

### RESUMEN

#### COOPERACIÓN

- 1 Ministros conversan sobre cooperación
- 2 Los 25 años de acuerdos CAPES-COFECUB
- 3 Serra da Capivara: una reveladora riqueza arqueológica
- 6 Proyecto Prosper: qualidade e segurança alimentar
- 7 El combate al mal de las hojas de caucho

#### CENDOTEC

- 8 Acceso a la información científica y técnica: el papel del CenDoTeC

#### ESTUDIOS EN FRANCIA

- 9 Convenios entre Écoles des Mines y la Politécnica de la USP
- 9 La Ratería va a Francia
- 9 Becas de la Fundación "Recherche Médicale"

#### EVENTOS

#### INVESTIGACIÓN

- 10 El Instituto Pasteur en la lucha contra la tuberculosis

#### TECNOLOGÍA

- 12 Desalinización con alto rendimiento

#### EN LÍNEA

- 13 Nanos en Internet
- 13 Un portal para divulgar la Internet científica

#### ASOCIACIONES

- 14 Seminario de presidentes de asociaciones y clubes Ubifrance

#### NOTAS

Los ítems resaltados en azul en Francia Flash corresponden a los enlaces disponibles en sus versiones electrónicas en el sitio del CenDoTeC.

Francia Flash tiene una versión electrónica en portugués - França Flash.

ISSN 1519-1613

### COOPERACION

## MINISTROS CONVERSAN SOBRE COOPERACIÓN

El Ministro brasileiro de Ciencia y Tecnología Eduardo Campos, visitó en París a su colega François d'Aubert, ministro de Investigación.

El encuentro tuvo lugar el pasado 11 de mayo en el [Ministerio de Investigación](#). Seguidamente se realizó una sesión de trabajo en la que participaron la delegación brasileira y algunos jefes de departamentos de los Ministerios de Investigación y de [Relaciones Exteriores](#).

Esta reunión fue muy esperada por ambas partes para hacer posible el lanzamiento de nuevas iniciativas de cooperación en ciencias e innovación tecnológica, que estaban suspendidas hace más de un año.

Con referencia a innovación tecnológica y a la articulación universidad-empresa, el ministro brasileiro expuso las medidas tomadas recientemente en Brasil; resaltó la publicación del proyecto de ley sobre innovación, que acaba de ser sometido al Congreso para su aprobación. Como se sabe, este texto de ley, originalmente inspirado en su homólogo francés, es desde hace un año objeto de numerosas adaptaciones al contexto brasileiro.

En referencia al [Programa Delta](#) (programa específico de la asociación entre PyMEs y PyMIs de los dos países, para estimular la cooperación con los laboratorios académicos de investigación e innovación tecnológica), el ministro designó como consejero especial a Marcelo Lopes, para asegurar la articulación del programa brasileiro de innovación con las propuestas franco-brasileras de cooperación de esta área. Además, en abril del 2002, [FINEP](#) y su



equivalente francesa [ANVAR](#), habían firmado un acuerdo de cooperación dentro de este contexto. Marcelo Lopes es el coordinador de la red de innovación [RedeBrasil de Tecnología](#), que reúne 300 empresas brasileiras.

El ministro francés y el brasileiro quieren dar un nuevo impulso a otras áreas de cooperación científica entre los dos países. Felicitándose por el éxito del acuerdo de cooperación entre el [IMPA](#) y la red francesa de laboratorios de matemáticas, firmado en el 2002, el ministro brasileiro señaló sus expectativas para complementar este acuerdo: la creación de una unidad mixta internacional de investigación con el [CNRS](#) y el acercamiento de las relaciones con [INRIA](#).

Finalmente, se felicitaron también por la diversidad de instrumentos de cooperación científica entre Brasil y Francia, logrados principalmente gracias a la participación y acción en Brasil de organismos franceses de investigación como el [IRD](#), el [CIRAD](#), el [CNRS](#), el [INSERM](#), el [INRIA](#) y varias instituciones que trabajan en áreas de ciencias económicas, sociales y humanas; los dos ministros expresaron su deseo de que muy pronto se puedan ser definidos nuevos programas de investigación y nuevos socios, en áreas como las nanociencias, la biotecnología y ciencias del mar.

*Rémy Lestienne*, agregado científico  
[Embajada de Francia en Brasil](#)

# LOS 25 AÑOS DE ACUERDOS CAPES-COFECUB

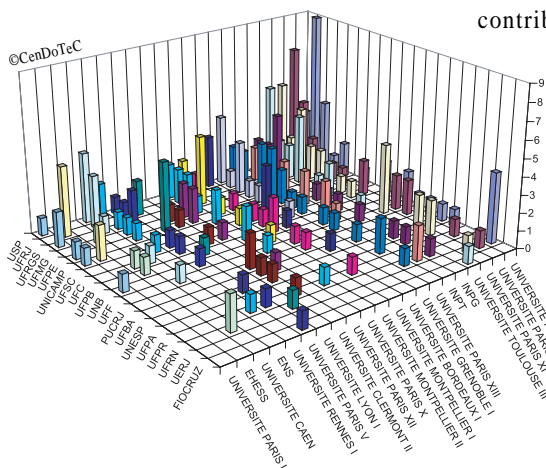
**E**n octubre de 1978, durante la visita a Brasil del presidente Valery Giscard d'Estaing, fue firmado un acuerdo de cooperación universitaria entre los dos países: el primero de una serie que permitió complementar y organizar las bases del **Acuerdo franco-brasileiro de Cooperación Técnica y Científica** de 1967.

**CAPES** fue el organismo de ejecución del lado brasileiro; del lado francés fue creado el **COFECUB**, especialmente para tratar el tema de cooperación con Brasil. Se definió un perfil institucional para este programa, asumiendo que el financiamiento se compartiría por igual entre Brasil y Francia.

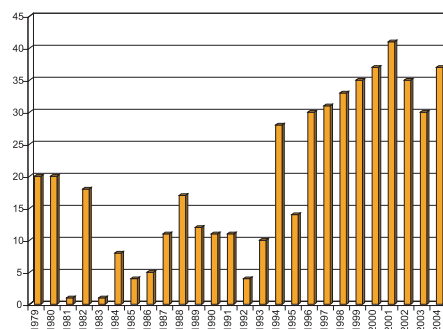
El programa CAPES-COFECUB ha contribuido con los nuevos proyectos aprobados cada año (aproximadamente 40), en la formación de cerca de mil jóvenes doctores brasileiros, en todas las áreas del conocimiento. Además de la formación a nivel de postgrado y

doctorado, (sándwich o co-orientado), el programa busca apoyar un sistema permanente de intercambios, en el que profesores-investigadores brasileiros y franceses, puedan realizar programas conjuntos de investigación científica de alto nivel.

Los encuentros a realizarse el último trimestre del 2004, con motivo de la celebración de los 25 años de acuerdos CAPES-COFECUB, brindarán una oportunidad de reflexión y proyección que permita aumentar la eficiencia de esta ejemplar sociedad.



*Los acuerdos suscritos dentro del programa CAPES-COFECUB, desde 1979, están en la base "Acuerdos de Cooperación" del sitio web del CenDoTeC:*  
<http://www.cendotec1.org.br/acordos.shtml>



Este año se conmemora el 25.º año de existencia del Acuerdo Capes-Cofecub. A lo largo de este periodo, nada menos que 482 proyectos de cooperación fueron implementados, contemplando todas las áreas del conocimiento y las regiones más diversas del país. El análisis del acuerdo Capes-Cofecub coloca en relieve su aptitud pionera y su notable contribución en el fortalecimiento de los estudios de postgrados en Brasil. El acuerdo también ha propiciado amplios intercambios de conocimientos, la formación de redes internacionales de investigación, y la continuidad de contactos científicos entre los dos países.

Es oportuno señalar que en su fase inicial, el acuerdo Capes-Cofecub dirigió sus acciones en el sentido de apoyar prioritariamente a regiones que enfrentan mayores obstáculos en promover su desarrollo regional y científico. De esta forma, el Acuerdo posibilitó la adquisición de bibliografía especializada, contribuyendo en la formación del acervo de importantes cualidades científicas de las instituciones involucradas en su implementación. Para enfrentar las diferencias del aprendizaje de desarrollo, verificadas entre las áreas, instituciones y regiones de Brasil, fue creada posteriormente la alternativa de apoyo a dos tipos de proyectos: primero, entre equipos con grados de consolidación académica desigual, enfocados hacia la formación o fortalecimiento de nuevos grupos de enseñanza y investigación; segundo: entre equipos consolidados, enfocados hacia una valorización intelectual y una producción científica conjunta.

No se puede dejar de mencionar, que Brasil construyó en las últimas décadas — conjuntamente con la trayectoria del acuerdo Capes-Cofecub — un vigoroso sistema nacional de estudios de postgrado. En función de la madurez científica alcanzada en diversas áreas del conocimiento, el acuerdo, en su fase actual, tiene trazado un camino cada vez más efectivo, de sociedad simétrica entre los equipos de los dos países y el desarrollo de investigaciones conjuntamente. La notable capacidad de ajuste mostrada por Capes/Cofecub, a lo largo de sus 25 años, al igual que los resultados positivos alcanzados, abren promisorias perspectivas para redefinir nuevos horizontes de cooperación científica entre las universidades francesas y brasileiras.

Jorge Guimarães, presidente de Capes - Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior

Los acuerdos de cooperación entre CAPES y COFECUB, están cumpliendo 25 años. Fueron creados para ayudar en la estructuración del tercer ciclo (maestrías, doctorados, etc.) del espacio universitario brasileiro. En este periodo, el sistema de educación superior y la investigación brasileira experimentaron un considerable desarrollo, demostrando los últimos diez años ser un socio en un contexto amplio. Estos acuerdos permitieron revisar la forma de evaluar los proyectos mixtos de cooperación universitaria entre nuestros dos países, y consolidar la confianza que dos socios pueden esperar uno del otro. Al mismo tiempo la modernización de los aparatos de investigación en los países desarrollados, gracias a nuevas tecnologías de información y comunicación, la biotecnología, la necesidad de aliviar problemas de desarrollo sostenible, el control de grandes endemias, los grandes avances en las áreas de salud, biofísica y química de materiales, los conocimientos de nuestro planeta y Universo, así como a la atención prestada a los problemas sociales y económicos, este conjunto logró modificar el espacio y los factores de nuestra investigación. La celebración de este aniversario será una oportunidad para redefinir los acuerdos — modernizándolos, adaptándolos a los progresos de investigación, asegurando que la enseñanza de las universidades lleve los últimos avances, reorganizando la movilidad de jóvenes doctorandos y abriéndolos más a la realidad económica y social. Tomar en cuenta la dimensión ética, es indispensable en este nuevo encuentro de nuestra cooperación bilateral. No se trata sólo de un giro de conciencia hacia los nuevos factores en juego, se trata de un renacimiento fecundo adaptado a un mundo de investigación universitaria en plena innovación.

