros detallados de todos los conocimientos que fue generando, en especial, en lo que Rosa destaca como los tres pilares fundamentales de la actividad de las Abuelas: "las herramientas jurídicas, psicológicas y genéticas".

## Motor de búsqueda

Las Abuelas necesitaban contar con un método para comprobar fehacientemente su relación parental con los nietos robados y para eso "recorrimos a distintos centros científicos del mundo, donde muchos nos dijeron que no había nada que hacer", cuenta Rosa. Pero consiguieron un poco de esperanza del compromiso de un grupo de investigadores de la Asociación para el Avance de la Ciencia de los Estados Unidos, que profundizaron en el tema empujados por el interés de las Abuelas. "A mediados de los 80 llegaron las buenas noticias: se podía entrecruzar la sangre de los chicos con la de los abuelos, de los tíos, de los primos", explicó Rosa, quien, antes de dar más datos técnicos, aclaró que ella no tiene formación científica y que para dar a conocer la temática en forma pública tuvo que hacer un importante esfuerzo. Des-

pues, con soltura, hizo un *racconto* de las técnicas que se venían usando para la determinación de identidad, hablando de histocompatibilidad o los grupos sanguíneos. A la palabra de Rosa le siguió la del investigador y profesor de la Facultad Alberto Kornblihtt, quien empezó destacando el papel motorizador de las Abuelas respecto de los avances en la determinación de identidad a través de la genética: "Pocas veces se da el caso, en la historia de la ciencia profesional, de que personas que no son científicas actúen como pioneras en una disciplina particular", indicó, concluyendo que "las Abuelas han sido pioneras en impulsar la utilización de la ciencia para resolver un problema. Nuestra sociedad estaba enferma, en parte sigue estando enferma, y ellas le aportan a través de esto una cuota de salud".

## La sorpresa de la herencia materna

Kornblihtt definió el libro "Las Abuelas y la genética" como el relato de "una verdadera odisea". A su vez, explicó que, al enfrentarse las Abuelas con la necesidad de contar con los métodos técnicos para su cometido, se toparon con dos problemas, que "eran los problemas de la genética a fines de los años 70 y principios de los 80". Por un lado, si se optaba por hacer estudios de filiación comparando dos muestras a través de los marcadores de proteínas de la sangre, "el grado de certeza era muy bajo". Por el otro, se encuentran los estudios comparativos a partir del ADN del núcleo de las células, una técnica muy avanzada en los 80 y que "permite obtener filiaciones con alto grado de exactitud. El problema es que aquí falta una generación, la de los padres y, aún utilizando el ADN nuclear, la certidumbre baja porque estamos hablando de establecer por métodos estadísticos la relación entre los individuos que no tienen un primer grado de parentesco", explicó el especialista respecto a la relación nieto-abuela.

Dentro de cada una de nuestras células existe un núcleo que contiene la información genética completa de todo nuestro organismo, codificado en el ADN nuclear. Y también dentro de cada una de nuestras células existe una gran cantidad de unas estructuras llamadas mitocondrias, que son las encargadas de proveer la energía necesaria para la actividad celular. Esas mitocondrias tienen, a su vez, un ADN propio que tiene una particularidad: se hereda únicamente por parte materna. Con esta consideración, se salvaron los dos obstáculos que complicaban la identificación.



Cerca de 200 personas se reunieron en el aula 6 para participar de la presentación del libro "Las Abuelas y la genética: el aporte de la ciencia en la búsqueda de los chicos desaparecidos", La obra relata el recorrido que permitió llegar a obtener técnicas y herramientas para devolver la identidad a quienes sufrieron su robo durante la última dictadura.



Juan Pablo Vittori

*"No puedo dejar de pensar en mi historia cuando leo el libro; para mí es como una máquina del tiempo, porque "Las Abuelas y la genética" cuenta la historia de mi búsqueda. Porque todo esto lo hicieron para buscarme a mí y a 500 nietos más", expresó Nadal García.*



Juan Pablo Vittori

*"Cuando empezó la dictadura, no teníamos ni idea de cómo debíamos hacer para buscar a nuestros nietos. No había ningún texto de cómo buscar a niños recién nacidos, secuestrados por razones políticas, porque no había sucedido en ningún lugar del mundo algo así", contó Roisimblit*



