

Conflicto por las plantas procesadoras de celulosa

Las aguas bajan

turbias



Las plantas de celulosa que se construyen en Fray Bentos han llevado a Argentina y Uruguay a litigar en los tribunales de La Haya. Comprender cabalmente el proceso químico que requiere la fabricación de pasta de celulosa es, tal vez, un primer paso para comprender la real magnitud del problema.

Pág. 2

- ✓ El proceso de fabricación del papel y las distintas técnicas de blanqueado
- ✓ Qué son las dioxinas
- ✓ Los informes de las delegaciones de ambos países al Grupo Técnico de Alto Nivel
- ✓ El tratado uruguayo-finlandés que limita las decisiones del gobierno oriental
- ✓ El rol de la prensa uruguaya en el conflicto

Textual

«La elección de vicerrector (de la UBA), realizada por el Consejo Superior y recaída en el ex decano de la Facultad de Veterinaria, Aníbal Franco, restablece los mecanismos institucionales que permitirán la elección de autoridades en cumplimiento de las disposiciones estatutarias y en el marco de la autonomía universitaria». Declaración del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) aprobada con el voto unánime de los rectores de las universidades nacionales.

Crisis ambiental sobre el río Uruguay

Las aguas bajan turbias

Por Florencia Campetella
y Patricia Olivella

Las plantas de celulosa que se construyen en Fray Bentos han llevado a Argentina y Uruguay hasta los tribunales de La Haya. Para Argentina, las plantas contaminarán y Uruguay debió haber consultado antes de afectar el río fronterizo. Para Uruguay, en cambio, no harán, por lo que no hace falta consentimiento alguno. Comprender cabalmente el proceso químico que requiere la fabricación de pasta de celulosa es, tal vez, un primer paso para comprender la real magnitud del problema.

La historia del papel comienza con los egipcios que usaron el papiro para satisfacer por primera vez la necesidad de utilizar un medio escrito para comunicarse. Pero el mayor crédito se lo lleva el funcionario chino Ts'ai Lun al crear, a partir de moras, redes de pesca y trapos, lo que hoy conocemos como papel. La incorporación de la celulosa como fuente de fibra, y el cloro para el blanqueo, le otorgó un crecimiento impensado a esta industria destinada a satisfacer una demanda que, tan solo entre 1961 y 2002, creció un 423%.

Actualmente podemos identificar tres etapas en el proceso de fabricación del papel: la producción de pulpa o pasta, el blanqueo, y la incorporación de ciertos aditivos para formar las hojas. Las primeras dos etapas tienen lugar en las plantas de procesamiento de celulosa.

De la madera a la pulpa

La madera está compuesta principalmente por fibras de celulosa, hemicelulosa, lignina (adhesivo resinoso que mantiene unidas a las células de la madera) y compuestos denominados "extraíbles". Para convertirla en pulpa, existen varios tipos de procesos. Los procesos mecánicos son los más antiguos y su mayor inconveniente radica en que de estas pulpas no se puede obtener papel de gran calidad ya que conservan la lignina, que es lo que les da un color amarillado.

Los procesos químicos son aquellos que cocinan en un medio químico y a altas temperaturas las astillas de madera. Uno de ellos es el proceso al sulfito. Fue descubierto hacia el año 1870 por B.C. Tilman, quien trató la madera

a altas temperaturas y presiones con ácido sulfuroso (H_2SO_3) y bisulfito cálcico [$Ca(HSO_3)_2$]. Años más tarde se montaron las plantas a gran escala, cuando se utilizaron digestores de cerámica calentados por vapor directo. El proceso al sulfito fue el método más utilizado hasta los años 30. Aunque todavía el 10% de la producción mundial de papel utiliza este proceso, en la actualidad ya ha sido desplazado por el proceso Kraft (al sulfuro), debido a la calidad de la pulpa y al costo del proceso. En las plantas de celulosa de Fray Bentos se utilizará el método Kraft.

El proceso Kraft

El proceso Kraft fue descubierto por el químico alemán C. F. Dahl en 1879. El nombre significa "fuerte", y se le puso por las buenas características de la pulpa obtenida.

Las reacciones que tienen lugar durante la digestión Kraft no son totalmente conocidas, por la multiplicidad de compuestos presentes y la complejidad de la lignina; pero se sabe que la presencia de sulfuro acelera la disolución de la lignina sin que aumente la degradación de la celulosa, y que el ataque a las moléculas de lignina implica la formación de grupos que la hacen más soluble en el álcali.

En el proceso Kraft se calientan las astillas por vaporización directa hasta llegar a temperaturas de entre 160 y 180°C. Una vez terminada la cocción, la mezcla de pulpa y astillas no digeridas salen del digestor y se separan por cernido. El licor gastado, denominado licor negro, se pasa al ciclo de regeneración; allí, se mezcla con sulfato sódico y se oxida, para evitar olores indeseable. El calor generado en

los hornos se aprovecha para calentar la caldera, precalentar el vapor y evaporar disolvente en la etapa de concentración del licor negro.

El proceso de producción Kraft es el más utilizado en la actualidad porque permite usar cualquier especie de madera, es rápido y produce pulpas resistentes. Sin embargo, presenta como gran inconveniente la dificultad para controlar los olores sulfurosos, que son muy difíciles de evitar.

"El licor negro es lo que se ha sulfitado; habitualmente se seca y da un producto llamado lignosulfonato que no es tóxico y es usado por las industrias, por ejemplo, como aglutinante. Cuando se usan eucaliptus, como se hará en Uruguay, el lignosulfonato está muy impurificado, entonces debe concentrarse al máximo para utilizarse en calderas", afirma el Dr. Osvaldo Tróccoli, quien estuvo a cargo del tratamiento de efluentes de una pastera y actualmente forma parte del INQUIMAE.

El blanqueado

Pero el proceso de producción de celulosa no termina con la obtención de la pulpa. Una vez obtenida, debe ser blanqueada para eliminar la lignina residual. Para ello se distinguen tres métodos: con cloro elemental, con dióxido de cloro (ECF, *Elemental Chlorine Free*) y totalmente sin cloro (TCF, *Totally Chlorine Free*).

Desde fines del siglo XVIII se utilizó cloro e hipoclorito, para el blanqueo. El hipoclorito cálcico [$Ca(ClO)_2$] fue el compuesto elegido por su facilidad de preparación y transporte. Este procedimiento, que utilizaba cloro gas o cloro elemental para el blanqueo de la pulpa, se uti-

lizó hasta los años 30 y se aplicó a las pulpas Kraft, las que alcanzaban un grado de blanqueamiento muy alta, pues el cloro elimina la lignina. Pero, a mediados de la década del 80, análisis de los vertidos revelaron una alta concentración de compuestos organoclorados resultantes de la reacción del cloro con componentes orgánicos de la pulpa (AOX=cantidad de halógenos orgánicos adsorbibles), entre los que había dioxinas, un tóxico muy potente (ver recuadro). Hacia los '90, la mayoría de las plantas ya habían reemplazado el gas elemental por procedimientos ECF o TCF. El proceso sin cloro elemental (ECF), está definido como la mejor técnica disponible (BAT=*Best Available Technique*) para blanquear y es el que tienen proyectado usar las plantas en Uruguay. Este proceso utiliza dióxido de cloro y sustancias alcalinas en la etapa inicial y peróxido de hidrógeno y oxígeno en la etapa final. Se ha desarrollado también un ECF "mejorado" en el que se cocina la pulpa por más tiempo, eliminando la mayor parte de la lignina antes del blanqueo con dióxido de cloro.

