

## El Péndulo de Foucault de Exactas

Por Ricardo Cabrera, DQIAyFQ

Listo, es una realidad: el péndulo está instalado y la Tierra gira. El proyecto tuvo casi 10 años de espera y pasó por muchos actores. Finalmente, la oportunidad de una financiación externa (Buenos Aires Piensa) le dio el empujón final y, ya lo ven, ahí está oscilando. De todos modos, no era mucha plata, pero habiendo personas que lo consideran un lujo, nunca quisimos que el costo (\$3.000.- en números redondos) recayera en el presupuesto de una institución tan golpeada presupuestariamente. Personalmente, también lo considero un lujo, y me enorgullece que la Facultad se dé ese lujo. Pero también valoro otros dos aspectos que posee el péndulo y que hay que poner en la balanza si se quiere criticar o justificar el gasto.

El primero es que podrá disfrutarlo cualquier visitante, sea asiduo u

ocasional: sólo verlo mecerse pesadamente nos transmite una serenidad reflexiva. El péndulo cuenta cosas tan sencillas y profundas, tan simples y contundentes, que destila en un breve instante el principio básico de la ciencia: la naturaleza no es mágica, y es entendible por el razonamiento. No en vano el péndulo de Foucault se ha convertido en un ícono emblemático de la ciencia. No es casualidad que cientos de péndulos de Foucault oscilen en casi todos los museos de ciencias, universidades científicas y casas de organismos multinacionales. Si representa la ciencia, también representa a la humanidad. No es casualidad, tampoco, que el logo del Departamento de Física de la Facultad muestre un péndulo en plena oscilación.

El segundo aspecto está en la didáctica. Yo lo viví como docente hace mucho tiempo. Estaba enseñando en un curso de Física el péndulo

cónico (el más sencillo de los movimientos, dinámica y cinemáticamente hablando, que puede realizar un péndulo) y se me ocurrió hacerlo mediante una práctica, y a lo grande. Entonces me mudé con todo el curso hasta el patio central del pabellón II, y con tansas, desde el cuarto piso, armé un improvisado péndulo (ya ni me acuerdo qué masa dejé colgada). Reconozco que yo mismo quedé embelesado al apreciar la lenta trayectoria circular, pero mantuve cierta lucidez para darme cuenta de que el embeleso era colectivo, que todo el curso estaba compenetrado en ese movimiento constante que parecía mágico. En semejante clima, el aprendizaje fluye con viscosidad despreciable. La potencialidad de un péndulo como herramienta didáctica es formidable, hay más de 20 experiencias diferentes, y ninguna pavota, para realizar en un curso de física de cualquier nivel: constancia del período, independencia de la masa, independencia de la amplitud, error, determinación de  $g$ ... y decenas más. Ojalá los docentes de la casa lo sepan aprovechar. Y este es el principal motivo por el cual la recomendación final de los constructores fue que el péndulo quedase bajo la órbita académica del Departamento de Física, que no sólo prestó apoyo técnico para la construcción, sino que es el que más puede aprovecharlo académicamente y además cuenta con el personal idóneo para su mantenimiento, arreglo y/o modificación.

### Segunda etapa

El péndulo aún no está terminado, le faltan muchas cosas. El corralito de acrílico, cuya finalidad es la ob-

(Sigue en la página 2)



(Viene de la página 1)

## El Péndulo...

via más la de evitar corrientes de aire, es necesario amurarlo al piso. No estaba previsto que tantas personas lo acosaran con tanta vehemencia. Las alfombras de colores, hay que emproljarlas y limpiarlas (o cambiarlas y elegir otro color). La tendencia a formar pequeñas elipses (en general un radio menor de 3 cm) es un problema para el que todavía no tenemos explicación. Suponemos que tiene que ver con un desperfecto en la homogeneidad de la masa. Resulta que pese a que compramos una fundición perlítica (garantía de homogeneidad), durante la talla en la tornería aparecieron «sopladuras» (huecos), algunos de ellos de volumen no despreciable. Tanto fue así que, durante la torneada, la esfera perdió 8 kg: fue necesario tornearla hasta que convertirla en una superficie esféricamente aceptable. Entró a la tornería con 34 kg, y salió con los 26 que tiene ahora. Allá quedaron 8 kg de viruta y otros 80 de lágrimas nuestras.