Juan Pablo Vittori

*"Las abuelas han sido pioneras en impulsar la utilización de la ciencia para resolver un problema. Nuestra sociedad estaba enferma, en parte sigue estando enferma, y ellas le aportan a través de esto una cuota de salud", señaló Kornblihtt.*

"El estudio del ADN mitocondrial rompió la barrera de la poca certidumbre y de la falta de una generación, a tal punto que Mary-Claire King (N d R: una de las principales responsables de la investigación) ha dicho que la posibilidad de establecer la filiación por el estudio de la secuencia del ADN mitocondrial parece que hubiera estado pensada para las Abuelas", indicó Kornblihtt y se ocupó en destacar el trabajo tanto de King como de Cristián Orrego y el aporte del genetista argentino Víctor Penchaszadeh.

"La belleza de ese método es que las mitocondrias se heredan exclusivamente por la vía materna —explica Kornblihtt—. Es la madre la que le da mitocondrias al niño y, por lo tanto, el hijo, sea varón o mujer, va a tener la misma secuencia de ADN mitocondrial que su mamá. Pero a su vez esa secuencia va a ser igual a la de la mamá de su mamá, con lo que se puede establecer la certidumbre con un alto grado de certeza salteando la generación de los padres, que están ausentes porque han sido secuestrados, asesinados, y en muchos casos no hay evidencia de sus cadáveres".

### Lo que está en los genes

Posteriormente, Kornblihtt la emprendió contra el determinismo genético, que considera presente en el pensamiento lego y que tendería a "categorizar que nuestras características fenotípicas, tanto físicas como psicológicas, son el resultado de lo que mandan nuestros genes". Frente a esto, opuso que "la lacra humana que secuestró, que torturó, que asesinó sabía de la influencia del ambiente, porque en algún punto ellos querían romper la continuidad ideológica entregando los hijos a personas que claramente no tuvieran la misma posición que los padres, que ellos habían asesinado". De ahí, infiere Kornblihtt, el proyecto de "torcer la continuidad y decir: su

ideología, su lucha, su actitud revolucionaria", que, por lo tanto, no la ubican en los genes sino en el ambiente.

También destacó el especialista que el tema de la filiación de los nietos dispara más reflexiones. Una es sobre los lazos. "La función de un padre es de quien la ejerce, no de quien pone los genes", afirmó el biólogo y agregó, "sin embargo, esto parecería entrar en contradicción con la necesidad de conocer la identidad biológica de los nietos", a lo que se responde que no es así, que "conocer la identidad biológica es conocer la verdad y, en cualquier caso, conociendo la verdad, el nieto, que ya es adulto, será el que decida qué valor le va a dar a esa verdad".

Cerrando la idea, Kornblihtt destacó la importancia de darle "la justa medida al dato genético, porque una banalización del dato sería decir 'ahora sabemos que son los genes de las Abuelas que están en ese nieto' y entonces ratificamos el determinismo genético", que indica que todo está en los genes. "No —afirmó—, las Abuelas, a través de los genes, rescatan la historia y esa historia es el verdadero valor".

### En primera persona

"Yo soy uno de los nietos recuperados por las Abuelas". Así se presentó Pedro Luis Nadal García, y después contó su historia. Pedro fue secuestrado en 1976, a los nueve meses, junto con su madre. Ella fue asesinada y Pedro apropiado por el secuestrador, quien más tarde le inventó una biografía: él era su padre biológico y su madre los había abandonado después del nacimiento. Su madre de crianza, la pareja del apropiador, con el tiempo comenzó a alterar la historia que le contaba sobre su madre biológica, lo que empezó a generarle dudas sobre si efectivamente lo había abandonado. "Yo quería saber

quién era mi madre, pero nunca empezaba la búsqueda porque encontraba trabas, que ahora me entero que es común en estos casos", contó Pedro y agregó que cada vez que empezaba "mi madre de crianza se enfermaba, y eso me daba una sensación de culpa que me inhibía."