El tercer proceso disponible es el que prescinde totalmente del cloro, el TCF. Este método extiende el proceso de cocción de las astillas y utiliza oxígeno, peróxido de hidrógeno u ozono en reemplazo de compuestos clorados. El problema que presenta este método es que no suele producir un papel de alta calidad.

Esto se debe a que en el proceso TCF se revierte el color pero no se elimina la lignina sino que permanece bloqueada. Según cifras del año 2002, el 20% de las plantas de celulosa del mundo utilizan cloro gas; el 75%, procesos ECF, y un 5%, procesos TCF. Al respecto, María Antonia Grampone, ingeniera y doctora en química de la Universidad

de la República, Uruguay, opinó que "si el proceso ECF está mal controlado, si no se ajustan los parámetros de operación y se fabrica la celulosa de cualquier modo, pueden generarse muchos contaminantes. Pero si se trabaja como se debe, no se generan contaminantes por encima de los valores permitidos por la normativa europea. No se trata de decir 'el proceso ECF contamina' sino de decir 'si el proceso ECF está bien hecho', no contamina."

La Dra. Grampone trabaja en la Facultad de Química como profesora catedrática y su especialidad son las grasas y los aceites. Pero, por su vinculación política con uno de los partidos que integran el Frente Amplio (el Movimiento de Participación Popular), es consultada por cuestiones técnicas. En noviembre del año pasado integró la delegación gubernamen-

Parámetro	Unidad	Total ambas empresas
Caudal	m ³ /año	40.000.000
DQO	kg/año	21.000.000
DBO	kg/año	1.200.000
AOX	kg/año	250.000
N	kg/año	300.000
P	kg/año	30.000
SST	kg/año	1.500.000

Cantidad anual que se volcará al río Uruguay para cada parámetro contaminante considerado en condiciones de régimen normal de operación, tomando datos obtenidos de los informes de impacto ambiental presentados por las empresas.

tal que visitó las fábricas de ENCE en España. **¿Contaminan o no?**

Este es el eje central de la discusión. Hay acuerdo en que las pasteras de Fray Bentos no utilizarán cloro elemental, también en que la tecnología utilizada es una de las mejores disponibles; pero, aun así, las conclusiones a las que arriban detractores y defensores de las plantas no son las mismas.

El 31 de mayo de 2005 -acaba de cumplirse un año- se constituyó el Grupo Técnico Binacional de Alto Nivel (GTAN). Este grupo debía realizar estudios y estudiar las consecuencias que las plantas de celulosa podrían tener sobre el ecosistema del río Uruguay. Pero, a fines de enero, las delegaciones argentina y uruguaya, publicaron sus informes por separado porque no lograron unificar criterios.

La delegación argentina -entre los que se encontraban los especialistas Lucio Janiot, licenciado en Química y miembro del Servicio de Hidrología Naval; José Lobo, del Instituto Nacional del Agua; Hugo Vélez, director del Centro de Investigación de Desarrollo de Celulosa y Papel del INTI, e Inés Gómez, de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación- elaboró un informe sumamente completo y con duros cuestionamientos. El informe de la delegación uruguaya -integrada entre otros por Alicia Torres, directora Nacional de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA); Raquel Piaggio, Asesora del Ministerio de Industrias, y Daniel Collazo, Director de Evaluación de Impacto Ambiental de la DINAMA- es mucho más sucinto y remite, para el análisis técnico, a los estudios de impacto ambiental realizados por Botnia y ENCE.

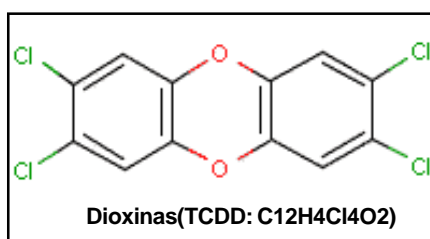
Primer problema: la localización

Mucho se ha discutido sobre los métodos de producción de las pasteras. Sin embargo, existe un tema que suele evaluarse con mucha anterioridad para realizar cualquier estudio de impacto ambiental que se precie de se-

¿Qué son las dioxinas?

Las dioxinas son éteres cíclicos unidos a dos anillos bencénicos parcialmente clorados, dando lugar a dibenzo-para-dioxinas cloradas (ciclo con 2 átomos de oxígeno) y a dibenzofuranos clorados (ciclo con 1 átomo de oxígeno). El término «dioxina» hace referencia a un grupo de éteres aromáticos clorados formados por 75 compuestos policlorados dibenzo-para-dioxinas (PCDDs) y 135 compuestos policlorados dibenzofuranos (PCDFs).

La dioxina 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina o 2,3,7,8-TCDD es la más relevante de las dioxinas debido a su elevada toxicidad. Es embriotóxica y teratogénica. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) consideran que la dioxina 2,3,7,8-TCDD es cancerígena para los seres humanos. También produce cloracné, que afecta principalmente a la cara; erupción cutánea, cambio en el color de la piel, daños hepáticos, alteraciones del metabolismo y de los niveles hormonales. Pueden generarse en procesos de blanqueamiento con cloro en la industria del papel, en la cloración de aguas residuales y potables, en la fabricación de algunos pesticidas y en la incineración de residuos sólidos urbanos. La EPA ha establecido un límite de 0,03 nanogramos de dioxina 2,3,7,8-TCDD por litro de agua potable. La Administración de Alimentos y Drogas (FDA) recomienda no consumir pescados y mariscos con concentraciones de dioxina superiores a 50 partes por trillón (50 ppt).



Fuente: Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR)

rio: el análisis de alternativas de localización.

Tal como lo indica la delegación argentina al GTAN en su informe, "el Banco Mundial, en su Política sobre Evaluación Ambiental, califica al análisis de alternativas como uno de los 'propósitos clave de la evaluación ambiental'" (ver enlaces). Desde la primera reunión del grupo, los técnicos argentinos requirieron, sin éxito, conocer las razones por las cuales las plantas se instalarían sobre el río Uruguay, por qué en lugares tan próximos entre sí, por qué tan cerca de las poblaciones y por qué los organismos de control uruguayos aceptaron el lugar de descarga de efluentes propuesto por Botnia y ENCE. También quisieron saber si se consideraron otros sitios con menos riesgo para la actividad pesquera de la zona. El equipo técnico uruguayo informó, por su parte, que el reglamento de la DINAMA no prevé un requerimiento de evaluación de alternativas de localización. Por su parte, la Dra.

Grampone opinó que "los estudios de localización están en los propios informes presentados por las empresas para solicitar su autorización". Pero, para los argentinos, estos informes apenas hacen referencias al sitio elegido, sin compararlo con otras opciones posibles.

El 9 de septiembre de 2005, en una visita a la Cancillería argentina realizada por la embajadora finlandesa, Ritva Anneli Jolkkonen, y técnicos de su país, reconocieron que "de haberse realizado un emprendimiento en una zona en la que Finlandia limitara con otro Estado, Botnia debería haber hecho un estudio de impacto ambiental transfronterizo y consultar a la sociedad civil de ambos lados de la frontera".

Este tema es, justamente, el centro de la principal argumentación que llevó la Argentina a La Haya. Ante el tribunal, Argentina puso énfasis en denunciar que Uruguay violó el Estatuto de río Uruguay, firmado en 1975 (ver enlaces), el cual obliga a ambos países a re-

gular en forma conjunta las cuestiones ambientales derivadas de actividades que se desarrollen en la cuenca del río. Sin embargo, Uruguay admitió ante el mismo tribunal que manejó el río fronterizo como si fuera sólo suyo, al hablar de "soberanía" en la decisión de instalar las plantas y afirmar que "no necesita consentimiento argentino" para el emprendimiento.