Otra posibilidad es que todavía le falte asentamiento a los materiales. Tanto en el punto de suspensión como en la cuerda es necesario un período de asentamiento para que el sistema funcione correctamente. Basta pensar en la cuerda de acero, de especial rigidez: vaya a saber uno cuánto tiempo permaneció enrollada en un depósito. Los primeros días, la esfera tenía un movimiento de espín errático y desmedido, que nos ponía los pelos de punta. Hoy ya prácticamente no gira y el grado de libertad axial del punto de suspensión lo tiene merecidamente ganado.

Otro motivo probable para el defecto está en el resorte elástico interno a la esfera que diseñamos para protección del cable contra errores de manipulación. Al comprimirse el resorte durante la oscilación (aproximadamente una décima de milímetro) no es imposible que comunique un pequeño torque que sea el responsable que quite la masa de su plano

de oscilación.

Cualquiera que sea la causa del movimiento elíptico, será relativamente fácil de testear y corregir. De todos modos, la elipse (cuando se forma) no altera significativamente el movimiento foucaultiano que revela la rotación de la Tierra. Eso es lo verdaderamente importante. Aplicada a nuestra latitud, la ley predice que el plano de oscilación debe rotar en forma contraria a las agujas del reloj a razón de 8,5 grados por hora. Hemos chequeado en varias oportunidades períodos de hasta 12 horas, y la ley se cumple con un error menor al 10%. Incluso hubo días en que no hubo error apreciable. Por lo que puede investigarse por internet, es el mismo error estándar que tienen otros péndulos, más famosos que el nuestro.

Además de los arreglos que mencioné, nuestra ambición es construirle un sistema de recuperación de energía que le permita mantener la amplitud constante. Actualmente tarda en detenerse unas 6 ó 7 horas. En general, a las 3 ó 4 horas le damos un empujón para que oscile más vistosamente. El proyecto y el diseño de la segunda etapa ya están encaminados y se encuentran junto al resto

del material en [www.fcen.uba.ar/pendulo](http://www.fcen.uba.ar/pendulo), pero ya no depende de nosotros realizarlo sino que es decisión del Departamento de Física. Los constructores hemos formado un grupo muy ameno y entusiasta y estamos dispuestos a continuar el trabajo si Física nos hace el honor de encargárnoslo (de hecho hay nueva gente que ya se está sumando escribiéndonos a: [pendulo@df.uba.ar](mailto:pendulo@df.uba.ar) y que no quiere quedarse afuera para esta parte de construcción).

Otro logro del péndulo es haber creado un lugar de encuentro. No sólo por el peregrinaje permanente de gente que se detiene a observarlo, sino por cómo se genera a su alrededor, fácil y espontáneamente, el comentario, la pregunta, la charla, la discusión. Una vez me acerqué a un señor desconocido que ya llevaba como 40 minutos hipnotizado y le pregunté si quería que le explicara algo, y me respondió: «No... yo me quedo acá porque con esto ya me ahorro el psicólogo». Incluso me han comentado que no es infrecuente encontrar parejas besándose. Indudablemente es un lugar que da para el chamullo. No digo que sea lo mismo que contemplar la luna, pero tampoco se le puede negar cierta complicidad para el levante. Que lo disfruten.



## Meteorólogos, se buscan

Por la Dra. Matilde Rusticucci, meteoróloga, profesora del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, FCEyN.

*La carrera de Meteorología, más específicamente la Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera, que se dicta en la UBA como único centro de formación del país, produce menos egresados que los que el mercado laboral necesita.*

La licenciatura en Ciencias de la Atmósfera, con más de 50 años en esta Universidad, siempre contó con poco alumnado. Este hecho, que en alguna oportunidad fuera noticia en momentos de inscripción al Ciclo Básico Común, por otro lado logró que **sus egresados en una amplia mayoría, estuvieran ubicados laboralmente**. Debe ser una de las pocas carreras de este país, en la cual el índice de desocupación es notablemente bajo.