En 2004, la solución llegó desde afuera, generada por las Abuelas. "Me convocaron a través de una causa judicial y ahí no podía decir que no. La culpa, en todo caso, ahora era del juez: yo me había liberado de esa culpa de colaborar con la búsqueda de mi identidad", explicó Pedro con aire de revivir el alivio. Después de acceder a que le extrajesen sangre en el banco genético que se encuentra en el Hospital Durán, y se establecieran los estudios, el juez lo convocó. "Me entregaron un bruto informe del ADN. Lo leí y no entendí absolutamente nada. De pronto tenía una madre desaparecida, un padre biológico vivo y un hermano un año mayor. Le pregunté al juez qué hacía entonces, y me dijo que él no tenía idea, que quienes me podía ayudar eran las Abuelas", relató.

Pedro recordó su contacto con el equipo de la Asociación como un momento revelador. "Llegué con las Abuelas y en una semana me explicaron todo, me dieron mi historia. En pocos días se habían preparado para recibirme y se encargaron de que no me faltara información sobre mi identidad. Conocí también a mi padre y a mi hermano".

Finalmente, Pedro, el nieto 75 de los 95 recuperados hasta hoy, afirmó, emocionado, que "no puedo dejar de pensar en mi historia cuando leo el libro; para mí es como una máquina del tiempo, porque "Las Abuelas y la genética" cuenta la historia de mi búsqueda, porque todo esto lo hicieron para buscarme a mí y a 500 nietos más". ▀

Armando Doria

# Grupo de Paleomagnetismo

## Grupo de Paleomagnetismo

(Instituto de Geofísica Daniel Valencio del Departamento de Ciencias Geológicas)

Entrepiso, Pab. II, INGEOAV, 4788-3439 (extensión 41), int.292 (ext. 41) - <http://ingeadav.fcen.uba.ar/ingeadav.htm>

**Director:** Augusto E. Rapalini - **Tesistas de doctorado:** Cecilia Spagnuolo, Sabrina Fazzito, Carmen Martínez Dopico  
**Tesistas de grado:** Nicolás Celesia, Ezequiel Badgen

Desde hace cientos de millones de años, las masas continentales de nuestro planeta se encuentran en movimiento. A lo largo de la historia geológica de la Tierra se han separado y vuelto a unir varias veces en megacontinentes rodeados de agua. A principios de la era Mesozoica, por ejemplo, todos estaban unidos en un único bloque, conocido hoy con el nombre de Pangea.

Pangea habría comenzado a dividirse a finales del período Triásico y comienzos del Jurásico, hace aproximadamente 200 millones de años, dando origen, en un proceso largo y complejo, a los continentes actuales. Estaba conformado por dos supercontinentes: Laurasia, al norte, formado por lo que hoy es América del Norte, Europa y Asia, y Gondwana, al sur, que reunía a las actuales América del Sur, África, Antártida, Australia, la India y Madagascar.

En el Grupo de Paleomagnetismo, investigadores encabezados por el geólogo Augusto Rapalini se dedican, justamente, a reconstruir la historia geológica de la Tierra. "La línea principal de investigación que desarrollamos es la aplicación del paleomagnetismo a la reconstrucción de los movimientos de los continentes en el pasado geológico. En particular, estamos centrando buena parte de nuestras investigaciones en averiguar cómo se formó el supercontinente del Gondwana hace unos 550 ó 600 millones de años", dice Rapalini.

El paleomagnetismo es el estudio del campo magnético de los planetas en el pasado. El campo geomagnético puede quedar grabado en algunas rocas mediante procesos físicos y químicos, por eso, es una importante herramienta que permite a los científicos identificar lo que aconteció en la Tierra hace millones de años.

"Los estudios paleomagnéticos permiten recuperar, a partir de ciertos minerales, la dirección del campo magnético en el pasado geológico", explica el investigador. "De este modo es como si pudiésemos reconstruir la dirección de brújulas magnéticas de hace 100 ó 500 millones de años. La edad dependerá de la edad de la roca que estudiemos. Así como una brújula nos señala el Norte, podemos reconstruir hacia dónde quedaba el Norte en un determinado momento de la historia geológica. Más aún, la inclinación de una aguja imantada será vertical en el polo (magnético) y horizontal en el ecuador (magnético). Se ha demostrado que si se hacen observaciones del campo magnético por muchos miles de años, los polos magnéticos y geográficos coinciden. Podemos entonces reconstruir a qué distancia del polo y en qué orientación se hallaban las rocas que estudiamos cuando se formaron. Dado que los continentes se juntan, se rompen y se mueven, el registro paleomagnético nos ayuda a conocer la paleogeografía de nuestro planeta", amplía.