El proceso de producción

El grado de contaminación generado por el proceso de producción es el punto de mayor divergencia entre las opiniones. En una carta abierta a la sociedad uruguaya, investigadores y docentes de Química de la Universidad de la República afirman que "desde el punto de vista químico, no existe ninguna razón científica para pensar que los procesos a implementar contaminarán el ambiente, siempre que se cumpla con el control de las emisiones de efluentes líquidos, gaseosos y sólidos".

El acuerdo que encadena a Uruguay

El 21 de marzo de 2002, el entonces presidente uruguayo Jorge Batlle suscribió un acuerdo con el gobierno finlandés, impulsado por Botnia, como condición para instalarse en territorio uruguayo. Se trata del Acuerdo de Protección de Inversiones por el cual las empresas que sufran pérdidas por "revueltas, insurrecciones o manifestaciones" serán indemnizadas "en efectivo", con una cifra que se calculará según el criterio "que resulte más favorable" a los dueños de las empresas. El 15 de octubre de ese mismo año el Senado lo aprobó. Votaron a favor el Partido Nacional, el Colorado y el Independiente. Se opusieron todos los legisladores de Encuentro Progresista-Frente Amplio quienes alertaron, en ese momento, sobre los riesgos de este convenio que dejó a los uruguayos en una posición muy débil para intervenir en lo que las papeleras hicieran en su territorio. Es que, si bien en las formas, se trata de un convenio para la protección recíproca de las inversiones de cada país en el otro, Uruguay, se sabe, no tiene empresas instaladas en Finlandia.

Los artículos 5, 6 y 9, los más significativos, estipulan que "las inversiones no podrán sufrir expropiaciones directas ni indirectas", "el Estado deberá indemnizar las pérdidas por manifestaciones o revueltas", y que "en caso de controversia, las empresas podrán saltarse los juzgados nacionales y llevar el tema a tribunales internacionales, según les parezca". La diputada frenteamplista Raquel Barreiro, dijo entonces: "Las inversiones deben tener en cuenta el cuidado del medio ambiente, el cuidado de la vida digna de los ciudadanos y, en lo posible, el futuro de la vida de nuestros hijos, porque el cuidado del medio ambiente implica dejar un mundo sano y saludable para ellos". También cuestionó que se otorgara a las empresas la facultad de elegir al tribunal arbitral en caso de diferendos. "siempre nos opusimos a que el inversor se coloque en un plano superior al del Estado y elija los tribunales (privados) que más le convengan. Se

elude la jurisdicción de los tribunales nacionales, con lo que la soberanía descansa muy maltrecha". Su compañera de bancada Silvana Charlone, por su parte, dijo: "Me gustaría saber a qué se refiere el convenio cuando habla de expropiaciones indirectas -cosa que no ha aparecido en otros tratados-. Nosotros pensamos que vamos a ser gobierno y no sé si nuestra futura reforma tributaria puede ser entendida como una expropiación indirecta de la cual más tarde nos vamos a tener que responsabilizar". Sin embargo, el acuerdo se aprobó porque hacerlo fue una exigencia de Botnia y eso fue dejado en claro en la discusión parlamentaria. El diputado independiente Pablo Mieres reconoció: "es imprescindible que se proceda con la mayor urgencia para la aprobación de esta inversión. Pasamos meses tratando de aprobar este acuerdo que, como todos sabemos, es el marco necesario para una inversión de mil millones de dólares. Lamentamos que no haya sido por unanimidad, pero aunque sea con una mayoría ajustada, está la ley y, por lo tanto, estarán las inversiones". Naum Bergstein, diputado batllista, completó: "En el mundo hoy las grandes empresas privadas no hacen inversiones fuera de fronteras si no median previamente estos acuerdos de protección recíproca". El acuerdo Finlandia-Uruguay limita las posibilidades del gobierno de Tabaré Vázquez para solucionar el conflicto abierto por las papeleras. En caso de que las obras se hubieran suspendido por 90 días como pidió el gobierno argentino, o incluso, si llegara a comprobarse -una vez que estén en funcionamiento- que producen la contaminación temida y hubiera protestas callejeras o se las quisiera cerrar temporariamente, el estado uruguayo podría verse forzado por este pacto a pagar a las empresas sumas millonarias en concepto de indemnización. Un verdadero avasallamiento de la soberanía uruguaya, sin dudas sensiblemente mayor al que puedan haber sentido por los reclamos de los ambientalistas entrerrianos.

Dioxinas ucranianas

En diciembre del año 2004, los diarios del mundo anunciaban que habían intentado asesinar al líder opositor ucraniano Víktor Yushenko suministrándole veneno. ¿La sustancia? Dioxina.

“Un análisis de la sangre de Yushenko ha confirmado que éste fue envenenado con TCDD (tetraclorodibenzodioxina), la dioxina más dañina”, según dijo el toxicólogo Abraham Brower, de la Universidad de Amsterdam, a la agencia AP. “La sangre de Yushenko contenía cien mil unidades de dioxina. El TCDD, el ingrediente del tristemente Agente Naranja, el herbicida usado en Vietnam como defoliante, para destruir la selva que envenenó a vietnamitas y norteamericanos durante generaciones, se produce durante los procesos de fabricación que utilizan clorina, como el procesado de papel”, informó en la oportunidad Gonzalo Aragones del diario LA VANGUARDIA.



dos, al que las empresas se han comprometido”. Agregan además que “la contaminación es inherente a la transformación del medio ambiente causada por la presencia del ser humano, y no puede eliminarse sin retroceder a estadios muy anteriores al de la civilización actual, en que la vida era más brutal y breve”. El argumento aparece con notable frecuencia en declaraciones de científicos uruguayos. «Cualquier actividad humana contamina: nuestros desechos domésticos son contaminantes si no se les hace un tratamiento previo al vertido o no se vierten en corrientes de agua de gran caudal”, coincide la Dra. Grampone.

Lejos de apreciaciones obvias, el Dr. José Castro, químico del CITEFA-CONICET, se refirió a la contaminación industrial que se sumaría de modo nada despreciable a la producida por la mera presencia del hombre: «estudios de laboratorios ambientales de Finlandia muestran que hay toxicidad remanente de derivados de la lignina y hemicelulosa, aún luego de todos los procesos de depuración», afirma. En el mismo sentido se orienta el Dr. Juan Moretton, Profesor Asociado de la Cátedra de Higiene y Sanidad en la Facultad de Farmacia y Bioquímica, de la UBA: “La fabricación de pasta de celulosa genera agua residual con una media de 7kg/tonelada de sólidos en suspensión y 55 kg/tonelada de DQO (demanda química de oxígeno). Estos datos dan una idea del impacto ambiental que puede tener esta actividad sobre los ambientes acuáticos y terrestres que, en algunos casos, puede generar zonas irreversibles en lo referente a la biota”.

El río de los pájaros

El río Uruguay puede considerarse como de aguas limpias por sus bajos valores de DQO y de DBO (demanda bioquímica de oxígeno), un pH ubicado justo en la mitad de los rangos

estándares y un 76% de saturación de oxígeno. Sin embargo, el nivel de nutrientes mantiene un precario equilibrio -sobre todo por exceso de fósforo- y la menor variación podría provocar eutrofización, una saturación de nutrientes que favorece la proliferación de plantas que terminan destruyendo el ecosistema. Aguas abajo de la ciudad de Fray Bentos es, por otra parte, un área de alta densidad específica de peces, con más de 125 especies, algunas “críticamente amenazadas”. La zona es, además, área de cría de peces migratorios, con rutas de deriva de larvas que pasan por las zonas de descarga de efluentes de las dos plantas elaboradoras de celulosa.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) considera que se deben establecer límites para la DQO en efluentes para asegurar que en los procesos se minimice la descarga de compuestos orgánicos tóxicos. Para el equipo argentino del GTAN “se establecen esas limitaciones porque se han hallado efectos tóxicos subletales resultantes de la descarga de efluentes tratados provenientes de fábricas de pastas Kraft blanqueadas y sin blanquear”.