Daniel Nahon, presidente de COFECUB - Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire avec le Brésil

# SERRA DA CAPIVARA: UNA REVELADORA RIQUEZA ARQUEOLÓGICA por Niède Guidon

**E**n 1970 visité por primera vez la región de São Raimundo Nonato, al Sudeste de Piauí. Algunas fotos que me mostraron en 1963 *quedaron* impresas en mi memoria, así que cuando hubo una oportunidad, marché para tratar de confirmar la percepción de que estaba frente a un estilo completamente diferente de arte rupestre.

Durante una semana hablé con labradores y cazadores, anduve por la seca sabana, me adentré en estrechos cañones con grandes árboles y visité cuatro abrigos bajo las rocas, cuyas paredes estaban recubiertas por pinturas rupestres. Y comprobé que se trataba en realidad de un arte completamente desconocido por los arqueólogos; y que las historias que me contaron de lugares donde el suelo estaba cubierto por trozos de cerámica, indicaban la existencia de “sitios”-habitados. Dejé en todos la certeza de que volvería, y que los recompensaría por los “sitios” que me enseñasen.

En 1973, realicé en compañía de dos colegas del [Museo Paulista](#) de la [Universidad de São Paulo](#), Silvia Maranca y Águeda Villena, una primera misión de investigación financiada por el Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) de Francia y por dos amigos de São Paulo, Fanny y Nick Ligeti. Los guías que me habían acompañado antes me esperaban, y nos llevaron a conocer 55 nuevos sitios, la mayoría con pinturas rupestres. Hoy, 30 años después, tenemos registrados 740 sitios de los cuales 538 tienen pinturas rupestres.

Esta primera misión fue dedicada a la documentación del arte rupestre y a hacer algunos sondeos para verificar si había vestigios arqueológicos en los sedimentos de suelos de los abrigos con pinturas. En lo alto de la altiplanicie y en lo llano, visitamos “sitios”-aldea con el suelo cuajado de fragmentos de cerámica.

Los datos y documentos producidos por la Primera Misión Franco-Brasileña de Piauí, fueron la base para definir una nueva tradición de pinturas prehistóricas, la tradición Nordeste, caracterizada por una exuberante narrativa y por la riqueza de los temas tratados, temas que se repetían, pero con diferentes características técnicas (de pintura y composición gráfica). El número de figuras en cada “abrigos” era alto, lo que estableció una diferencia notable con los “sitios” de Europa. Este arte demostraba ser obra de una sociedad de cazadores-recolectores poseedores de una avanzada tecnología y un notable desarrollo cultural.

El análisis de datos nos llevó a establecer la hipótesis que orientó el desarrollo futuro del programa de investigaciones. La región es frontera de dos grandes formaciones geológicas: la depresión del río San Francisco, del precámbrico, y la sierra, formación sedimentaria del devoniano-permiano. Esta zona fronteriza se caracteriza por la multiplicidad de biomas y ecosistemas, pudiendo ofrecer a grupos humanos recursos naturales abundantes y variados. Nuestra hipótesis era que, en tales con-



*Excavación en Boqueirão da Pedra Furada, 1978*

diciones, el desarrollo cultural sería favorecido e incentivado, lo que nos permitiría estudiar la evolución de los pueblos que allí vivieran. Con el pasar de los años esta hipótesis se confirmó ampliamente.

En 1975 realizamos una nueva misión agregando nuevos “sitios” a una larga lista de “sitios” ya registrados. Sondeos nos llevaron a descubrir los primeros entierros. Realizamos una colecta en las superficies y zanjas exploratorias de un “sitio”-aldea con abundante material lítico y cerámico. Una extensa investigación bibliográfica fue hecha en Brasil, buscando información sobre la geología, geomorfología, fauna, flora e historia de la región. En Francia no habíamos encontrado ninguna información y era necesario establecer el cuadro actual de la región para analizar los cambios ocurridos entre el presente y la prehistoria. No fue posible encontrar ninguna publicación sobre cualquiera de estos temas.

Tomamos entonces la decisión de invitar especialistas de diversas áreas, transformando la misión arqueológica en una misión interdisciplinaria. En 1978 realizamos la primera misión interdisciplinaria, bajo el amparo del [Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia](#) que patrocinó los trabajos junto con la [École des Hautes Études en Sciences Sociales](#), el CNRS y el CNPq.

Además de arqueólogos, formaron parte de esta misión la botánica Laure Emperaire, y el geomorfólogo Joel Pellerin. El número de “sitios” registrados pasó la centena. Iniciamos la excavación en el área de Toca do Boqueirão da Pedra Furada, hicimos un levantamiento fotográfico y copias de las pinturas de los nuevos “sitios” descubiertos. Al término de la misión, todos los investigadores reunidos fueron unánimes al afirmar que la región, por su riqueza arqueológica y por el estado de conservación de sus ecosistemas, debería ser preservada. Elaboramos entonces un documento indicando la necesidad de crear un Parque

La creación del [Parque Nacional Serra da Capivara](#), en 1979, tuvo múltiples motivaciones ligadas a la preservación de un medio ambiente específico y un patrimonio cultural pre-histórico de valor único. En 1991, los sitios del Parque Nacional fueron registrados por la [UNESCO](#) en la lista de [Patrimonios Culturales de la Humanidad](#).

Actualmente existe una completa infra-estructura turística con accesos públicos, miradores con espacios acondicionados; 400 km de caminos y senderos abiertos a los turistas; 128 “sitios” arqueológicos preparados para recibir visitantes; iluminación del “sitio” Boqueirão da Pedra Furada para visitas nocturnas; zonas de pic nic y descanso; Centro de Visitantes, con auditorio, exposición, terrazas de descanso y cafetería.

Complementan estas instalaciones, el [Museo del Hombre Americano](#), el más completo y moderno de América del Sur, y el [Centro Cultural Sérgio Motta](#), con una intensa actividad tanto técnico-científica como artística, recibiendo estudiantes de postgrado de Brasil, Europa y Estados Unidos.

Proyecto Parque temático Arkeópolis – Está prevista la instalación del parque temático Arkeópolis, el cual mostrará todo el proceso geológico de formación del paisaje regional, la evolución de la flora y fauna con la reconstrucción de animales gigantes que existieron hace 6.000 años atrás; así como la vida de los hombres pre-históricos — las aldeas, las técnicas y los ritos.



Nacional que abarcara la Serra da Capivara y la Serra das Confusões, pues durante la época de sequía, los animales migraban a pasar los meses sin lluvia a la Serra das Confusões, región de bosques y agua perenne. El documento fue entregado al entonces gobernador de Piauí, Dirceu Arcoverde. En 1979 fue creado el Parque Nacional Serra da Capivara, quedando fuera toda la región de Serra das Confusões.

A partir de esta fecha, las misiones fueron anuales, se continuó con el registro de nuevos “sitios”, con copias y fotografías de las pinturas y excavaciones en Toca do Boqueirão da Pedra Furada, que terminaron en 1988. En 1980, las muestras de carbono recogidas en la excavación, arrojaron las primeras datas (muy antiguas): 17.000 años B.P. (carbono encontrado bajo un bloque caído de la pared, con algunas figuras pintadas), se consiguieron dos datas de más de 25.000 años B.P. para otras dos muestras colectadas en la capa más baja alcanzada ese año. Considerando las teorías vigentes del momento para explicar el poblamiento de América, decidimos que era necesario ampliar las excavaciones a modo de confirmar o excluir los nuevos datos.

Las excavaciones en Toca do Boqueirão da Pedra Furada, alcanzaron 750 m<sup>2</sup>, y se removieron cerca de 2.050 m<sup>3</sup> de sedimentos. La mayor profundidad lograda fue de 8

metros, y la profundidad media de la excavación fue 2,80 m. Los resultados fueron publicados por Parenti (2001).

La antigüedad de la presencia humana en la región quedó demostrada. Los resultados de las excavaciones en otros “sitios”, como “Toca do Caldeirão dos Rodríguez I” y “Toca do Sítio do Meio”, confirmaron esta conclusión. La existencia de arte rupestre quedó establecida entre 22.000 y 17.000 años B.P., la aparición de la cerámica alrededor de 8.900 años y la piedra pulida data de 9.200 años.

Pero en razón de las limitaciones para los análisis del C-14, las datas más antiguas se fijaron alrededor de 50.000 años B.P. Debajo de la capa con esta datación, había más de 1,50 m de capas con utensilios de piedra cortada, hogueras estructuradas y carbones, que no pudieron ser datados. En el 2000, Guaciara Santos, utilizando nuevas técnicas y un nuevo equipo de la [Australian National University](#) (Sydney), dató nuevamente muestras de Piedra tallada, anteriormente datadas en 48.000 años B.P. Los resultados pueden ser resumidos en la siguiente frase: “Five of the samples proved to be even beyond the limit of this new technique, returning ages of greater than 56 Ka. Finite ages of 53 Ka and 55 Ka were ob-

©Fumdham



Toca do Estevão III

tained for the remaining two (Santos et al., in manuscript). These new results push back the time of human occupation at the Pedra Furada site by at least another 8000 years relative to the previous results. Hence it appears that humans were already at this site about 60 000 years ago, and possibly even earlier”. (Guidon et al, 2002).

Hélène Valladas, del Laboratorio del CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) de Gif-sur-Yvette, dató por el método de termoluminescencia, piedras compactadas provenientes de capas que contenían hogueras y utensilios de piedra tallada, alcanzando datas entre los 120 y 140 mil años para la más profunda, con base a la secuencia estratigráfica (Valladas et al, 2003).

Estas dataciones marcaron una realidad: la ocupación de América del Sur tuvo inicio hace por lo menos cien mil años, lo que exige nuevos supuestos para el origen de grupos que para aquí vinieron, así como los caminos utilizados. Un descubrimiento hecho en “Toca do Boqueirão da Pedra Furada” pareciera ser un valioso indicio: heces humanas desecadas fueron encontradas junto a una hoguera datada en 7.230 años B.P. En las heces, investigadores del [Instituto Oswaldo Cruz](#), descubrieron huevos de *Ancilostoma duodenalis*, que para llegar a esta región en esa época, indican que hubo migraciones de pueblos que salieron de regiones calientes, y atravesaron regiones calientes hasta llegar aquí, pues la transmisión del gusano pasa por etapas larvales en el suelo que exige una temperatura mínima de 25 °C (Araujo, A. Y Ferreira, L.F., 1996). Este descubrimiento excluye cualquier posibilidad de un pasaje por Behring.

A partir del 2000 centramos nuestro trabajo en la búsqueda de información para definir la evolución climática regional y los cambios que ocurrieron en el paisaje. Pudimos demostrar que hasta cerca de 9.000/8.000 años atrás, la región tenía un clima tropical húmedo, y estaba cubierta de bosque húmedo. Las lluvias disminuyeron, entonces el volumen de los ríos se redujo. Pero la desaparición de los cursos del agua y la sedimentación de los grandes ríos y lagunas, resultó de las actividades agrícolas altamente

Quando el Parque fue creado, la población que vivía en esta área era extremadamente pobre. Para integrarla a la preservación de los ecosistemas regionales como del inmenso patrimonio cultural, era necesario mejorar su calidad de vida. Para asociar el trabajo científico con una búsqueda de soluciones que procuraran el desarrollo de la región, la misión científica internacional creó una ONG, la Fundación Museo del Hombre Americano -FUMDHAM.