Actualmente, uno de los proyectos al cual el grupo dedica más tiempo es la reconstrucción de la evolución del llamado "cratón del Río de la Plata". Los cratones son masas continentales que no han sufrido fragmentaciones desde hace muchísimos años. Por eso, el término cratón es usado para distinguir la porción interna estable de la corteza continental. "El cratón del Río de la Plata es un bloque que abarca desde la Sierra de la Ventana, la mayor parte del Uruguay, hasta Florianópolis en Brasil y buena parte del subsuelo de la llanura pampeana", explica Rapalini y agrega "de hecho el subsuelo de nuestra ciudad es parte de ese cratón".

Si bien los investigadores conocen bien a Gondwana y de qué modo ocurrió el desmembramiento que dio origen a los actuales continentes del hemisferio sur, todavía no hay tanta certeza acerca de cómo fue su formación. "No sabemos cómo y cuándo el cratón del Río de la Plata se unió a otros -como el cratón del Congo o el de Amazonia- para formar el supercontinente de Gondwana. Para saber cómo se formó, recogemos muestras orientadas de rocas que sean apropiadas para estos estudios (no todas las rocas sirven) y de la edad correcta, e intentamos recuperar su memoria magnética, llamada magnetización remanente. En los últimos diez años hemos podido obtener una base de datos razonable sobre la evolución del cratón del Río de la Plata, para el lapso entre 600 y 500 millones de años. Estamos bastante seguros de que hace unos 575 millones de años nuestro bloque y el del Congo (buena parte de África central) ya estaban unidos en la posición que tendrían en Gondwana por más de 400 millones de años", afirma el especialista.

El trabajo de los investigadores en este proyecto requiere de la colaboración de geólogos de otras universidades, como la de La Plata y la Universidad de la República de Uruguay, porque el conocimiento en detalle de la geología de cada región es lo que les permite encontrar las rocas útiles para su investigación. Esta colaboración en el estudio del cratón del Río de la Plata se ha profundizado recientemente. "Hace unos meses hemos empezado un estudio nuevo, pero esta vez sobre rocas de 2000 millones de años. Si tenemos éxito serán los primeros datos paleogeográficos tan antiguos para nuestro país", concluye Rapalini. ▀

Patricia Olivella



(De izq. a der.) Augusto Rapalini, Cecilia Spagnuolo, Ezequiel Badgen, Sabrina Fazzito.

## Practicar la emergencia

El martes 14 se llevó a cabo un simulacro de evacuación en el Pabellón I de Ciudad Universitaria. Tal como estaba programado, se desarrolló a partir de las 11 de la mañana y el resultado fue, en términos generales, positivo, según lo señala el Director de Higiene y Seguridad, Ángel Lupinacci.

Sin embargo el funcionario también reconoció la existencia de puntos a mejorar. "Podimos evacuar a unas 500 personas en 10 minutos. Es un buen tiempo para lograr que esa cantidad de gente abandone el edificio. Pero, lamentablemente, hubo algunos rezagados que se resistían a salir

de sus laboratorios, que demoraron el final del ejercicio unos 10 minutos más".

Otro punto importante que remarca Lupinacci es el escaso número de personas dispuestas a convertirse en brigadistas. "Tendríamos que haber contado al menos con 12 brigadistas y sólo había 5 ó 6. La gente no toma conciencia de la importancia del rol que asumen los brigadistas ante cualquier emergencia".

Hasta fin de año, el Departamento de Higiene y Seguridad planea realizar un nuevo simulacro, esta vez en el jardín de infantes.



## Arte y ciencia

Hasta el próximo martes 28 de octubre se puede visitar, en la Sala Atahualpa Yupanqui y en la vidriera del salón Roberto Arlt, en la planta baja del Pabellón II, una muestra de dibujo científico, correspondiente al taller que está a cargo del profesor Fabián Martínez.

Entre los alumnos expositores se encuentran: Ezequiel Vera, Rodrigo Martín, Giselle Jaime, Fernando Olivero, Mariana Benedicto, María de los Angeles Nuñez, Samanta Sequeira, Rocío Vera y Rodrigo Lorenzo. Las técnicas utilizadas en la mayoría de los trabajos son grafito y estilógrafo.