“Las aguas residuales resultantes del blanqueo se presentan como una compleja mezcla de distintos compuestos en la que predominan los organoclorados”, explica el Dr. Moretton. “Para la caracterización del riesgo que presentan estos efluentes para el ambiente se suele sumar a las determinaciones habituales de DBO, DQO y de partículas sedimentables y en suspensión, la de AOX. Dentro de esta fracción se encuentran importantes agentes tóxicos”, como las dioxinas y los furanos.

Para la EPA “AOX es una medición válida de materia orgánica clorada presente en los efluentes producidos en el blanqueo de pasta

celulósica. Existe la potencial formación de dioxinas, furanos y compuestos fenólicos clorados en la medida que se utilice cualquier compuesto que contenga cloro, incluyendo dióxido de cloro”. En el mismo sentido, el Dr. Moretton opinó que “las mejoras que se observan cuando las plantas convierten su proceso de cloro elemental a dióxido de cloro suelen ser muy importantes pero insuficientes. En Suecia se observó que se mantiene la mortalidad de larvas de peces en radios de hasta 2 km. desde la boca de emisión de aguas tratadas de las plantas de producción de pulpa. Investigaciones realizadas durante la década del ‘90 demostraron que, aún pequeñas concentraciones de AOX en las aguas eliminadas por las industrias elaboradoras de celulosa pueden tener efectos biológicos sobre los ecosistemas”, concluye.

En cambio, para los investigadores y docentes de química de la Universidad de la República que firman la mencionada “carta abierta”, “la obtención de celulosa no es necesariamente un proceso contaminante. En el proceso ECF no se producen especies orgánicas policloradas porque el dióxido de cloro es un oxidante que incorpora a la lignina átomos de oxígeno y no de átomos de cloro”. Sin embargo, más adelante reconocen que “el proceso ECF tiene el potencial para contaminar, al igual que el proceso TCF, si no se toman las medidas adecuadas de tratamiento de los efluentes. Si se siguen los procesos correctos, sostienen, el agua tomada del río debería volver a él con menos contaminantes de los que tenía originalmente”.

“No es cierto que se arrojarán contaminantes orgánicos clorados bioacumulables en cantidades significativas”, continúan los químicos orientales. “Las empresas se han comprometido a que sólo haya un aumento de un doscientosavo de los productos clorados (AOX) que actualmente se liberan por potabilización del agua para consumo humano en Fray Bentos con cloro”, explican confiados.

Los profesores uruguayos insisten en que “no se producirán dioxinas o dibenzofuranos en cantidades detectables. Esto quiere decir que se producirán menos de una parte por trillón, que es el límite de detección. Por esto, no representan ningún riesgo cancerogénico o teratogénico adicional al producido por la quema de leña o combustibles fósiles en las condiciones actuales”, afirman. Los cálculos de producción total de AOX realizadas por los universitarios uruguayos arrojan como resultado “una con-

centración máxima de AOX de 0,00004 g/l en las condiciones más desfavorables de caudal del río". Estos números los mueven a afirmar que "no es una amenaza a la salud. Más aún, estos AOX no son policlorados y no contienen dioxinas". Sin embargo, estos datos difieren, incluso, de los presentados por las empresas Botnia y ENCE en sus EIA. Según las empresas, se volcarán al río 250.000 kg/año de AOX. Para el equipo argentino del GTAN "los valores de descarga de AOX declarados exceden los niveles alcanzables con tecnologías ECF" en el nivel mundial.

Un dato no menor es que las empresas ya informaron que no van a realizar análisis de rutina de dioxinas ni furanos. Para la Dra. Grampone no lo harán porque "las dioxinas y furanos en la tecnología ECF están por debajo de los valores detectables por las técnicas actuales. Así lo aseguran documentos de la Comisión Europea (diciembre 2001)". Pero, para el equipo técnico argentino, "precisamente es necesario monitorearlos para asegurar que no excedan esos bajos niveles. "Dada su gran estabilidad y por ende su poder de bioacumulación, a largo plazo la concentración va a ir aumentando, con los consiguientes efectos ambientales", explican.

Por otra parte, ni Argentina ni Uruguay disponen del instrumental necesario para la medición, por lo que, hasta el momento, sólo se tendrá fe en lo que informen las empresas. En España, país de origen de ENCE, en cambio, el municipio es quien verifica que las concentraciones de cada compuesto en las aguas residuales no excedan el máximo permitido.

Los efluentes de las pasteras serán tratados con un proceso de decantaciones y tratamientos biológicos con lodos activados (microbios, bacterias, protozoarios) que prácticamente "comen" las sustancias que componen al efluente. Según los EIA de las empresas, "de este modo, se controlarán los contaminantes de las aguas residuales, alcanzando los niveles de las directivas de la Comisión Europea". Sin embargo, para el Dr. Moretton, "en todos los casos los barros residuales contienen AOX". Para los catedráticos uruguayos, en cambio, "gracias a este tratamiento de efluentes, el 95% de los contaminantes potenciales nunca llegarán al río. Pero, para el Dr. Leónidas Letelier, bioquímico de la Universidad de la República "los efluentes del blanqueo son un problema no resuelto". Por esta razón, hay que "diseñar plantas de tratamiento de efluentes con espacio suficiente para tratarlos prudentemente", dice el Dr. Tróccoli. "Cuando se diseña una

planta se hace para producir determinada cantidad de pasta, pero si aumenta, la laguna de tratamiento queda subdimensionada y aparece DBO. El diseño tiene que estar en función de la producción", concluye.

En el EIA, Botnia reconoce que aumentará la concentración de fósforo respecto de la actual. La delegación argentina al GTAN indicó que el permiso de volcado otorgado por las autoridades ambientales uruguayas viola las propias normativas de ese país.

Estudios realizados por el Programa de Monitoreo de Efectos Ambientales de Canadá sobre los efectos tóxicos crónicos de los

vertidos de las plantas sobre los peces de zonas aledañas mostraron alteraciones reproductivas, aumentos del metabolismo y cambios en la estructura poblacional. Otros estudios también evidenciaron cambios hormonales, alteraciones hepáticas, lesiones en la piel y branquias. Estudios más recientes revelaron una masculinización parcial y total en peces expuestos a efluentes provenientes de plantas de celulosa que utilizan procesos de blanqueo ECF y que produjeron reacciones en los receptores de hormonas masculinas.

La delegación argentina al GTAN considera

Papel Prensa

La controversia por las pasteras tuvo su capítulo especial en la prensa uruguaya. Los ánimos de nuestros vecinos se fueron caldeando a medida que los cortes de rutas se hicieron más intensos, pero también contribuyó una sutil pero continua exacerbación de un mal entendido nacionalismo y el lento pero constante acicatear de la prensa oficialista.