De esta forma surgieron los Centros de Educación Ambiental para niños del entorno del Parque Nacional Serra da Capivara. Además de educación básica, la fundación garantiza alimentación y enseñanza de higiene personal y colectiva. En horarios alternativos, más de 120 niños se benefician con la enseñanza de artes plásticas, danza y música, gracias al programa [PRO-ARTE FUMDHAM](#), en sociedad con el [Instituto Ayrton Senna](#). Fueran también implementados cursos de alfabetización y profesionalización para adultos buscando aumentar sus posibilidades de empleo e ingreso.

Festival [INTERARTES](#) – En la región de Pedra Furada, donde la acústica es excelente, fue construido un auditorio al aire libre. Allí se realizó, entre el 19 y el 23 de septiembre de 2003, el I [INTERARTES](#) –



Presentación de la Compañía Mark Sieczkarek (Alemania)



Pedra Furada

Festival Internacional Serra da Capivara de Artes Integradas, con un fuerte compromiso del equipo de FUMDHAM, de educadores y educandos de Pro-Arte, y de voluntarios de [Sebrae](#), [Ibama](#) y de la comunidad local.

[INTERARTES](#), fue patrocinado por [Telemar](#) y el [Gobierno del Estado](#). El resultado fue más allá del esperado, tuvo un impacto que se manifestó en la conciencia del potencial del Parque Nacional. [INTERARTES 2004](#) se realizará en Septiembre.

impactantes de los colonos blancos que llegaron a la región a mediados del siglo XVIII, matando indios y apoderándose de las tierras. Estos trabajos continúan, y deben entregar como producto final la cartografía de la región desde 60.000 años B.P., hasta hoy día.

Las investigaciones sobre pinturas rupestres se profundizaron durante treinta años. Se encontró que además de la tradición Nordeste, definida los primeros años, aumentaba la posibilidad de existencia de otra tradición, la Agreste; más reciente, con una técnica de dibujo y pintura más rudimentaria y una temática reducida en comparación con la tradición Nordeste. Otra tradición existente fue la Geométrica, que representaba figuras abstractas sin ninguna relación con elementos del mundo sensible.

Las excavaciones permitieron encontrar bloques caídos de las paredes con figuras pintadas, datados con carbono encontrado en la capa de estos bloques. En ciertos "sitios" se descubrieron figuras pintadas en las paredes de la cueva que estaban enterradas por capas de sedimentos, demostrando así, que cuando fueron realizadas, el suelo era más bajo. Hogueras encontradas en estas capas, permitieron deducir que las pinturas eran más antiguas que las dataciones obtenidas.

En 1991 Oswaldo Baffa Jr., de USP de Ribeirão Preto, analizó con el método EPR (*electron paramagnetic resonance*), muestras de una capa de calcita que recubría dos figuras humanas pintadas en rojo, en Toca da Bastiana. Obtuvo el resultado de 17.000 años B.P.; por lo tanto, las figuras obligatoriamente eran más viejas.

En el 2000 Shiguo Watanabe, de la USP de São Paulo, utilizó parte de la misma muestra datada por Baffa, y realizó nuevos análisis (medidas de difracción de Rayos X para definir la composición estructural de la calcita, dataciones por termoluminiscencia y EPR). La conclusión de este trabajo (Watanabe et al, 2002) fue que la capa de calcita, se formó en la pared sobre las figuras pintadas hace por lo menos 36.000 años. Podemos entonces afirmar que en América la evolución de las sociedades humanas siguió el mismo ritmo que el comprobado en Europa, África y Australia. La capacidad de representar gráficamente ideas y creaciones abstractas aparece contemporáneamente en todos los continentes.



Toca do Morcego

En el 2002 nuevas figuras cubiertas por calcita se encontraron en Toca da Bastiana y Toca da Janela da Barra do Antonião. Shiguo Watanabe dató las muestras de estas capas de calcita usando termoluminiscencia y EPR. La calcita que cubría la figura humana de Toca da Bastiana arrojó una edad de  $48.000 \pm 11.000$  años en la prueba de termoluminiscencia, mientras que la datación por EPR arrojó una edad de  $39.000 \pm 6.000$  años. El análisis de la calcita que recubría las figuras de Toca da Janela da Barra do Antonião, dio un resultado aproximado a los dos métodos: 19.000 y 19.600 años. Estos resultados se comunicaron en el Seminario "Primer Encuentro de Física y Arqueología en la región del Parque Nacional Serra da Capivara: Descubrimientos y Dataciones", y será publicado próximamente.

Como conclusión, podemos afirmar que estos treinta años de investigación permitieron no solamente demostrar la antigüedad de la presencia humana en América del Sur, sino también afirmar que las mismas capacidades tecnológicas desarrolladas en otros continentes, aparecieron aquí en épocas semejantes, comprobando la existencia de un sistema de evolución cultural típico del *Homo Sapiens*, que se produjo en diferentes regiones, con climas y ecosistemas distintos, en momentos semejantes. Sin duda, cada paso en el camino de esta evolución abrió espacio para nuevas creaciones.

#### Bibliografía

- Araújo, A. y Ferreira, L. F., "Paleoparasitología e o povoamento da América" in Fundamentos, Revista de la Fundación Museo del Hombre Americano, 1996, 105-114
- Guidon, N., Delibrias, G. 1986 "Carbon-14 point to man in the Americas 32,000 years ago" in *Nature*, 321 (6072) 769-771.
- Guidon, N. et al. "2002", Pedra Furada, Brazil: Paleoindians, Paintings and Paradoxes" in *Athena Review* (Diario de Arqueología, Historia y Exploración) 3 (2), 42-52.
- Parenti, F., 2001. *Le gisement quaternaire de la Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Brésil): stratigraphie, chronologie, évolution culturelle*, Edições Recherche sur les Civilisations, París, 322 pp.
- Pessis, A.M., *Imagens da Pré-História*, 2003, Fundación Museo del Hombre Americano, 307 pp.
- Santos, G.M. et al. "A revised chronology of the lowest occupation layer of Pedra Furada Rock Shelter, Piauí, Brazil: the Pleistocene peopling of the Americas", in *Quaternary Science Reviews* 32 (2003) 2303-2310.
- Valladas, H. et al. "TL age-estimates of burnt quartz pebbles from the Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Northeastern Brazil) in *Quaternary Science Reviews* 22 (2003), 1257-1263.
- Watanabe, S. et al., "Some evidence of a date of first humans to arrive in Brazil" in *Journal of Archeological Science* (2002) 29, 4 pp.

## UNA ESCUELA DE 50 MIL AÑOS

En la Reunión Regional de la SBPC, realizada en Teresina el pasado abril, Niède Guidon fue homenajeada en la apertura gracias a sus contribuciones a la arqueología, la educación y la cultura.

Al día siguiente, durante una admirable conferencia que llenó el gran auditorio, Niède hizo un retrato hablado, lleno de fuerza y color sobre el trabajo de los investigadores que junto a ella exploran los "sitios" arqueológicos de Serra da Capivara en los alrededores de S. Raimundo Nonato, en Piauí. Hoy son más de 700 los sitios donde han sido encontrados objetos y señales de presencia humana datados en más de 50 mil años.

Son descubrimientos extraordinarios, ya que cambian radicalmente las teorías sobre el origen del hombre americano. Las datas anteriores a Niède eran de 15 a 20 mil años. Hoy, gracias a los hallazgos en distintas regiones de América del Sur, particularmente en Chile, pareciera confirmarse que la data es mucho más antigua, de hecho se acerca a las encontradas en la Serra da Capivara.

Pero el trabajo de los equipos liderados por Niède no se ha limitado a la arqueología; ellos fundaron un museo donde están recogidas las piezas encontradas en las excavaciones de la región: el Museo del Hombre Americano, creado en 1991.

Concientes de la importancia de la preservación ambiental como condición necesaria para la preservación de los sitios arqueológicos, se empeñaron en la creación del Parque Nacional Serra da Capivara, de crear escuelas en las cercanías del Parque con una formación amplia para sus alumnos y dedicando una especial atención al estudio del patrimonio histórico, ambiental y cultural de la región. Escuelas ejemplares que deberían preparar ciudadanos de una región que abriga secretos profundos de la historia de la humanidad.

Las escuelas no han podido resistir la intemperie en que se encuentran por la política municipal de educación; y los sitios arqueológicos hoy día están amenazados por los estrictos presupuestos que limitan la política de preservación de la memoria de nuestra historia antigua y presente.

Ver y oír Niède con sus informes de viajes al pasado y al presente, nos hace dar cuenta que los homenajes del primer día han sido demasiado simbólicos: ella necesita un apoyo concreto, movilizar aquellos que creen en la ciencia y en la educación como instrumentos de descubrimientos del pasado... y del presente.

Prof. Ennio Candotti, presidente de la Sociedad Brasileira para el Progreso de la Ciencia - SBPC

# PROYECTO PROSPER: CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTICIA

## ¿QUÉ ES EL PROSPER?

En 1998, el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo – **Cirad**, y el Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia – **MAE**, elaboraron e implantaron un nuevo proyecto de cooperación bilateral y regional del sector agroalimentario: ProSPER Cono Sur (Prospectiva y Sociedad Empresa-Investigación). Éste se integra a la acción prioritaria de “Innovaciones y sociedad tecnológica” presentada por la **Embajada de Francia en Brasilia**, y fue confiado al Programa AgroAlimentario – **PAA**, del departamento de Mejoramiento de Métodos para Innovación Científica – **Cirad -Amis**. Se designaron dos investigadores para Brasil: **Guy Henry**, socio-economista, y **Dominique Pallet**, tecnólogo agroindustrial. En 2002, **Catherine Brabet**, especialista en gestión de calidad alimentaria, vino para reforzar el equipo. En Francia, una **celula “ProSPER”**, con sede en Montpellier, sirve de interface entre los otros programas del Cirad, los socios franceses de investigación y el sector industrial.

El objetivo general del proyecto ProSPER es promover transferencias de tecnología y de *Know-how* entre Francia y los países del MERCOSUR (Brasil, Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay). Su originalidad consiste en actuar relacionando la identificación y análisis de oportunidades, la formación de sociedades y la preparación y seguimiento de proyectos. En este sentido, el equipo del ProSPER, se presenta como una herramienta al servicio de:

- instituciones francesas de investigación y centros técnicos (por la identificación de socios para las acciones de cooperación);
- empresas francesas (por una oferta de calificaciones técnicas y económicas para montar proyectos: búsqueda de sociedades, estudios de factibilidad, transferencias, información, etc.);

- centros de investigación y universidades de Brasil, así como de organismos y redes regionales (por la formación, por los

intercambios estudiantiles, de profesores y de información, por la preparación de proyectos conjuntos, por la integración regional).