El evento es organizado por la Coordinación de Cultura de la SEGB.



## Sorteo

# Genética y Derechos Humanos

El lunes 27 de octubre *el Cable* sorteará entre sus lectores un nuevo ejemplar del libro *Las Abuelas y la genética. El aporte de la ciencia en la búsqueda de los chicos desaparecidos*. Gentileza de la Asociación Abuelas de Plaza de Mayo.

Una mañana de 1979 las Abuelas de Plaza de Mayo leyeron una noticia que las llenó de esperanza: un hombre que negaba su paternidad fue sometido a un examen de sangre comparativo al del presunto hijo y se comprobó que era su padre. "Ahí se nos ocurrió la idea de usar la genética para identificar a nuestros nietos", recuerda Estela Carlotto.

Esta obra cuenta la historia de cómo un grupo de mujeres sin antecedentes científicos logró que la genética, que durante mucho tiempo había estado al servicio de intereses retrógrados y de muerte, se pusiera al servicio de la vida.

Para participar, deben enviar un correo electrónico a: [librodelcable@de.fcen.uba.ar](mailto:librodelcable@de.fcen.uba.ar) indicando nombre y apellido. Ingresarán al sorteo todos los mensajes que lleguen hasta las 12 del próximo lunes. La comunicación al ganador se efectuará por mail.

-----  
La ganadora del libro No te comerás a tu prójimo, fue María Laura Morell.



EDITORES RESPONSABLES: ARMANDO DORIA, GABRIEL ROCCA | AGENDA: MARÍA FERNANDA GIRAUDO | DISEÑO: PABLO G. GONZÁLEZ  
FOTOGRAFÍA: CENTRO DE PRODUCCIÓN DOCUMENTAL | REDACCIÓN: 4576-3300 INT. 337 Y 464, 4576-3337 Y 4576-3399  
CABLE@DE.FCEN.UBA.AR | LA COLECCIÓN COMPLETA - EXACTAS.UBA.AR/NOTICIAS

Área de Medios de Comunicación | Secretaría de Extensión, Graduados y Bienestar (SEGB) - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires  
Decano: Jorge Aliaga | Vicedecana: Carolina Vera | Secretario SEGB Diego Quesada-Allué | Secretario Adjunto SEGB: Leonardo Zayat

## SEMINARIOS

### Seminario Didáctica de las Ciencias Naturales en el CEFIEC

El Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias invita al ciclo de conferencias abiertas que se realizará de 18.00 a 20.00, en el Pabellón II, P.B., Aula 15.

**Miércoles 22 de octubre:** "Vínculos entre la investigación, la extensión universitaria y la formación docente: experiencias y reflexiones". A cargo de la Dra. Leonor Bonán.

**Miércoles 5 de noviembre:** "Necesidad de discriminar entre modelos científicos, modelos didácticos y analogías. Presentación del modelo didáctico analógico." A cargo de la Dra. Lydia Galagovsky.

**Miércoles 19 de noviembre:** "La correspondencia entre científicos como recurso didáctico CTS para la enseñanza de ciencias en el nivel polimodal".

A cargo del Dr. Alejandro Drewes (Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias-UNSAM)

**Miércoles 3 de diciembre:** "Análisis de errores de estudiantes de química desde el sistema de procesamiento de la información". A cargo de la Dra. Diana Bekerman (Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA).

**Informes:** lyrgala@qo.fcen.uba.ar, mariandig@gmail.com  
Entrada libre y gratuita.

## JORNADAS

### Animales de laboratorio

La Asociación Argentina de Ciencia y Tecnología de Animales de Laboratorio (AACyTAL) organiza las jornadas que se realizarán en la sede de la Sociedad de Medicina Veterinaria.

**Jueves 23** de octubre, 16.00: Jornada sobre "Principios de Etología". Disertante: Dr. Rubén Mentzel.

**Jueves 6** de noviembre, 9.00: Jornada sobre: "Fisiología reproductiva y desarrollo embrio-placentario en rata y ratón". Disertante: Dra. Elisa Cebral.