Los siguientes son algunos de los titulares publicados en medios nacionales uruguayos que sorprenden por una virulencia. El diario LA REPÚBLICA, por ejemplo, se esforzó por remarcar que Argentina es un país más contaminador que Uruguay. Por eso, el 10 de enero tituló en primera plana: "Argentina está armando otro Chernobyl" (en relación con la posible reactivación de Atucha II). Dos días después, el diario EL PAÍS, también en su tapa advertía sobre la "peligrosidad" de los ecologistas: "Riesgo de acciones violentas", tituló. El 16 y el 22 de enero, dos nuevos titulares de tapa en LA REPÚBLICA cargaban tintas sobre las autoridades argentinas sindicándolas como motores de la protesta: "El de Busti es 'un gobierno absolutamente

intolerante hacia toda visión opositora", decía el primero y "Gendarmería argentina incumplió orden judicial y retiene camión", rezaba la segunda. La cuestión de la soberanía nacional violentada por los cortes de los puentes binacionales fue instalada como tema principal de debate, logrando despertar en un enorme porcentaje de la población un sentido de necesidad de defensa de lo nacional ante la agresión externa y desplazando hasta el olvido el peligro de contaminación ambiental. "Uruguay fue invadido ayer por mar y aire por la organización ecologista internacional con el objetivo de detener la construcción de las dos plantas de celulosa de Fray Bentos", publicó en tapa La República del 18 de enero. En el mismo sentido, a raíz del principio de acuerdo en Chile entre los presidentes Vázquez y Kirchner, el diario EL PAÍS publicó como "frase del día" del 12 de marzo la declaración del ex presidente Battle: "Desde nuestro punto de vista es un principio de entrega de los derechos soberanos del Uruguay". Pero sin dudas, el titular que se lleva los mayores laureos por su original exageración es el de LA REPÚBLICA del 26 de enero: "Argentina desestimó invadir Uruguay; presenta denuncia penal en la Corte de



La Haya", pudo leerse en letras catástrofe, aunque el tono de la nota interior fue notoriamente más medido.

GLOSARIO

DBO: La demanda bioquímica de oxígeno, también llamada demanda biológica de oxígeno, es un parámetro que mide la cantidad de materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, y se utiliza para determinar su grado de contaminación.

DQO: La demanda química de oxígeno mide la cantidad de materia orgánica susceptible de ser oxidada por medios químicos que hay

en una muestra líquida. También se utiliza para medir contaminación. El valor de DQO es siempre superior al de DBO porque también se oxidan por este método las sustancias no biodegradables. La relación entre los dos parámetros indica la calidad del agua.

AOX: Se llama AOX a la suma de todos los compuestos orgánicos de halógeno adsorbibles en carbón activo.

que en este, como en otros aspectos, las empresas no han provisto de información suficiente y que no se les ha exigido, por parte de los organismos de control ambiental uruguayos, que realicen estudios básicos para una evaluación seria de impacto ambiental. Esta precariedad en la información suministrada fue confirmada por la Corporación Financiera Internacional (CFI) del Banco Mundial cuando solicitó la profundización de los EIA para completar el proceso de financiación de las plantas. Basándose en las recomendaciones de los expertos canadienses Wayne Dwernychuck y Neil McCubbin, la CFI pidió recalcular la incidencia acumulada que las plantas tendrán en el ecosistema circundante y transfronterizo. En cuanto al vertido de aguas residuales, reclamaron un modelo más detallado de su comportamiento en la dispersión en el río Uruguay, así como cualquier potencial impacto transfronterizo y de contaminación de los peces. Se pide también mayor información acerca de la selección del emplazamiento de cada planta, y se fundamenta la decisión de ubicarlas en las cercanías de Fray Bentos.

Lo que el viento se lleva

La contaminación del aire es otro punto a considerar. "Uno de los principales inconvenientes generados por el proceso Kraft es la descarga a la atmósfera de compuestos reducidos de azufre que causan severos problemas de olor", explica el Dr. Moretton. "Los compuestos como los mercaptanos y el dimetilsulfuro surgen como consecuencia de la actividad de sulfuros y metil-sulfuros sobre los componentes de la lignina", precisa. "El olor, opina el Dr. Tróccoli, es consecuencia de una mala degradación anaeróbica del sulfato por parte de las bacterias en la laguna de oxidación de la planta de tratamiento".

Para la delegación argentina al GTAN, la información "insuficiente, imprecisa y errónea" suministrada por las empresas hace muy difícil evaluar los posibles daños ambientales. Los

datos sobre emisiones de gases presentados en el EIA de Botnia, han sido fuertemente criticados incluso por la DINAMA. Botnia emitirá y monitoreará NO_x (óxido de nitrógeno), SO_2 (dióxido de azufre) y PM (material particulado), además de los TRS (gases olorosos), pero, a pesar de reconocer que también producirá VOC (compuestos orgánico volátiles), no hace mención acerca de su monitoreo ni especifica qué elementos lo componen, ni su tamaño. Por último, la delegación argentina afirma que el PM también produce un efecto conocido como "opacidad". "La EPA exige su monitoreo, dicen los especialistas del GTAN, pero Botnia ni lo menciona, ni se tiene contemplado monitorearlo, pese a que la empresa dice cumplir con los estándares internacionales".

Pero, sin lugar a dudas, uno de los temas más sensibles, es el de las emisiones a la atmósfera de dioxinas y furanos. La DINAMA autorizó a ENCE a emitir 180 mg anuales equivalentes de toxicidad y, en el caso de Botnia, autorizó 163 mg anuales equivalentes de toxicidad. "Llama la atención que ENCE, que producirá la mitad que Botnia, tenga una licencia de contaminación más alta", dicen los argentinos.

Los EIA de las empresas también presentan

errores geográficos y meteorológicos. A falta de datos meteorológicos de la ciudad de Fray Bentos, se usaron datos obtenidos entre 2001 y 2003 para Paysandú y Salto. Se identificaron patrones de viento y se concluyó que los más probables serían los de dirección Sudeste-Noreste. Sin embargo, según información del Servicio Meteorológico Nacional Argentino, los patrones de viento para los diez últimos años en Gualeguaychú son Noreste, Sudeste y Este.

Además, Botnia ubica a Gualeguaychú 10 kilómetros más lejos de su planta de lo que en realidad está. Por todo esto se espera que se perciban malos olores -especialmente Metil mercaptano- en esta localidad entrerriana.

Final abierto

Los químicos uruguayos expresaron en su carta abierta: "confiamos en que las empresas mantendrán la palabra empeñada, pero más aún confiamos en que las autoridades de la República dotarán de los recursos necesarios a los organismos de control como para que el proceso sea conducido con la seriedad que el tema merece", sostienen con más fe que certezas. En el otro extremo, los ambientalistas entrerrianos están convencidos de que la única manera de evitar la contaminación es impidiendo la instalación de las pasteras. Entre una y otra postura hay matices, pero no muchos. Lamentablemente en ambos países el tema ha despertado rivalidades sólo alcanzadas por la pasión futbolera. Tal vez, el párrafo extraído de la carta abierta de los profesores uruguayos, sea uno de los escasos puntos de acuerdo: "La mala reputación de la industria del papel es merecida. Sólo la presión social ha conseguido que la industria se mueva en una dirección adecuada". De ser realmente así, mucho le deberemos todos a la sociedad entrerriana.

Más información sobre el tema:

- ▶ <http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/acuerdos/acue17759.htm> - Texto completo del acuerdo uruguayo-finlandés
- ▶ <http://www.mrree.gub.uy/mrree/home.htm> - Ministerio de Relaciones Exteriores, Uruguay. Actas de las reuniones del GTAN y otros documentos oficiales.
- ▶ <http://caru.org.uy/> - Comisión Administradora del Río Uruguay
- ▶ <http://caru.org.uy/publicaciones/publicacionesPDFs/7anios-de-estudio-de-calidad-de-aguas-en-el-Rio-Uruguay.pdf> - Digesto de Contaminación de la CARU
- ▶ [http://wbln0018.worldbank.org/html/eswwebsite.nsf/BillboardPictures/OP401Spanish/\\$FILE/OP401Spanish.pdf](http://wbln0018.worldbank.org/html/eswwebsite.nsf/BillboardPictures/OP401Spanish/$FILE/OP401Spanish.pdf) - Manual de Operaciones del Banco Mundial
- ▶ <http://www.ence.es> - Página de la empresa española ENCE
- ▶ <http://www.metsabotnia.com> - Página de la empresa finlandesa BOTNIA
- ▶ <http://www.noalapelera.com.ar> - Asambea Ciudadana Ambiental de Gualeguaychú
- ▶ <http://www.guayubira.org.uy> - Grupo ambientalista uruguayo.