En consecuencia, los “productos” del programa ProSPER son muy variados: proyectos bilaterales y regionales de I & D, estudios de factibilidad, análisis de segmentos, organización de seminarios, talleres y formaciones (*ver cuadro*).

En el 2001, la agencia de estudios **SOFRECO**, efectuó una evaluación externa e intermediaria del proyecto ProSPER. Las conclusiones y recomendaciones fueron analizadas y se definieron nuevas inflexiones para una segunda fase 2003-2006 del proyecto.

## 2003-2006: PROSPER FASE II

Las temáticas priorizadas durante el año 2002 serán reforzadas:

- estrategias de calificación y certificación de productos; sellos de calidad;
- seguridad sanitaria;
- procesos y tecnologías innovadores;
- planteamiento socioeconómico de la gestión de calidad.

En el 2003 se comenzaron algunas reorganizaciones que incluyeron distintas actividades del proyecto así como las sociedades. Por ejemplo, un nuevo proyecto de la Agencia Brasileira de Cooperación – **ABC**, presentado a finales del 2003, se estructuró y escribió en relación a una asociación muy fuerte entre la Universidad de Campinas – **Unicamp** y el Centro Brasileiro de Investigación Agrícola – **Embrapa**.

Para el 2004, las actividades se incorporan dándole continuidad a las reorganizaciones aplicadas en el 2003, buscando una mejor lectura y un impacto más significativo de las acciones.

Hoy, el proyecto ProSPER se enfoca hacia una estrategia más regional inclinada a la cooperación Unión Europea-Mercosur. El anuncio del concurso 2004 del **6.º PCRDT** (Programa Comunitario sobre la Investigación y desarrollo tecnológico) de la Unión Europea, cuya acción prioritaria n.º5 se

titula: “Calidad y seguridad de los alimentos”, y de los nuevos programas de cooperación entre la Unión Europea y Latinoamérica (Programa **Alfa**, becas **Alban**, acuerdos bilaterales y MERCOSUR-UE, etc.), donde se les da prioridad a la dimensión europea de los proyectos, impulsó que en el 2004 se presentarán en Bruselas las siguientes dos propuestas regionales UE-Mercosur dentro del **6.º PCRDT**:

- “*Análisis de la competitividad de los sectores agroalimentarios claves del MERCOSUR, comparación de las políticas e impactos (ex-ante) de liberación del mercado UE-Mercosur (EUMERCOPOL)*” (**STRP**). Este proyecto deberá coordinarse por el Cirad-ProSPER en Buenos Aires con la participación de 8 socios de los 6 países del Cono Sur y 4 socios europeos. Presupuesto total: 1,37 millón de euros.

- “*Del tenedor europeo a la hacienda en América Latina: una plataforma innovadora en red para asociaciones entre la Unión Europea y América Latina con el fin de investigación y desarrollo de calidad y seguridad alimenticia (ALCUE-FOOD)*” (**FP6-SSA**). Este proyecto deberá ser coordinado por el Cirad y la SeCyt (Argentina); participan 13 socios, 8 del Cono Sur y 5 de la UE. Presupuesto inicial: 891.000 euros.

Además de esto, una de las recomendaciones de la evaluación se refería a reubicar un especialista del proyecto ProSPER fuera del polo brasileiro. Gracias a las negociaciones entre el Cirad, el Instituto Nacional de Tecnologías Agrícolas – **INTA** (Argentina) y la **Embajada de Francia en Buenos Aires**, la nueva coordinación regional del proyecto se instaló en Buenos Aires desde Febrero de 2004. Actualmente los miembros del equipo del proyecto ProSPER Cono Sur, tienen sedes en Campinas, São Paulo, Buenos Aires y Montpellier.

### Contactos

En Argentina:

**Guy Henry** - [gghenry@correo.inta.gov.ar](mailto:gghenry@correo.inta.gov.ar)

En Brasil: **D. Pallet** - [pallet@cendotec.org.br](mailto:pallet@cendotec.org.br)

**C. Brabet** - [brabet@cirad.fr](mailto:brabet@cirad.fr)

[www.cirad.org.br/prosper](http://www.cirad.org.br/prosper)

## ALGUNOS EJEMPLOS DE ACCIONES PROSPER CONO SUR (2000-2002)

- Noviembre del 2000, en São Paulo: Seminario sobre los “Desafíos de la cadena orgánica brasileira y competitividad para la exportación” (CenDoTeC-Cirad).
- Mayo del 2001, en Santiago de Chile: Seminario sobre “Gestión de calidad y certificación de productos alimenticios” (Fundación Chile-INDAP-Cirad-SAG).
- 2000-2002: “Mejorar la calidad del queso cuajado del Nordeste brasileiro” (Proyecto ABC: Embrapa-Cirad, Fortaleza-CE).
- 2000-2002: “Análisis de la factibilidad de valorización de productos florestales (PFNM) del estado de Acre, Brasil” (Proyecto BID: Cirad-Inra-Unicamp).
- Octubre del 2003, en Brasilia: Seminario franco-brasilero sobre “Sistemas de indicadores geográficos y certificaciones de alimentos” (Cirad-SEBRAE-MAE).
- 2003-2005: “Desarrollo de un sistema de gerencia de calidad alimenticia para el control de micotoxinas en la cadena de producción de cereales en los países del Cono Sur” (Projeto INCO-Dev, da CE – 10 socios).

# EL COMBATE AL MAL DE LAS HOJAS DEL ÁRBOL DE CAUCHO

Evaluación y perspectivas discutidas durante el workshop en Itaparica, Bahía

Por iniciativa de la empresa **Michelin**, coorganizado con el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo – **Cirad**, (Francia), y el **IRRDB** (*International Rubber Research and Development Board*), 80 investigadores de Latinoamérica, Europa, Asia y África, se reunieron en Bahía, del 4 al 6 de mayo, para discutir sobre los avances en materia del *Microcyclus ulei* y sobre las formas de combatirlo. Este hongo endémico del continente latinoamericano es el responsable del bajísimo desarrollo de la heveicultura en la región.

Aunque el árbol de caucho es originario de la Cuenca Amazónica, la producción del caucho natural en el continente sudamericano representa apenas el 2% del total mundial. Asia y África producen respectivamente 94% y 4% de caucho natural. Así que el riesgo de propagación de este parásito, constituye una amenaza mundial para el sector.

Desde 1992, el Cirad viene desarrollando, en sociedad con Michelin, un programa de investigación denominado CMB (Cirad-Michelin-Brasil); su objetivo es la creación y selección de variedades del árbol de caucho resistentes al parásito y con niveles de productividad suficientes. Este proyecto se desarrolla entre el Cirad (**programa Hévea**, del departamento de cultivos perennes) – de Guyana y Francia, y las plantaciones Michelin de Bahía y Mato Grosso. Las investigaciones, realizadas por un equipo pluridisciplinario, engloban actividades

en tres áreas: fitopatología, sobre la diversidad del parásito (Guyana, Brasil); biología molecular, sobre demarcación de genes de resistencia (Guyana, Francia); y en selección, para asociar la durabilidad de la resistencia durable a un nivel de producción satisfactorio (Brasil). Actualmente están siendo evaluados en terreno, más de 5.600 arbolitos provenientes de cruces

entre clones altamente productivos y clones resistentes al *Microcyclus*. Además de las 900 variedades de hevea ya existentes en las plantaciones Michelin de Bahía (Ituberá), se practicó una selección *in situ* para estimar el nivel de resistencia de las variedades en condiciones naturales de infección y en condiciones controladas de infección, con relación a cepas locales polivirulentas. Fue evaluada la producción de caucho de las variedades más resistentes.

Durante la visita a las plantaciones Michelin de Bahía, los participantes pudieron apreciar los primeros resultados positivos que se mostraron. En algunas parcelas experimentales, 14 prometedoros clones prometedores se encuentran en la fase final de evaluación y cuatro de ellos ya fueron recomendados para plantaciones semi-industriales. Estos especímenes son fruto de un largo trabajo de selección y representan una verdadera esperanza para la heveicultura mundial y para las 30 millones de personas que viven de esta actividad. “*Mucho me complace que estas investigaciones, realizadas en gran parte en Brasil, puedan beneficiar otros continentes a través de un plan de acción amplio y estructurado*”,

©Cirad



Clon resistente de hevea presentando un buen crecimiento

concluye Bertrand Vignes, el responsable por las plantaciones de hevea del grupo Michelin.

En una presentación de cuatro sesiones, se trazó un panorama general de los resultados ya obtenidos y en curso, para la creación y selección varietal, la biología molecular, la fitopatología, la agronomía y el manejo de los cultivos. Estas presentaciones se pro-

longaron por grupos de trabajo que abordaron los recursos genéticos y la genómica, las selecciones clonales e intercambios de material vegetal, la epidemiología y biología del parásito, el combate integrado. Las discusiones se mostraron muy productivas; entre las recomendaciones de los investigadores, las principales fueron: creación de una red de inter-

cambios de clones, bajo el patrocinio del IRRDB; creación de un ciclo de formación sobre el hongo; la actualización del sitio web del IRRDB, con una entrada sobre el *Microcyclus ulei*; intensificación de estudios de epidemiología y biología molecular con la formalización de las asociaciones entre el Cirad,

Michelin y las universidades brasileras.

Debe resaltarse que los trabajos de investigación del tema realizados en la última década, fueron financiados principalmente por entidades públicas y privadas francesas. Debido al impacto mundial del problema y a las posibilidades reales de éxito que las nuevas tecnologías ofrecen, el *workshop* de Itaparica, fue una oportunidad para sensibilizar a las instituciones nacionales e internacionales sobre la necesidad de participar en el financiamiento del proyecto. En este sentido, los resultados del seminario serán desarrollados en Septiembre en Kuoming (China), durante la próxima reunión anual del IRRDB, a petición del secretario-general, dr. **Abdul Aziz**, que enfatizó la importancia de una cooperación internacional para combatir eficazmente la enfermedad sudamericana de las hojas.

Dominique Garcia, Cirad-Brasil  
E-mail: [dominique.garcia@cirad.fr](mailto:dominique.garcia@cirad.fr)



A la derecha lesiones foliares provocadas por el *Microcyclus ulei*; a la izquierda, esporos del *Microcyclus ulei*.

## Acceso a la Información Científica y Técnica: el papel del CenDoTeC

**E**l CenDoTeC firmó acuerdos para el acceso y difusión de informaciones franco-brasileras con importantes instituciones, estuvo lista a ofrecer formación gratuita para una visión general del contenido de sus bases de datos.

Se realizaron cuatro sesiones – marzo, abril, mayo y junio – del *I Taller de Acceso a la Información Científica y Técnica: el papel del CenDoTeC*, cada una con una duración de dos días.