En los últimos años, debido al creciente conocimiento por parte de la sociedad de las capacidades de un profesional meteorólogo, **se ha aumentado la posibilidad de incorporarse al mundo profesional, especialmente en el área de la investigación**. Las distintas universidades y centros tecnológicos quieren incorporar meteorólogos a sus equipos. En el último año hubo llamados para cubrir dos lugares como becario de investigación en el INTA de Castelar, uno en el Centro Nacional Patagónico del Conicet, con sede en Puerto Madryn, dos en la Universidad Nacional del Sur, con sede en Bahía Blanca, y tres en la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires; **ninguno de los cuales pudo cubrirse con licenciados en Ciencias de la Atmósfera, siendo los profesionales más adecuados, debido a que no hay egresados sin trabajo**. Si bien desde

el año 1989 hasta la fecha **se ha quintuplicado la proporción de alumnos de meteorología** entre todos los que ingresan a esta Facultad, **aún son pocos para satisfacer la demanda laboral**

Esto muestra que, a la hora de elegir una carrera profesional, los estudiantes deberían informarse más adecuadamente, sobre la amplia variedad de carreras que se ofrecen, teniendo en cuenta fundamentalmente qué van a hacer cuando se reciban. Las universidades deberían considerar en qué se ocupan sus egresados, y



poner sus esfuerzos en carreras que proponen formar profesionales capacitados para resolver problemas de gran relevancia para el país, aunque cuenten con menor matrícula.

### Contracara: Incorporación al mercado no institucional

En Argentina sólo algunas empresas conocen las ventajas de tener a un meteorólogo entre sus integrantes, que pueda ocuparse de los temas ambientales, estudiar estrategias ante el cambio climático, evaluar la posibilidad de situaciones climáticas extremas, adaptar el pronóstico del tiempo para situaciones especiales, etcétera. Este hecho hace que quienes no quieren dedicarse a la investigación tengan más dificultades para insertarse en el sistema laboral argentino. **Esto no ocurre en otros países**. Sin ir muy lejos, Brasil, en donde la demanda empresarial de

meteorólogos bien formados es cotidiana, y adonde emigran algunos de nuestros profesionales. Es de suponer que con la recuperación de las empresas argentinas, la demanda de profesionales irá en aumento. Esta falta de conocimiento y planificación de las empresas, en conjunto con los magros sueldos de los científicos sumado a la falta de conocimiento del alumnado de la existencia de esta carrera, pueden ser los principales factores de la poca cantidad de alumnos cursando esta carrera.

### La carrera de Ciencias de la Atmósfera

La licenciatura en Ciencias de la Atmósfera, se dicta en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos de la FCEyN.

Es una carrera programada para cinco años, con buena base matemática y física, especializada en el estudio de los fenómenos que ocurren en la atmósfera, en distintas áreas del conocimiento: contaminación, tormentas, agrometeorología, pronóstico del tiempo, cambio climático, hidrometeorología, climatología, entre otras.

Para más información:

[www-atmo.at.fcen.uba.ar](http://www-atmo.at.fcen.uba.ar)

## BREVES DEL CONSEJO

### Repudio y presupuesto

El Consejo Directivo de esta Facultad repudió la campaña mediática que busca desprestigiar a la Universidad pública, a los estudiantes universitarios y a sus organizaciones, campaña desatada en los últimos días por la revista Noticias, Canal 9 y Radio 10.

Por otra parte, ratificó el pedido de presupuesto para el 2005 elevado al Congreso Nacional por el Consejo Superior de la UBA, al mismo tiempo que expresó su disconformidad con el proyecto de presupuesto elevado por el Poder Ejecutivo Nacional para las universidades públicas.

## CONCURSOS DOCENTES

**Centro de Formación e Investigación en la Enseñanza de las Ciencias**  
La FCEyN llama a selección interina con el fin de proveer cargos en el Centro de Formación e Investigación en la Enseñanza de las Ciencias. Inscripción: hasta el 13 de diciembre de 2004, de 9.00 a 16.00 hs.