**Inscripción:** Sociedad de Medicina Veterinaria, Chile 1856. Tel./Fax: 4381-7415.

**Informes:**  
aacytal@yahoo.com.ar, info@aacytal.com  
www.aacytal.com.ar

## CONFERENCIA

### Vectores y vías de entrada de especies invasoras

El viernes 24 de octubre, a las 11.00, el Dr. Hugh McIsaac (Great Lakes Institute for Environmental Research, University of Windsor, Canadá), dará una conferencia en inglés sobre "Vectores y vías de entrada de especies invasoras: Posibilidades de la intervención del hombre", en el Aula Burkart, Pabellón II.

**Organiza:** Cátedra de Limnología, EGE.

## CHARLAS

### En el IAFE

El Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET-UBA, organiza una charla abierta al público general titulada "Sombras de otros mundos: estudiando planetas extrasolares a través de sus tránsitos".

La charla estará a cargo del Lic. Rodrigo Díaz, del IAFE, y se llevará a cabo el miércoles 22 de octubre, a las 18.00 en el Aula del Edificio IAFE.

### Oceanografía

El Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos invita a la charla "Balance anual de los flujos mar-atmósfera de CO<sub>2</sub> en el Mar Patagónico y los bonos de carbono".

La charla se realizará el próximo lunes 3 de noviembre, a las 17.00 y estará a cargo de Alejandro Bianchi, Servicio de Hidrografía Naval (SHN) y DCAO.

En el aula 8, 2do. piso, Pabellón II.

## DEFENSAS DE TESIS DE LICENCIATURA

### "Identificación de personas en tiempo real por reconocimiento de iris"

**Tesista:** Marcelo Mottalli

**Directora:** Marta Mejail

El miércoles 22 de octubre, de 18.00 a 19.00 en el Departamento de Computación, Pabellón I.

### "Los gamma ray bursts y su conexión con la evolución de la estructura del Universo"

**Tesista:** Lic. Sebastián Nuza

**Directora:** Dra. Patricia Tissera

**Director asistente:** Dr. Leonardo Pellizza  
El 5 de noviembre, a las 11.00, en el Aula Federman, 1er. piso, Pabellón I.

## TALLER

### Taller latinoamericano sobre alfabetización científica

Durante los días 10, 11 y 12 de noviembre se realizará el taller "La enseñanza de las ciencias naturales frente a la formación ciudadana".

**Organizan:** Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Av. Alvear 1711, 4to. piso, Buenos Aires) y Ministerio de Educación de la Nación (Pizzurno 935, Buenos Aires).

La participación en el taller no tiene costo.

**Informes e inscripción:** 4811-2998

4815-9451. **Fax:** 4811-6951.

**E-mail:** acad@ancefn.org.ar

www.ancefn.org.ar/actividades/alfabetizacion/alfab.html

## CURSOS

### Emergencias toxicológicas masivas

La Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEFA), invitan a realizar el curso a distancia "Emergencias toxicológicas masivas", del 10 de noviembre al 8 de diciembre.

Cierre de inscripción: miércoles 5 de noviembre.

**Inscripción:** convenio-unsam@citefa.gov.ar  
CC: gdcastro@yahoo.com

**Informes:** Dr. Gerardo Daniel Castro, Héctor Luis Kuhn.

**E-mail :** gdcastro@yahoo.com (con copia a: convenio-unsam@citefa.gov.ar).

Juan Bautista de La Salle 4397, Villa Martelli, Provincia de Buenos Aires.

**Tel:** 4709-8100, interno 1139 ó 1136. **Fax:** 4709-5911 ó 4513-1252.

### CO<sub>2</sub> océano y clima

El Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos organiza un curso de posgrado y doctorado "CO<sub>2</sub> océano y clima", que estará a cargo de Diana Ruiz Pino y Alejandro Bianchi.

El curso se dictará del 1ro. al 12 de diciembre.

**Informes y programa:**

secret@at.fcen.uba.ar

## CINE Y DEBATE

### Proyección del documental *Bolivia para todos*

El jueves 23 de octubre, a las 18, en el Aula Magna del Pabellón II, con entrada libre y gratuita, se proyectará el documental *Bolivia para todos*, del realizador Emilio Cartoy Díaz. El evento contará con la presencia del director del film, quién participará de un debate con el público presente una vez finalizada la proyección.

El documental aborda los conflictos desatados entre los partidarios de la revolución democrática y cultural encabezada por Evo Morales y los sectores que ven en el nuevo movimiento un peligro para sus privilegios