El primer día, Luc Quoniam, director de CenDoTeC y especialista en Ciencias de Información y Comunicación, abordó los principios generales de inteligencia competitiva, presentando las bases del CenDoTeC y la manera de accederlas por video conferencia.

El segundo día se contó con la participación Leandro Innocentini, doctor en Ciencias e Ingeniería de Materiales y en Ciencias de Información y Comunicación, profesor del Departamento de Ciencia de la Información/UFSCar, Lilian Álvarez,

©Embrapa



El acuerdo más reciente para intercambio de servicios de información, fue firmado el 19 de abril por Luc Quoniam, director del CenDoTeC, y Clayton Campanhola, director presidente de la Embrapa (foto a la izquierda). Durante la ceremonia estuvieron presentes el Ministro de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento, Roberto Rodríguez; el Ministro del Desarrollo, Industria y Comercio Exterior, Luiz Fernando Furlan; la Ministro de Medio Ambiente, Marina Silva; y el Ministro de la Contraloría-General de la Unión, Waldir Pires (foto a la derecha).

maestra en Ciencias de Información y especialista en Inteligencia Competitiva, asesora técnica de la Secretaría de Tecnología Industrial del Ministerio del Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (STI/MDIC) y Joachim Queyras, maestro en Ciencias de Información y Comunicación, responsable por publicaciones del CenDoTeC, que presentaron aplicaciones sobre la base de datos. Una parte de ese día se reservó para el entrenamiento práctico de video conferencia y preguntas sobre la base de datos.

Participaron en las sesiones represen-

tantes de las siguientes instituciones del convenio: CEMAR-MA, Fundación CERTI, Embrapa, Instituto Euvaldo Lodi-Sistema FIEMG, FAPESP, IBICT, IEL-PE, INATEL, Inmetro, INT, IPEN, IPT, Itaipu Binacional, SENAI, UNESP, UNIFEI, UNIVAS, además de la Alianza Francesa de Campinas y FEA/USP.

La base de datos del CenDoTeC incluye referencias bibliográficas en todas las áreas, informaciones sobre tecnologías, instituciones de enseñanza, empresas y artículos de prensa. Están disponibles para consulta de todos los interesados.

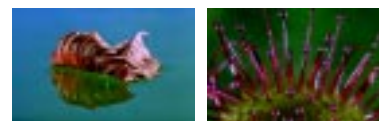
En sesiones ordinarias y extraordinarias de la Asamblea General del CenDoTeC, celebradas el pasado 5 de mayo, el Prof. Paulo Alcántara Gomes, presidente del Consejo de Rectores de Universidades Brasileñas- CRUB, asumió el cargo de vice-presidente del CenDoTeC; el Prof. Luiz Cortez, coordinador de Relaciones Internacionales e Institucionales de la UNICAMP, integró el directorio.



Personalidad determinante entre el vínculo de la academia y el sector empresarial de Brasil, según palabras del presidente del CenDoTeC, prof. José Rincon Ferreira, el prof. Paulo Alcántara, fue invitado a cerrar la sesión. Recordó que la microempresa depende de la gestión del conocimiento, afirmó que para insertar las PyMEs-PyMIs dentro del flujo del comercio internacional, será necesario aprender como usar la información. Su participación en la junta de directores del CenDoTeC forma parte de este desafío.

En esta misma oportunidad, el Dr. Guilherme Ary Plonski, superintendente del Instituto de Investigaciones Tecnológicas del Estado de São Paulo – IPT, declaró un homenaje al querido Prof. Francisco Romeu Landi, fallecido el 22 de abril.

El CenDoTeC estará presente en la 56.<sup>a</sup> Reunión Anual de la SBPC – Sociedad Brasileira para el Progreso de la Ciencia, del 18 al 25 de julio, en la Universidad Federal de Mato Grosso- UFMT, en Cuiabá.



El equipo del CenDoTeC estará en "Exposciencias" (parte del antiguo ICET, bl.D, sl.10), exponiendo sus bases de datos y la exposición "La Francia de la Tecnología". El viernes, 23 de julio, a las 12h, se exhibirá el filme "Microcosmos", de Jacques Perrin, en el Teatro Universitario.

El pasado 9 de junio, el presidente de la Fundación de Ayuda a la Investigación del Estado de São Paulo – FAPESP, Carlos Vogt, y el director general del Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS, Bernard Larroutour, firmaron un acuerdo de cooperación en la sede del CNRS en París. Representantes de instituciones de investigación brasileñas vinieron hasta CenDoTeC para participar de la ceremonia por video conferencia y celebrar el evento.



A petición del Ministerio del Desarrollo, Industria y Comercio Exterior, el CenDoTeC viene desarrollando documentos electrónicos resumidos a partir del informe "Internet y Empresas – Espejismos y Oportunidades", de Jean-Michel Yolin, que analiza los usos eficaces de Internet en empresas.

Estos documentos están disponibles en el portal de los Telecentros de Información y Negocios: <http://www.telecentros.desenvolvimento.gov.br/arvore/noticias/docyolin.htm>

## ESTUDIOS EN FRANCIA

### Convenios entre Écoles des Mines y la Politécnica de la USP

El 13 de mayo de 2003 se firmaron convenios de cooperación internacional entre la **Escuela Politécnica** de la USP y dos respetadas escuelas de ingeniería francesas, la **École Supérieure des Mines de Saint-Etienne - ENSMSE** y la **École Nationale Supérieure des Mines de Nancy - ENSMN**, esta última colaboradora del **Institut National Polytechnique de Lorraine**. Ambas son escuelas que forman ingenieros con un enfoque amplio e innovador.

Los convenios son similares a los que la Escuela Politécnica actualmente mantiene con otras ocho *Grandes Écoles* francesas. Ellas posibilitan desde el intercambio de alumnos por períodos de algunos meses, hasta un programa de estudios más largo, del orden de 18 a 24 meses, que permite obtener diplomas de las dos instituciones, de la Poli y la escuela francesa del convenio. De esta forma, el intenso intercambio que la Poli mantiene con las principales escuelas de Francia, y que viene desarrollando con el apoyo fundamental de la diplomacia francesa en São Paulo, se vuelve aun más significativo con el inicio de intercambio de estudiantes entre la Poli y las **Écoles des Mines de Nancy** y de **Saint-Etienne**.

El proceso de intercambio está más avanzado en relación a la ENSMSE: este año un alumno brasilero deberá iniciar un programa de doble diploma, y dos alumnos de la **École des Mines de Saint-Etienne**, deberán iniciar en un programa de estudios buscando el doble diploma en la Escuela Politécnica.

### La ratería va a Francia

Veinte integrantes de la **Rateria** – conjunto de percusión de alumnos de la Escuela Politécnica de la USP – realizaron un viaje cultural a Francia, del 19 de marzo al 6 de abril del 2004. Esta excursión, bautizada por los alumnos “**Tour de France 2004**”, estuvo en las cuatro **Écoles Centrales**, que están entre las escuelas de ingeniería más respetadas de Francia, ubicadas en **Nantes, París, Lyon** y **Lille**. La Escuela Politécnica mantiene un convenio de intercambio estudiantil con esas escuelas hace ya algunos años, y un total 33 estudiantes de la Poli, ya terminaron o están realizando sus estudios en esas prestigiosas escuelas. En junio del 2004 doce estudiantes politécnicos iniciarán su Programa de Doble Diploma en las cuatro **Écoles Centrales**.



*Rateria “probando” los equipos utilizados para medir el impacto de los TGVs*

La excursión tuvo tanto objetivos científicos como culturales. Los alumnos de la Poli visitaron laboratorios de investigación y empresas, donde tuvieron la oportunidad de conocer más sobre la cultura tecnológica francesa. También pudieron mostrar un poco de Brasil, de su ciencia y tecnología, y claro está, de su música y cultura. En las



cuatro **Écoles Centrales**, se realizaron eventos para divulgar la Escuela Politécnica, como forma de motivar alumnos franceses a realizar parte de su formación en Brasil, estos eventos siempre estuvieron acompañados de congraciamiento entre los estudiantes brasileros y los franceses a través de la música. En todas las ciudades fue un acontecimiento notable: alumnos brasileros y franceses desfilaron juntos, empuñando la misma bandera “**École Centrale Nantes – Politécnica USP**” en el carnaval de Nantes; la Rateria se presentó en la Gala de estudiantes de las **Écoles Centrales de Paris y Lille**; se realizó una semana brasilera en la **École Centrale de Lyon** y en **Lille** – en este momento la **Capital Cultural de Europa** –, la Rateria se presentó en las dos principales plazas de la ciudad.

El viaje fue un gran éxito, y ya se piensa en las próximas ediciones. Fue una experiencia que los marcó a todos, brasileros y franceses, que de alguna forma participaron en su organización. El viaje sólo fue posible gracias al apoyo fundamental de las direcciones de las cuatro **Écoles Centrales**, del **CenDoTec**, de la **Universidad de São Paulo** a través de la **Pro-Rectoría de Cultura y Extensión** y de los patrocinadores externos.

### Becas de la Fundación Recherche Médicale, para jóvenes investigadores extranjeros

Titulares de doctorados en áreas científicas, médicas y farmacéuticas, pueden inscribirse. Los periodos de inscripción del 2004 para las diferentes sesiones del consejo de evaluación son: del 25/06 al 26/07; del 13/08 al 13/09; del 17/09 a 18/10.

Más informaciones en referencia a las becas y dossier del candidato, están disponibles en el sitio web de la Fundación Recherche Médicale: [www.frm.org](http://www.frm.org)

## EVENTOS

### 18.º Congreso Mundial de Ciencias y Tecnología de la Información y la Comunicación



El 18º World Computer Congress – WCC, tendrá lugar en Toulouse, del 22 al 27 de agosto de 2004. Una iniciativa de la **International Federation for Information Processing – IFIP** y la **Société de l'électricité, de l'électronique et des technologies de l'information et de la communication – SEE**.

Más información: <http://www.wcc2004.org>

### I Encuentro Paulista de Parques Científicos y Tecnológicos en Áreas Urbanas



Reunirá especialistas del estado de São Paulo y de otros estados de Brasil que trabajan en la construcción y fundación de proyectos de parques tecnológicos y representantes de experiencias exitosas en el exterior. Organizado conjuntamente por **CIETEC, IPEN, IPT, USP** y **FINEP**, el evento tendrá lugar en São Paulo, entre el 5 y 6 de agosto del 2004.

Más información: [http://www.ipen.br/sar/evento\\_park/index.htm](http://www.ipen.br/sar/evento_park/index.htm)

## EL INSTITUTO PASTEUR EN LA LUCHA CONTRA LA TUBERCULOSIS

Dos millones de muertes y 8,5 millones de nuevos casos por año, un tercio de la población mundial infectada; en Francia, 6.300 nuevos casos diagnosticados y 700 defunciones en 2003: la tuberculosis es hoy la segunda enfermedad infecciosa mundial después del SIDA, debido al número de nuevos casos. Los altos índices de resistencia a medicamentos y el surgimiento de multiresistencia son preocupantes a nivel mundial, pudiendo dejar en jaque los tratamientos.