Sheldon Lee Glashow, Premio Nobel de Física en 1979.

«Mi descubrimiento favorito no es el del Nobel, sino el del quark charm»

Por Alicia Rivera (*)

Sheldon Lee Glashow es una de las grandes figuras de la física mundial.

Recibió en 1979 el Premio Nobel de Física (compartido con Steven Weinberg y Abdus Salam) por la unificación electrodébil, es decir, por mostrar cómo dos de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza (la electromagnética y la fuerza nuclear débil) son en realidad lo mismo, una sola fuerza. Glashow, estadounidense, de 74 años, profesor ahora de la Universidad de Boston (Estados Unidos) después de pasar toda la vida en la de Harvard, participó recientemente en la semana Campus de Excelencia, organizada en Fuenteventura (España) por la Fundación Vitalia. Allí su charla no versó sobre física de partículas, sino que se extendió en una reflexión más amplia acerca de la ciencia: ¿Avanza la investigación por ciego azar o por diseño inteligente? El descubrimiento científico que se realiza por accidente o casualidad, con sus jugosos ejemplos históricos, sin duda divierte a Glashow, con su curiosidad, mente brillante y espíritu juguetón de siempre, pero reconoce que en su área de investigación, la física teórica de partículas, no hay hueco para el descubrimiento por azar.

Pregunta. ¿La casualidad juega un papel en la ciencia más allá de la anécdota?



Respuesta. Muchos descubrimientos científicos han sido accidentales, resultados de la *serendipity*, y muchos otros son producto del diseño, de la investigación planificada. Ambos tipos han jugado un papel muy importante en la historia y puedo mencionar algunos ejemplos. La penicilina fue descubierta por Alexander Fleming por casualidad, mientras que la estreptomycin, el segundo antibiótico importante, fue buscado. Otro caso, retrocediendo al siglo XVIII, es el de la radiación infrarroja y la ultravioleta. La primera fue descubierta por William Herschel, en 1800, cuando estaba estudian-

do la luz solar dispersada por un prisma; colocó termómetros en cada color de la luz y otros de control. Un termómetro que resultó estar más allá de la parte roja del espectro registró una temperatura alta y así descubrió, por casualidad, una forma de luz fuera del espectro visible: la radiación infrarroja. Un año después, Johann Ritter razonó correctamente que podría haber también luz más allá del azul, y descubrió la ultravioleta, en un experimento diseñado.

P. Pero incluso el descubrimiento por azar no suele suceder en cualquier cir-

cunstancia, sino a la persona adecuada en el momento adecuado....

R. Y a veces cometiendo también el error adecuado. La sucralosa [edulcorante artificial] fue descubierta en un laboratorio en que se estaba investigando un compuesto químico... y un joven estudiante extranjero exclamó: «Esto es tremendamente dulce». El jefe del laboratorio, sorprendido, le preguntó: «¿Quieres decir que has probado eso?» El joven aseguró que hacía lo que le había mandado. El jefe le había dicho que lo ensayara, no que lo «probara» (test) y su colaborador interpretó como «probar» (*taste*). Pero tuvo buen ojo y se dio cuenta de que tenían algo interesante, aunque fuera por casualidad.

P. Parece que había más descubrimientos por casualidad en el pasado que ahora.

R. También ha habido casos en el siglo XX. En los años sesenta la Unión Soviética y los Estados Unidos acordaron no hacer ensayos atmosféricos de armas nucleares, pero Estados Unidos estaba muy preocupado por el cumplimiento por parte soviética y lanzó unos satélites que vigilaban si se producían ensayos secretos. No hubo violaciones del acuerdo pero los satélites observaron algo extraño: estallidos de radiación procedentes del espacio. Se mantuvo en secreto hasta 1972 y resultaron ser los estallidos de rayos gamma, que mi amigo Álvaro de Rújula está intentado explicar ahora. Es todo un reto de la física.

P. Sus descubrimientos, ¿son producto de la planificación o de la casualidad?

R. En física teórica la única forma de *serendipity* que cabe es tener el mentor adecuado, y yo lo tuve: Julian Schwinger.

P. ¿Cuál es su descubrimiento favorito?

R. Creo que no es por el que me dieron el Nobel, sino el del *quark charm*. Entonces se conocían tres quarks (*up*, *down* y *strange*) y hoy son seis. En 1964, mi colega James Bjorken y yo sugerimos que existiría un cuarto

quark que llamamos *charm* [encanto]. Luego me olvidé hasta 1970, cuando nos dimos cuenta de que ese quark no sólo tenía que existir sino que se justificaba su nombre porque *charm* en una lengua africana es un fetiche o amuleto que mantiene alejada la maldad y el peligro, y descubrimos: que el *quark charm* evita algunos tipos de procesos. Entonces nos sentimos muy orgullosos de haberlo comprendido antes que nadie.

P. ¿Cómo se siente uno cuando hace un descubrimiento importante?

R. Cuando hice el trabajo por el que recibí el Nobel, a principios de los años 60, no tenía ni idea de que sería importante. Compartí el premio con Salam y Weinberg, y este último, que hizo su trabajo en 1967 de forma diferente e independiente del mío, tampoco se dio cuenta entonces de que era tremendamente importante.

P. ¿Qué hace falta en su área, la física de partículas, para hacer un descubrimiento?

R. Antes era más fácil, ahora normalmente hace falta mucho dinero. A menudo la física de partículas se hace en grandes grupos, en el CERN [Laboratorio Europeo de Física de Partículas, junto a Ginebra] son equipos de miles

de físicos en cada experimento. Ahí no hay mucho hueco para el descubrimiento accidental, aunque hay otras vías experimentales. En cuanto a la física teórica, creo que no hay espacio para la casualidad: hay teorías falsas y teorías correctas.

P. ¿Goza de buena salud la física de partículas ahora?

R. El apoyo a la física de partículas y la astrofísica ha decaído en los últimos años en Estados Unidos, pero también en Europa. El nuevo acelerador de partículas LHC se está construyendo en el CERN y los científicos de Estados Unidos tienen financiación suficiente para ese programa. Pero hay experimentos más pequeños, estupendos, que no se están haciendo, no en aceleradores sino en instalaciones subterráneas, por ejemplo. Cuore es uno de ellos, un detector para investigar la doble desintegración beta del neutrino; es un proyecto internacional y la aportación estadounidense no está aún disponible, aunque sólo son 10 millones de euros como mucho. Los astrofísicos están preocupados también porque Estados Unidos tiene ese sueño de gastar dinero en enviar astronautas a Marte, que es una cosa muy tonta y no científica.

P. ¿Le parecen mejor los robots de exploración planetaria, como los de Marte?

R. ¡Por supuesto! Los robots están haciendo un trabajo estupendo allí.

P. ¿Cuál sería su consejo a un joven que quisiera dedicarse a la física de partículas?

R. El estudiante que entra en la física no necesita comprometerse en un campo desde el principio, porque hay muchas áreas: materia condensada, física atómica, gravitación, partículas... y para tomar una decisión sobre lo que quieres hacer tienes que conocer un poco lo que hay. Pero lo realmente importante es que te emocione y fascine la física, si no, dedícate a otra cosa.