AREA	CATEGORIA	CANTIDAD	DEDICACION
Didáctica de la Matemática	Ay. 1°	2	semiexclusiva
	Profesor Adjunto	1	parcial

Informes e inscripción: Secretaría del Centro de Formación e Investigación en la Enseñanza de las Ciencias. Pabellón II, PB. Tel.: 4576-3331.

Importante: Los formularios de inscripción están disponibles en la página web de la Facultad: <http://www.fcen.uba.ar/decaysec/secade/concurso/concauxi.htm>  
<http://www.fcen.uba.ar/decaysec/secade/concurso/concurso.htm>

## Beca para doctorado

La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica ofrece beca inicial para el proyecto «*Generación de energía eléctrica a partir de gas natural empleando celdas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia*».

La responsable del proyecto es la Dra. Noemí E. Walsøe de Reca.

El tema de la beca es «Nuevos ma-

teriales para celdas de combustible de óxido sólido (SOFCs) operables por oxidación directa de hidrocarburos».

La beca estará dirigida por el Dr. Diego G. Lamas y el Dr. Rodolfo O. Fuentes.

El lugar de trabajo es CINSO (Centro de Investigaciones en Sólidos), CONICET-CITEFA, J. B. de La Salle 4397, (1603) Villa Martelli, Pcia. de Buenos Aires.

La beca está destinada a licenciados en Química o Física, ingenieros químicos o en materiales, de hasta 35 años de edad.

El concurso cierra el 22 de diciembre de 2004.

La beca comienza el 1ro. de febrero de 2005 y tiene una duración de 36 meses.

El estipendio mensual es de \$1040.

Los interesados deberán dirigirse al Dr. Diego G. Lamas, teléfono 4709-8100 interno 1145. Fax: 4709-8241. E-mail: [dlamas@citefa.gov.ar](mailto:dlamas@citefa.gov.ar)

### 12a. Escuela de Verano de Ciencias Informáticas



**Del 14 al 19 de febrero de 2005**

Río Cuarto, Córdoba, Argentina  
Información e inscripciones en:  
<http://dc.exa.unrc.edu.ar/rio>  
Consultas: Tel.: (0358) 467-6235.  
E-mail: [rio@dc.exa.unrc.edu.ar](mailto:rio@dc.exa.unrc.edu.ar)

## Licencias médicas

La Coordinación General de Administración de Personal comunica a todo el personal de la UBA que durante el mes de enero de 2005 la Coordinación de Medicina del Trabajo atenderá en el horario de 10.00 a 14.00 hs. Dicha dependencia contará con una guardia para la atención al público.

Aquellos agentes que deban solicitar licencia por enfermedad y la Oficina de Personal de su Dependencia no tenga guardia durante dicho período, podrán solicitar pedido médico en la Coordinación de Medicina del Trabajo llamando al teléfono 5950-8427/8/9.

## Matemáticas y Religión

El Instituto de Ciencias Básicas y Medicina Experimental (ICBME) del Hospital Italiano, invita a la conferencia «*Guillermo Zanniello: Médico e Investigador*» que estará a cargo de Profesor **Mischa Cottlar**.

La conferencia se realizará en el Aula del Consejo, Gascón 450, 1er. piso, Departamento de Docencia, el 15 de diciembre de 12.00 a 13.00 hs.

Mischa Cottlar actualmente se encuentra en Buenos Aires organizando un centro para la ética en la ciencia.

**Cable Semanal** - Órgano de información comunitaria editado por la Oficina de Prensa de la FCEyN (SEGBE). Editor responsable: María Fernanda Giraud. Con la colaboración permanente del Centro de Divulgación Científica. Impresión: Daniela Coimbra. Circulación: Rodrigo D'Errico. Las notas firmadas son responsabilidad de sus autores.

Para comunicarse con la redacción dirigirse a la Oficina de Prensa, planta baja del Pabellón II (frente a EUDEBA), Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires. Teléfonos (directo) 4576-3337 y 4576-3399, o conmutador: 4576-3300, internos 337 y 464, FAX: 4576-3388. E-mail: [cable@de.fcen.uba.ar](mailto:cable@de.fcen.uba.ar)  
La colección completa de los Cables se puede consultar en: <http://www.fcen.uba.ar/prensa>.

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