**V**igilancia mundial, diagnóstico, prevención, tratamientos: en todos estos frentes el **Instituto Pasteur** busca mejorar los medios de combatir ese flagelo. En su campus parisiense varios laboratorios hacen investigaciones de punta; fuera de Francia, una **Red Internacional de los Institutos Pasteur**, los cuales participan activamente en diversos países de los programas internacionales en la lucha contra la tuberculosis. Muchos de estos laboratorios actúan en proyectos financiados por la **Comisión Europea**.

### VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

#### Un Centro Nacional de Referencia

En el Instituto Pasteur, el Centro Nacional de Referencia (**CNR**) de Microbacterias, codirigido por Gilles Marchal y **Véronique Vincent**, es uno de los centros franceses encargados de la vigilancia epidemiológica de la tuberculosis en Francia. Aquí se reciben anualmente para análisis cerca de 2.000 muestras, de las que 1/10 proviene de otros países, muchas de ellas enviadas por ONGs como **Médicos sin Fronteras**. Actualmente se está realizando en el departamento de Seine Saint-Denis un amplio estudio para caracterizar las cepas en circulación y comprender como las personas son contaminadas; este trabajo incluye análisis en laboratorio y estudios epidemiológicos. Se debe resaltar que la región Ile-de-France presenta tres a cuatro veces más casos que la media nacional, y la ciudad

de París, cinco a seis veces más. El CNR hace el monitoreo nacional de la transmisión de la tuberculosis multiresistente, cuyo estudio muestra un control globalmente eficiente en Francia, pese a las dificultades de asistencia terapéutica a esos pacientes. El CNR pertenece a la red de laboratorios implantada por la **Organización Mundial de Salud** para monitorear la resistencia a los medicamentos anti-tuberculosis en todo el mundo.

#### Una red internacional

Argelia, Maruecos, Túnez, Costa de Marfil, República Centro-Africana, Camerún, Madagascar, Camboya, Vietnam, Rusia, etc: los **Institutos Pasteur** presentes en estos países muy afectados por la tuberculosis tienen centros de referencia que trabajan en el diagnóstico y vigilancia de la enfermedad. Muchos de ellos participan en los Programas Nacionales de Lucha contra la Tuberculosis e incluso los dirigen, como el Instituto Pasteur de Argel que es la referencia para la Organización Mundial de Salud en la zona africana o el de **Madagascar** – uno de los países más afectados.

### PREVENCIÓN

#### Hacer más que la BCG

El único medio preventivo disponible contra la tuberculosis es la BCG (Bacilo de Calmette y Guérin –vacuna creada en el Instituto Pasteur en 1921). Esta vacuna es un 90% eficaz en los casos de prevención de formas graves de tuberculosis infantil. Pero en la edad adulta la protección que brinda es aleatoria: un metanálisis concluyó que la vacuna benefició apenas un 50% de los individuos adultos vacunados. Consecuencia: la vacunación con la BCG es insuficiente para impedir la transmisión de la enfermedad – único medio de detener la epidemia. Por lo tanto, para erradicar la tuberculosis en el mundo es preciso crear vacunas más eficaces. Varios equipos del Instituto Pasteur de París unen sus esfuerzos en este sentido. Un hecho que facilitó considerablemente las investigaciones fue que en

©Museu Pasteur



*Bacilo de la tuberculosis visto por microscopio electrónico*

1998 se logró la obtención de la secuencia completa del genoma de la bacteria causadora (*Mycobacterium tuberculosis*), en un trabajo franco-británico coordinado por el Prof. **Stewart Cole** en el Instituto Pasteur, y en el 2002 el del *Mycobacterium bovis* (la BCG es una forma atenuada de esa bacteria responsable por la tuberculosis bovina). Además el Instituto está secuenciando la cepa **BCG Pasteur**, cuyo genoma deberá estar decodificado hasta el final del 2004.

Es gracias a la comparación de genes de todas estas microbacterias, que el equipo de Stewart Cole está explorando una forma de investigación más prometedora: incorporar a la BCG los genes perdidos en su proceso de creación (a comienzos del Siglo XX), ya que le daría mayor poder de protección. En los experimentos con animales los resultados de la BCG mejorada son alentadores. El próximo paso será definir mejor esos genes para obtener una BCG que sea más eficaz sin ser más virulenta.

Otra forma de investigación, establecida por la unidad de **Brigitte Gicquel**, consiste en escoger decenas de bacilos mutantes de tuberculosis seleccionando aquellos que no se multiplican en las células-objetivo humanas (macrófagos) y por lo tanto no son patógenos, antes de probar en ratones su poder protector. Una centena de mutantes de esa selección empezarán a ser estudiados una a una.

Un **equipo** consiguió identificar en el 2003 el receptor que permite a la bacteria ligarse a ciertas células clave de nuestro sistema de defensa – en la etapa que acciona las reacciones inmunitarias. Sus estudios sobre ese receptor podrán proporcionar las herramientas para modular las defensas del organismo durante la vacunación o durante la enfermedad.

Una alternativa examinada por el equipo de **Gilles Marchal**, consiste en administrar mejor la BCG, utilizando por ejemplo la vía rectal (supositorio), lo que evitaría los abscesos y el uso de jeringas. Los primeros resultados muestran la eficacia de esta alternativa aplicada a animales; pero está lejos la experimentación humana.

#### *Cultivos en caldo glicerinado.*

*A la izquierda, cultivo de tuberculosis bovina, a partir del cual se obtiene la vacuna BCG; a la derecha, cultivo de tuberculosis humana*



Ilustración de la exposición Camille Guérin, disponible en el *CenDoTeC*

## LO QUE OPINA EL EXPERTO

Brasil ocupa el 13º lugar en el ranking de los 22 países donde se estima que ocurren el 80% de los casos de tuberculosis en el mundo. Cada año surgen 130 mil nuevos casos. Cerca de 7 mil brasileños mueren cada año víctimas del *Mycobacterium tuberculosis*, el bacilo de la enfermedad. Datos como este muestran que la tuberculosis, al contrario de lo que muchos imaginan, es un enemigo que justifica un combate duro y permanente.

Para ayudar en este combate, a ejemplo de lo que ocurre en el Instituto Pasteur, formamos una Red Brasileña de Investigaciones en Tuberculosis (REDE TB). Esta red, instituida en el Programa Institutos del Milenio del Ministerio del Ciencia y Tecnología, integra 52 instituciones científicas y 300 investigadores de áreas básicas, clínicas y tecnológicas, que trabajan conjuntamente con un permanente cambio de información y de experiencias.

La RED TB utiliza la más moderna tecnología disponible para combatir esa

©MCT



gubernamentales nacionales e internacionales. Además, tiene como principal foco la formación de recursos humanos en el área, que resiente la falta de personal especializado.

Prof. Dr. Célio Lopes Silva, coordinador general de la Rede-TB, prof. titular del Depto. de Bioquímica e Inmunología, FMRP-USP

E-mail: [clsilva@cpt.fmrp.usp.br](mailto:clsilva@cpt.fmrp.usp.br)

enfermedad tan antigua como resistente. Se están desarrollando nuevas pruebas de diagnósticos, vacunas, medicamentos y estudios epidemiológicos, usando tecnología pos-genoma, investigaciones en áreas básicas dirigidas al entendimiento de la biología del bacilo y de la inmunopatología. La RED TB contribuye también a la definición de políticas públicas y estrategias junto a organismos

### Las pruebas clínicas en el mundo

Hoy en día está funcionando en el mundo sólo una prueba clínica (fase I), resultado de un programa europeo: el TB Vaccine Cluster, coordinado durante cuatro años por Brigitte Gicquel, del Instituto Pasteur (hoy coordinadora del TB Ethics, un grupo de investigadores filósofos, expertos en cuestiones éticas, encargados de reflexionar sobre la implantación de pruebas clínicas en el mundo). El proyecto TB-VAC, financiado por la Comisión Europea para cinco años y coordinado en Holanda, congrega la mayor parte de los laboratorios del proyecto TB Vaccine Cluster e implanta pruebas clínicas de fase I. En el curso de 2005 y 2006, se lanzarán dos pruebas de fase I en los Estados Unidos y otros dos en Europa. Este bajo número de pruebas muestra lo difícil que es para la comunidad científica crear nuevas vacunas, las que aparecerán en los próximos años.

### DIAGNÓSTICO

#### La urgencia de nuevas herramientas

El método empleado actualmente para el diagnóstico de la enfermedad – examen microscópico de saliva – no ha cambiado en un siglo, y en las mejores condiciones descubre apenas 1/3 de los casos de tuberculosis. No obstante, permite detectar los enfermos más contagiosos. En los diagnósticos de enfermos cuyos exámenes de saliva son negativos, se recurre al cultivo, que toma de 4 a 6 semanas. Las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos, realizadas a partir de cultivos, demoran otras 3 a 4 semanas suplementarias. La falta de herramientas para un diagnóstico rápido y eficiente representa un gran problema en el combate a la epidemia. Gilles Marchal está

trabajando en pistas prometedoras que en el futuro podrán mejorar y facilitar el diagnóstico biológico. Una consiste en la detección de moléculas producidas precozmente por la bacteria causante de la infección; la otra busca poner en evidencia las reacciones de defensa específicas del enfermo que descubren la infección.

### TRATAMIENTOS

#### Nuevas moléculas para burlar las resistencias

Existe un tratamiento eficaz contra la tuberculosis: la asociación de cuatro antibióticos. Pero es un tratamiento pesado que debe seguirse con un mínimo de 6 meses. Además, el apareamiento de bacilos multi-resistentes a esos antibióticos (objeto de importantes estudios de epidemiología molecular del Instituto Pasteur) preocupa a las autoridades de salud pública. Por estas razones se volvió crucial encontrar nuevos antibióticos para combatir la infección. El Instituto Pasteur está históricamente comprometido con la investigación de nuevos medicamentos antibacterianos, ya que en la década de los 30, aquí se crearon las sulfamidas, uno de los primeros antibióticos de síntesis que también se utilizó contra la tuberculosis.

Hoy en día varios laboratorios trabajan en sinergia. El Laboratorio Brigitte Gicquel busca especialmente en el revestimiento de la bacteria nuevos “blancos” terapéuticos; otros laboratorios como el de Pierre-Etienne Bost, prueban moléculas activas en diferentes medios para su “blanco” terapéutico. Se están investigando dos “blancos”. Uno de los objetivos es obtener por cristalografía su estructura en tres dimensiones y hacer después un “diseño molecular”: con la

bioinformática es posible visualizar en la computadora la estructura 3D de la molécula-blanco y la búsqueda por “diseño lógico” de la molécula inhibidora ideal que podrá bloquear ese blanco. Los medicamentos candidatos son entonces sintetizados y después probados. Además, los métodos de selección virtual permiten probar bibliotecas enteras de moléculas virtuales. Paralelamente a esta búsqueda bastante racional, se prueba el poder antituberculoso de colecciones enteras de moléculas provenientes de quimiotecas. Para acelerar esta estrategia, el Instituto Pasteur se está abasteciendo de una plataforma de selección molecular de alta velocidad que deberá estar en funcionamiento a finales del 2004: con ella será posible probar en algunas semanas decenas de millares de moléculas, a diferencia de las millares actualmente probadas en el mismo tiempo. Así, el próximo año el Instituto habrá multiplicado por 10 su capacidad de selección molecular.