(*) Publicado en la edición de *EL PAÍS* (España) del 14 de junio de 2006.

Convocatoria

Científicos actores

La SEGB está armando un registro de estudiantes y graduados con vocación y/o capacidades y/o formación en artes escénicas e intereses en historia de la ciencia para proyectos de divulgación científica y popularización del conocimiento que impliquen dramatizar situaciones (sobre todo las históricamente relacionadas con la ciencia) como herramienta de comunicación.

En particular, para las próximas vacaciones de invierno, la SEGB está programando una performance que demandaría uno o dos de estos «actores-científicos» con probabilidad de remuneración (esto aún hay que confirmarlo). La SEGB mantiene abierto el registro de interesados para próximas oportunidades. Todos los alumnos y graduados que figuren en la base de inscripciones a las materias de la FCEyN pueden cargar su CV y una breve consigna escrita en:

<http://www.fcen.uba.ar/segbe/divulgadores/>
Los graduados que no figuren en la base de inscripciones a las materias de la FCEyN pueden enviar un CV y una descripción breves de sus motivaciones a: sgap@de.fcen.uba.ar con el asunto: «Actores-científicos».

Informes: Tel.: 4576-3399 ó 4576-3300, int. 337. E-mail: sgap@de.fcen.uba.ar

Selección docente

Higiene y Seguridad en el Trabajo

Hasta el 23 de junio se encuentra abierta la inscripción de docentes, que serán seleccionados, para el dictado de las asignaturas correspondientes a la Carrera de Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo «Seguridad en la Construcción» y «Teoría de Accidentes». Los interesados deberán presentar sus antecedentes de 15.00 a 19.00 hs. en la Subsecretaría de Posgrado, pabellón II, aula 16. Teléfono: 4576-3449.

Higiene y seguridad

Simulacro de evacuación

El Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo informa que el día *martes 20 ó miércoles 21 ó jueves 22 de junio* entre las 10.00 y las 16.00 hs. se llevará cabo un simulacro de evacuación en el Pabellón II de la FCEyN. La participación en el simulacro de evacuación será obligatoria para todos. La duración estimada es de 45 minutos desde el inicio hasta el regreso al puesto de tarea. Se solicita que cada uno realice sus actividades con normalidad, teniendo en cuenta que se desalojará totalmente el edificio mientras se desarrolle el ejercicio. Se debe salir del sector donde se esté solamente cuando suene la alarma del mismo. En caso de lluvia, el simulacro será suspendido hasta nuevo aviso.

Recomendaciones:

No utilizar bajo ningún concepto las líneas telefónicas al exterior ni el interno 311 para solicitar información. Retirarse del lugar de trabajo sin demora, apagando equipos, cortando el gas y luces, y cerrando las puertas. Obede-

cer las instrucciones de los brigadistas y del personal de Seguridad y Control. Utilizar las vías de evacuación designadas. No usar los ascensores. Para descender, usar las escaleras. No transportar bultos. No correr. Caminar rápido, respirando por la nariz y siempre, que se pueda, descendiendo. Mantener la calma. No adoptar actitudes que puedan generar pánico. No gritar ni bromear, ya que este modo de proceder puede generar confusión. Caminar hacia al Punto de Reunión prefijado. Agruparse en el punto de reunión según grupo de pertenencia o en función de las actividades que se estén desarrollando en el momento del simulacro, en concordancia con los carteles instalados en el predio para conocer si hay ausentes o accidentados. Avisar si hay alguna persona que quedó en el edificio. Una vez que se ha salido, no reingresar. No retirar los automóviles de la playa de estacionamiento. No ausentarse de la FCEyN. Una vez finalizado el simulacro, seguir las instrucciones de los brigadistas para ingresar al edificio.

Reconocimiento de alarmas

El *martes 20 de junio* se realizará la prueba para el reconocimiento de alarmas en el pabellón 1 de la FCEyN a partir de las 19.00 hs. La finalidad de esta actividad es que todos los integrantes de este pabellón se familiaricen con los sonidos de las alarmas. En el Pabellón 1 existen 15 accionadores de alarma sectorizada. Todas estas alarmas de cada área se interconectan al ser accionada la alarma general.

El Servicio de Higiene y Seguridad realizará en horas de la tarde/noche, el accionamiento secuencial de las alarmas del sector según se especifica en el cuadro.

El accionamiento de cada alarma será de 30 segundos aproximadamente. Minutos antes del accionamiento de cada alarma, en zonas donde se accionarán las mismas, se procederá a avisar mediante megáfono con el siguiente mensaje: "En minutos se procederá a activar la alarma de este sector. Esto es sólo un ejercicio de reconocimiento sonoro de alarma. Por favor, quédese en su lugar de trabajo".

Para la correcta identificación de sonidos, so-

licitamos que todas las personas, en los horarios arriba detallados, permanezcan en sus puestos de trabajo habituales a los efectos de escuchar e identificar el sonido de las distintas alarmas, de sector y general. Se debe mantener las aulas y oficinas cerradas o abiertas como suelen estar en forma cotidiana.

Piso	Sector	Hora de accionamiento
2do.	Física	19.00
2do.	Matemática oficinas	19.05
2do.	Matem. Museo	19.10
1ro.	Laboratorio 1	19.15
1ro.	Laboratorio 2	19.20
1ro.	Aula Magna	19.25
1ro.	Aulas	19.30
	Entrepiso Plasma (exterior)	19.35
	Entrepiso Computación	19.40
P.B.	Computación	19.45
P.B.	Comedor	19.50
P.B.	Bajas temperaturas	19.55
P.B.	Bajas temp. (pasillo)	20.00
P.B.	Plasma (interior)	20.05
	Alarma general vigilancia	20.10

Concursos y selecciones docentes

Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental

La FCEyN llama a selección interina con el fin de proveer cargos de profesor en el Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. **Inscripción:** hasta el 20 de junio, de 11.00 a 13.00 hs. y de 14.00 a 17.00 hs.

Área	Categoría	Cantidad	Dedicación
Biología y Sistemática Vegetal	Profesor asociado	1	Parcial
Biología y Sistemática Vegetal	Profesor adjunto	1	Parcial
Biología y Sistemática Animal (Sub-área Experimental)	Profesor adjunto	1	Parcial
Biología y Sistemática Animal (Sub-área Morfológica)	Profesor adjunto	2	Parcial

Informes e inscripción: Secretaría del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. 4to. piso del pabellón 2. Tel.: 4576-3384. E-mail: secre_bbe@bg.fcen.uba.ar
http://: www.dbbe.fcen.uba.ar

Departamento de Ecología Genética y Evolución

La FCEyN llama a concurso con el fin de proveer cargos de personal docente auxiliar en el Departamento de Ecología Genética y Evolución. **Inscripción:** hasta el 26 de junio, de 9.00 a 14.00 hs.

Área	Categoría	Cantidad	Dedicación
Genética y Evolución	JTP	7	Exclusiva
Genética y Evolución	JTP	6	Parcial

Informes e inscripción: Secretaría del Departamento de Ecología Genética y Evolución, 4to. piso del pabellón 2. Tel.: 4576-3349.

Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos

La FCEyN llama a concurso con el fin de proveer cargos de personal docente auxiliar en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos. **Inscripción:** hasta el 26 de junio.