Siguiendo estos diversos caminos, los investigadores esperan obtener antibióticos más eficaces, que consecuentemente podrán administrarse por un periodo menor, porque mientras más largo es el tratamiento, menor la disposición de los pacientes a seguirlo, aumentando así el riesgo de fracaso terapéutico y de resistencia a los antibióticos. Abreviar el tratamiento actual, además del interés logístico y la mayor comodidad para el enfermo, frenará de forma considerable el desarrollo de la resistencia de los bacilos a los antibióticos.

#### Contacto

Prensa Instituto Pasteur: **Corinne Jamma**

E-mail: [cjamma@pasteur-fr](mailto:cjamma@pasteur-fr)

## DESALINIZACIÓN CON ALTO RENDIMIENTO

La crisis de agua potable anunciada para los años 2000-2020, reactiva el interés por técnicas de desalinización menos costosas, más simples y confiables, que consuman menos energía y que no agredan el medio ambiente. En Francia, el CEA contribuye para vencer este desafío técnico y económico.

Los océanos son una reserva inagotable de agua potable desde que se les extrae agua dulce. Esta operación es mucho más simple y barata que retirar la sal, aunque se hable inapropiadamente de desalinizar el agua de mar. Los costos de la desalinización que eran muy altos, han bajado mucho, pudiendo caer a menos de 1 euro/m<sup>3</sup> para "unidades" de gran capacidad.

### DESTILACIÓN Y ÓSMOSIS INVERSA

El proceso más antiguo y difundido para obtener agua potable, es la destilación: el agua se evapora, luego se condensa, mientras que la sal permanece concentrada en salmuera. Los primeros aparatos industriales, surgidos hace más de dos siglos, son los que equipan actualmente más del 60% de las instalaciones mundiales. El 40% restante utiliza un proceso de separación denominado ósmosis inversa: bajo el efecto de una alta presión, las moléculas de agua atraviesan una membrana selectiva en la que los iones que forman las sales disueltas más gruesas, son retenidos. Este proceso, descubierto en 1950, se benefició con los avances del sector de polímeros, que proporcionan membranas cada vez más eficientes y con el desarrollo de sistemas que recuperan energía. El proceso de destilación se benefició también, al reducir la cantidad de energía consumida inicialmente en la evaporación. Gracias a ciclos más complejos que una simple destilación (evaporación "multi-flash", efecto múltiple, compresión de vapor), este consumo puede caer significativamente.

Los mayores productores de agua dulce son los países del Medio Oriente y los Estados Unidos. Suponiendo un consumo promedio de 250 litros (día x habitante), se calcula que aproximadamente 100 millones de personas son servidas por las "unidades" de desalinización. El crecimiento es del orden del 8% anual, pero en todos los continentes la demanda es cada vez mayor en

zonas áridas y semi-áridas, y áreas de alta concentración poblacional, industria y turismo; cuyas reservas locales de agua potable se han vuelto insuficientes o dañinas para el consumo.

### UNA LARGA ACTUACIÓN

En junio de 1966 se creó en Francia un comité encargado de los problemas de desalinización. Recayó en la CEA la ejecución de decisiones para promover y coordinar el esfuerzo de investigación y desarrollo de los sectores público y privado. De 1966 a 1976, sus centros de Saclay, Grenoble y Cadarache, desarrollaron un amplio programa que incluyó: estudios de procesos, termo-hidráulica, incrustación y corrosión; caracterización de materiales para membranas de ósmosis inversa; anteproyectos de grandes unidades de desalinización acopladas a reactores nucleares; análisis técnico-económicos y de optimización; acoplamiento de la desalinización con fuentes de energía renovables. La participación del CEA en proyectos y publicaciones de competencia internacional con industrias francesas (Alstom, CGE, Pechiney, Sidem, etc.), fue sobresaliente, además de realizar una I & D de nivel mundial.

Actualmente una agrupación para la Investigación sobre Conductores Térmicos (GRETh), del CEA/Grenoble, es solicitada para proyectos de "unidades" de destilación térmica que van desde algunos m<sup>3</sup>, hasta varios millares de m<sup>3</sup> diarios. Nuevos desarrollos se generan por la aceleración del mercado y por las recomendaciones formuladas por organismos y peritos internacionales. La primera recomendación, es que se debe ampliar el acceso al agua desalinizada de buena calidad; por lo tanto, es necesario reducir aún más los costos, aumentar el tamaño y las facilidades de uso de las instalaciones. En según lugar, se debe tomar en cuenta el impacto ambiental: reducir los desechos contaminantes (iones metálicos provenientes de productos de corrosión, de productos químicos contra deposiciones biológicas e incrustaciones). Por último, la desalinización debe ser una actividad sostenible: es necesario dentro de lo posible, acoplar las plantas a fuentes de energías renovables o a aquellas que aprovechen desechos térmicos de otras actividades como la incineración o la producción de electricidad.

Philippe Bandelier, Jean-Claude Deronzier - GRETh-CEA/Grenoble - *Clefs CEA* n.º 44

### PLÁSTICO EN VEZ DE METAL

En la desalinización por compresión mecánica de vapor, el principio es el mismo que el de una bomba de calor: el agua del mar se pre-calienta en un conductor recuperador de calor y se evapora. El vapor se comprime, la presión sube y se condensa a una temperatura superior a la del evaporador; el ciclo de evaporación y condensación funcionan gracias al calor latente de condensación que es transferido. El vapor condensado - agua dulce - es extraído, al igual que la salmuera concentrada. Debido a problemas de corrosión e incrustación de los componentes, este dispositivo generalmente funciona a una temperatura no superior a 65°C (el agua del mar hierve bajo el vacío parcial).

Dentro del proyecto europeo CRAFT, incorporado con éxito recientemente, el CEA y varias PYMEs introdujeron una mejora inédita: sustituir por un polímero el metal de las piezas del desalinizador. Como el costo por m<sup>3</sup> de agua dulce es alto, se buscó abastecer a pequeñas instalaciones como un hotel o un hospital rural, ya que esta escala permite amortiguar la introducción de tecnologías innovadoras.



*El prototipo Vanessa, aprobado en las pruebas realizadas en Portugal*

Con el plástico se evita el uso de productos para tratamientos contra la corrosión e incrustación, causantes de desechos contaminantes. La ebullición puede realizarse bajo presión atmosférica y a 100°C, ahorrando la tecnología del vacío. "De esta forma simplificamos la "unidad" y mejoramos su potencia y facilidad de uso. Con nuestro concepto, el cuidado y mantenimiento están al alcance de un técnico mecánico", explica Philippe Bandelier, del CEA/GRETh. En Portugal, se realizaron pruebas en un prototipo de "unidad" de 25 m<sup>3</sup>/día durante 6 meses, con resultados excelentes, como resalta Philippe Bandelier.

"Alcanzamos nuestro objetivo de producción: 100 l/h; el agua obtenida es estéril porque se calienta a 100°C, y es de alta calidad: menos de 1ppm de salinidad". Adicionalmente una de las PYMEs participantes del proyecto, elaboró a partir de productos naturales extraídos de raíces de achicoria, un desincrustante 100% biodegradable, solucionando los problemas residuales de incrustación.

Instantanés techniques n.º 33



*Tubos, calandria, bombas y accesorios son a base de polímeros*

## LO QUE PIENSAN LOS EXPERTOS

Las aguas subterráneas de las regiones semiáridas de Brasil, normalmente presentan altos índices de cloruro de sodio, carbonatos y bicarbonatos, debido a la composición de las rocas. Las aguas que presentan Sólidos Totales Disueltos (STD) en el rango de 1.000 a 1.200 mg/L, son consumidas, pero los altos índices de enfermedades y muertes en estas regiones por la ingestión de sales son por la falta de tratamiento de estas aguas. De acuerdo con las normas de la Organización Mundial de Salud – OMS, el hombre debe tomar agua con STD hasta 500 mg/L.

Es de nuestro conocimiento que el Nordeste cuenta con más de 70.000 pozos perforados, y el 80% se encuentra cerrado por presentar altos índices de sales disueltas. Para remediar este tipo de problema, la técnica que ha dado mejores resultados es el proceso de ósmosis inversa.

En tal sentido se ha invertido en proyectos de investigación de sistemas de desalinización a pequeña y gran escala, buscando aumentar la oferta de agua de buena calidad.

En Brasil el uso del proceso de desalinización vía ósmosis inversa a escala macro, es bastante reciente. Se inició a mediados de 1997 con el Programa Agua Buena, de la Secretaría de Recursos Hídricos – SRH del Ministerio de Medio Ambiente – MMA, coordinado técnicamente por el Laboratorio de Referencia en Desalinización – LABDES, establecido en el ámbito del Centro de Ciencias y Tecnología – CCT de la Universidad Federal de Campina Grande – UFCG. En 1998 se iniciaron las investigaciones para el aprovechamiento del concentrado producido después de la desalinización, junto con la EMBRAPA en Petrolina, PE. Se estudiaron la recuperación de sales a través de la evaporación; la cría de peces (tilapia rosada) y la irrigación de plantas halófitas (atriplex). Obviamente, existe la necesidad de desarrollar más investigaciones en esta área para estudiar otros tipos de peces y plantas halófitas.

El LABDES deberá coordinar técnicamente el Programa Agua Dulce (PAD)-SRH; MMA cuyo objetivo principal es aumentar la oferta de agua potable para las comunidades esparcidas en la región semiárida brasilera. Las metas del PAD son darle mantenimiento a 1.500 sistemas de desalinización ya instalados por varios programas, e implantar 500 nuevos. Dentro de este contexto, el referido programa busca incorporar sistemas productivos para aprovechar el concentrado del proceso y evitar el impacto al medio ambiente.

Dr. Kepler Borges França, Coordinador del LABDES, CCT-UFCG

E-mail: [kepler@labdes.ufcg.edu.br](mailto:kepler@labdes.ufcg.edu.br)



Desalinizador de bancada (sistema híbrido)

Las aplicaciones y usos industriales de los procesos de separación y purificación que usan membranas selectivas (PSM), comenzaron tímidamente en Brasil, en la década de los 70. En economías diversificadas, el mercado potencial comprende un número grande de sectores, como el de la agroindustria, la petroquímica, la farmacéutica, alimentos y bebidas, además se usan en el tratamiento de efluentes y en la producción de agua potable. Esta versatilidad es parte de las ventajas propias de los PSM, destacándose en economía energética la posibilidad de operar a temperaturas moderadas (que no desnaturalizan sustancias biológicas) y la fácil modularización de los equipos, lo que permite una banda ancha en escalas de producción. Producir agua potable por ósmosis inversa, se realiza tanto en equipos residenciales (200 l/día), en unidades comunitarias (10.000 l/día) o en industrias de millones de litros diarios.