Área	Categoría	Cantidad	Dedicación
Sin especificar	JTP	12	Exclusiva
Ciencias de la Atmósfera	JTP	3	Parcial

Informes e inscripción: Secretaría del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, 2do. piso del pabellón 2. Tel.: 4576-3356. E-mail: secret@at.fcen.uba.ar

Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental

La FCEyN llama a concurso con el fin de proveer cargos de personal docente auxiliar en el Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. **Inscripción:** hasta el 21 de junio de 9.00 a 13.00 hs. y de 14.00 a 17.00 hs.

Área	Categoría	Cantidad	Dedicación
Biología y Sistemática Animal	Ay. de 2da.	14	

Informes e inscripción: Secretaría del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, 4to. piso del pabellón 2. Tel.: 4576-3384. E-mail: secre_bbe@bg.fcen.uba.ar Web: www.dbbe.fcen.uba.ar

Selección docente

Ciencias ambientales

Hasta el 23 de junio se encuentra abierta la inscripción de postulantes a docente a cargo que serán seleccionados para el dictado en el segundo cuatrimestre de 2006 de las asignaturas Los grandes sistemas naturales en la Argentina, Aguas argentinas continentales y Procesos de intervención en los sistemas naturales.

Los aspirantes pueden presentarse en forma individual o en grupo, señalando de qué parte del programa se hará carga cada miembro del grupo.

Las clases se dictan los días martes, miércoles y jueves de 18.00 a 22.00 hs.

Los interesados deberán presentar nota dirigida a la Secretaria Académica indicando la materia para la cuál se presenta, CV actualizado y programa propuesto, hasta el 23 de junio en la Subsecretaría de Posgrado, aula 16, Pabellón II, P. B., de 15.00 a 19.00 hs. Tel.: 4576-3449.

Aulas de Informática

La Dirección de Informática recuerda a los docentes que para hacer uso de las aulas de Informática del pabellón II, deberán tener en cuenta para el segundo cuatrimestre que:

* Podrán solicitar la instalación de software específico para el dictado de clases a la Dirección de Informática (2do. piso pabellón II, interno 344) canalizando este pedido a través de los representantes técnicos de los Departamentos. El software deberá ser enviado a la Dirección de Informática en medios magnéticos (CD o FD) chequeados, probados y libres de virus, con una nota y descripción de características específicas para la instalación. Fecha límite de entrega el 30 de junio.

* La reserva de horarios para las aulas se realiza en la Secretaría Académica (Int. 335). Condiciones para el uso de las Aulas de Informática del Pab II:

* Se debe ser alumno o docente de la FCEyN.

* Debe estar registrado en el sistema de inscripciones por Web de la FCEyN en calidad de alumno o docente.

*No se puede ingresar a dichas aulas con alimentos ni bebidas ni está permitido fumar.

Correo



Mirá las luces de Ciudad...



Esta es una carta dirigida al público. El viernes 19 de mayo, aproximadamente a las 6.20 de la noche, hubo un apagón en el pabellón I y II en Ciudad Universitaria.

Fue grande nuestra sorpresa al descubrir que no existe ningún grupo electrógeno que, en estas condiciones, permita dar clases. Pero más nos impresionamos cuando, al salir al pasillo luego de 20 minutos de esperar que volviera la luz, que nunca llegó, nos encontramos con la oscuridad más absoluta; no funcionaron las luces de emergencia (ni siquiera en las escaleras) desde planta baja hasta el cuarto piso. Tampoco hay suficiente personal de seguridad para guiar a los cientos de estudiantes que bajaron ayudados sólo por la escasa luz que emitían los celulares de alguno de ellos (quizás podríamos preguntarnos, entre otras cosas, qué hubiera pasado si los estudiantes no hubieran tenido acceso a esta tecnología: ¿hubieran quedado atrapados en la Facultad?) La Argentina merece la Universidad que venimos soñando desde hace varias generaciones: gratuita, porque la educación es un derecho de todos los argentinos; pública, para evitar la exclusión social y que todo el que quiera pueda acceder a la educación profesional; laica, porque todos tienen el mismo derecho a estudiar, sin importar en lo que crean mientras respeten ese derecho en los demás.

Pero esto ya no es suficiente. Lo que en

otros tiempos estaba implícito ahora es ignorado y es tiempo de recordarlo: la Universidad también debe ser de excelencia. Es inaceptable que la fuente de progreso y de conocimiento más grande del país deba mendigar para poder tener aulas habitables y profesionales con un salario digno. No vamos a aceptar más la mala administración del presupuesto universitario que ya de por sí es paupérrimo. Y tampoco vamos a tolerar más un reglamento antidemocrático que promueva esta corrupción. Mucho menos vamos a seguir dejando que nos golpeen cuando intentamos, por la única vía por la que nos escuchan, detener la decadencia de nuestra Universidad. No es lógico que debamos cortar calles o dar clases en una plaza para que presten atención a nuestro reclamo. Queremos que la gente entienda que esta no es una lucha ni por el presupuesto de hoy ni por el rector de hoy ni para los docentes de hoy. La nuestra es una lucha por el futuro porque a través nuestro, de todos los estudiantes y docentes que se esfuerzan día a día por seguir aprendiendo y enseñando en estas condiciones, intentamos lograr que cada argentino pueda ser futuro.

Los que hoy firmamos esta carta lo hacemos sin ningún favoritismo político.

Estudiantes de Introducción a la Biología Molecular y Celular

Secretarías

Luces de emergencia

La licenciada Ana Svarc, Secretaria de Hábitat de esta Facultad, informa a la comunidad de la Facultad que el 1ro. de junio han sido reparadas y verificadas las luces de emergencia del Pabellón II que no funcionaron correctamente durante el corte de luz del 19 de mayo (incluye escaleras principales, de emergencia y Aula Magna).

Tal como se informó desde la Secretaría de Hábitat el 24 de mayo pasado, el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo y la Subsecretaría Técnica están llevando adelante un proceso licitatorio que, como ejemplo para el pabellón II, significará llevar la cantidad de luces de emergencia de alrededor de 140 a un número de aproximadamente 640.

Se invita a todos los integrantes de la comunidad a formular preguntas y sugerencias, y se agradece a quienes se acercan a esta Secretaría para colaborar con la seguridad de todos.

Conferencia

Expediciones Científicas a las Indias Occidentales

AulaGEA, Asistencia para la Enseñanza de las Geociencias, realiza el ciclo de conferencias «Expediciones Científicas a las Indias Occidentales. Ciencia, Arte, Literatura... y Aventura».

El ciclo se desarrolla los martes, de 18.30 a 19.30 hs.

Programa de conferencias

20 de junio: Conferencia a cargo del Dr. V. Ramos: John Bell Hatcher, un pionero en la Cordillera Patagónica.

27 de junio: Cierre del Ciclo. Conferencia a cargo del Dr. J. Sellés Martínez: América: Continente Imaginado.

En el salón auditorio de la Fundación Navarro Viola, Av. Quintana 174. Entrada libre y gratuita, con inscripción previa, teléfono 4576-3322.



Publicación editada por la Oficina de Prensa de la FCEyN (SEGB).

Editores responsables: Armando Doria y Carlos Borches. **Redacción:** María Fernanda Giraud y Patricia Olivella. **Diseño:** Daniela Coimbra. **Fotografía:** Juan Pablo Vittori y Paula Bassi. **Impresión y Circulación:** Cecilia Palacios. Con la colaboración permanente del Centro de Divulgación Científica (SEGB). 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

La colección completa de los Cables se puede consultar en: <http://www.fcen.uba.ar/prensa>

Para recibir los contenidos de esta publicación de manera electrónica enviar un mail a: micro-owner@lists.fcen.uba.ar solicitando la suscripción.