La desalinización por ósmosis inversa, conquistó rápidamente un segmento considerable del mercado mundial. Su concepto es simple, depende fundamentalmente de energía y de bombas para presurizar el agua a ser tratada. Las membranas que sacan las sales disueltas tienen excelente durabilidad utilizando los procedimientos de mantenimiento adecuados. Además de energía eléctrica, fuentes alternativas conectadas a unidades de ósmosis inversa, están siendo usadas exitosamente, como los generadores eólicos y solares. En Brasil, la mayor parte de los desalinizadores instalados, tratan el agua salobre de pozos (cuando agua potable es la meta) y corrientes industriales de reciclaje; o se usan en calderas, cuando el fin es la desmineralización.

El gran desafío actual, es indiscutiblemente garantizar el suministro de agua de buena calidad, tanto para uso humano como para uso agrícola e industrial, aumentando la disponibilidad y reduciendo impactos ambientales. Las más diversas soluciones e iniciativas se están discutiéndose a nivel mundial y en Brasil, y procesos con membranas como la ósmosis inversa, tienen importantes contribuciones. Los esfuerzos en el sentido de reducir costos de inversión dependen de las escalas del mercado. Algunas empresas están enfocadas en esta dirección y la preparación de recursos humanos altamente calificados ya está establecida en el país. Investigaciones buscando nuevas técnicas de producción de membranas, innovaciones en pre-tratamientos de corrientes de alimentación y el uso final de los desechos salinos en procesos de desalinización, están desarrollándose. El éxito dependerá de las necesarias asociaciones entre gobierno, industria y universidades.

Dr. Cláudio Habert, profesor titular de UFRJ, Laboratório de Processos com Membranas de COPPE/UFRJ. E-mail: [habert@peq.coppe.ufrj.br](mailto:habert@peq.coppe.ufrj.br)

## EN LÍNEA

### Nanos en Internet

<http://www.cordis.lu/nanotechnology/src/communication.htm>

Comunicado de la Comisión Europea “Para una estrategia europea a favor de nanotecnologías”; en [ftp://ftp.cordis.lu/pub/nanotechnology/docs/nano\\_brochure\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.lu/pub/nanotechnology/docs/nano_brochure_en.pdf), un folleto con un panorama de aplicaciones potenciales de nanotecnologías.

[http://www.academie-sciences.fr/publications/rapports/rapports\\_html/RST18.htm](http://www.academie-sciences.fr/publications/rapports/rapports_html/RST18.htm)

Informe “Nanociencias y Nanotecnologías” de la Academia de Ciencias y de la Academia de Tecnologías. Resúmenes, introducción, conclusiones y recomendaciones disponibles *en línea*; texto completo: ediciones Tec&Doc-Lavoisier (90 •).



<http://www.nanomicro.recherche.gouv.fr/>

Sitio del Ministerio de Investigación y de Nuevas Tecnologías mostrando los proyectos andando y los medios implantados en Francia .

### Un portal para divulgar la Internet científica

<http://www.science.gouv.fr>

El portal de internet científica, lanzado por el Ministerio francés de Investigación, recopila los recursos –video, exposiciones virtuales, animaciones, juegos, cursos, conferencias, documentos pedagógicos – en sitios *web* de organismos científicos, museos, canales de TV, etc. La búsqueda puede ser hecha por temas o por tipo de recurso.

## SEMINARIO DE PRESIDENTES DE ASOCIACIONES Y CLUBES UBIFRANCE

Del 3 al 7 de mayo de 2004, la Agencia Francesa para el Desarrollo Internacional de Empresas – UBIFRANCE reunió los presidentes de las asociaciones y los clubes en su sede en la avenida Eylau en París

**E**ste seminario inaugurado por el director-general Jean-Pierre Trotignon, fue en primer lugar una oportunidad para la presentación de la nueva agencia, que reúne las ventajas de la Missions Économiques et Financières –MEF.

UBIFRANCE dispone por lo tanto, de una red propia de cobertura mundial, las MEF, y una red de socios constituidos en cada país, por Asociaciones, Cámaras de Comercio y SCAC – Servicios de Cooperación y Acción Cultural.

Algunas asociaciones, como la ASPEF, son muy antiguas y fueron formadas por ex estudiantes de escuelas francesas. Otras, como las de Finlandia, fueron fundadas por pasantes de la ACTIME, en los años 70. Se crean nuevas asociaciones, como en Croacia en 2003 y China en 2004. Esta red, en fase de crecimiento, adoptó varias formas; las asociaciones de ex alumnos y pasantes, totalmente autónomas, y los clubes ligados a las MEF,

como el caso de Croacia o México. En el centro de esa red, la UBIFRANCE dispone de oficinas propias entre París y Marseille.

En el seminario se presentaron detalladamente los medios colocados a disposición de los participantes de la red. Algunos conferencistas hablaron de las participaciones en conferencias en el exterior, enfatizando la calidad de los contactos propiciados por las asociaciones. Esta parte parisiense del seminario concluyó con una entrevista al Ministro de Comercio Exterior, François Loos.

El trabajo se complementó con una visita a la Escuela Superior de Culinaria Francesa –ESCF, visitas técnicas a un centro de tratamiento y valoración de energía de basura urbana, y a una empresa fabricante de equipos para transporte de cargas y de pasajeros en carreteras. En Estrasburgo, se organizaron encuentros con PyMEs y PyMIs y con el Consejo



*La comitiva de UBIFRANCE durante la visita a la ESCF*

Regional de la Alsacia. La parte turística fue una visita al Consejo de Europa y a una bodega alsaciana, cuyo vino fue totalmente aprobado por la comitiva.

En conclusión, se consideró que Brasil es uno de los países prioritarios y que por lo tanto las asociaciones deberán continuar recibiendo la contribución financiera correspondiente a la organización de un seminario por año. El próximo contacto con UBIFRANCE será el encuentro anual de asociaciones brasileñas que se realizará a comienzos del segundo semestre.

**Jean Bodinaud**, Presidente de ASPEF  
E-mail: [aspef.compaq@uol.com.br](mailto:aspef.compaq@uol.com.br)

### NOTAS

#### Almacenamiento geológico de desechos radioactivos

El **proyecto integrado** europeo ESDRED (*Engineering Studies and Demonstration of Repository Designs*), firmado en Marzo de 2004 y realizado dentro del programa **Euratom** de la Unión Europea, reúne 13 socios de nueve países y es coordinado por la Agencia francesa para la Gestión de Desechos Radioactivos – **Andra**. Su objetivo es demostrar con prototipos y a escala industrial, la factibilidad técnica de operaciones de construcción, exploración y sellado de un almacenamiento geológico profundo de desechos alta-

mente radioactivos mediante:

- construcción e instalación de barreras alrededor de las matrices de desechos;
- transporte de las matrices y colocación en las galerías de almacenamiento;
- uso de cementos específicos para el sellado de las galerías o para refuerzo de obras subterráneas.

Estos objetivos específicos son:

- 1) La ejecución de prototipos tecnológicos referidos a operaciones en que el aporte de la experiencia industrial o minera es parcial;
- 2) El desarrollo de soluciones tecnológicas para limitar las perturbaciones provocadas en el medio geológico.

#### Contacto

Andra – Michèle Chouchan  
E-mail: [michele.chouchan@andra.fr](mailto:michele.chouchan@andra.fr)

Comunicado Andra

#### Monitorear los océanos

CNES@D.Ducros



Tras dos décadas de investigaciones sobre circulación oceánica, el objetivo es obtener de los océanos, informaciones equivalentes a las que la meteorología brinda sobre la atmósfera. La altimetría por satélites es un instrumento usado para conocer las interacciones océano-clima. Además de aspectos climatológicos, la previsión oceánica, derivada de la oceanografía operacional, tiene muchos campos de aplicación: exploración y gestión de recursos pesqueros y petroleros, acuicultura, monitoreo de navegación, gestión

de los puertos, dimensionamiento de obras portuarias y marítimas, extracción de minerías, turismo.

Dentro de un programa mundial para implantar un sistema planetario de observación de océanos, el Centro Nacional de Estudios Espaciales – **CNES** autorizó el desarrollo del satélite de altimetría **Jasón-2**, con lanzamiento previsto para abril del 2008. Dándole continuidad a las misiones **Topex/Poseidón** y **Jasón-I**, así como su antecesora, lanzada a finales del 2001, la misión **Jasón-2** se realiza en estrecha colaboración con la **NASA**.

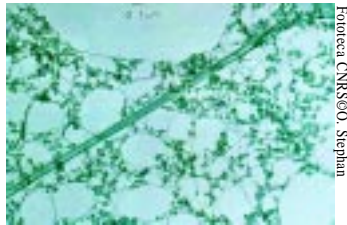
#### Contacto

Prensa CNES - Sandra LALY  
E-mail: [sandra.laly@cnes.fr](mailto:sandra.laly@cnes.fr)

Actualités CNES

## Nanotubos para la "entrega directa" de medicamentos

Fue lo que consiguió el Laboratorio de Inmunología y Química Terapéutica de la Universidad de Estrasburgo, en colaboración con científicos de la Universidad de Trieste. Los nanotubos – cilindros de carbón con algunos milimicrones de diámetro y varios micrones de extensión – generaron toda una nanociencia, pero había un serio obstáculo para sus aplicaciones médicas: ellos son insolubles en soluciones acuosas. El equipo franco-italiano venció este obstáculo uniendo a cada nanotubo una infinidad de moléculas hidrófilas (grupos amina). Luego de patentar el proceso en 2003, el equipo comenzó a estudiar las aplicaciones como vector de medicamentos directamente hasta las células u órganos: las aminas dispuestas homogéneamente en toda la superficie del cilindro también son puntos de "captura" para las moléculas terapéuticas; por ejemplo,



Fotografía CNRS/©, Stephan

antígenos para respuestas inmunitarias, nuevas vacunas en prueba, como demostraron las primeras experiencias con ratones. Demostraron también que los nanotubos consiguen atravesar las membranas plasmáticas y llevar moléculas directamente hasta el núcleo celular. Así podrán ser usados en terapias génicas – contra el cáncer, por ejemplo -, transportando secuencias del ADN hasta el centro de la célula-objetivo. Aunque el equipo está frente a un largo trabajo de investigación, este tiene previsto para cinco años las primeras aplicaciones médicas.

### Contacto

**Alberto Bianco** – Laboratoire "Immunologie et chimie thérapeutique" – Estrasburgo  
E-mail: [a.bianco@ibmc.u-strasbg.fr](mailto:a.bianco@ibmc.u-strasbg.fr)

*Le Journal du CNRS 170-171*

## Contra la compresión vertebral, prótesis de silicona

La compresión de vértebras ocurre en un 75% en personas con más de 60 años: la causa más común es la osteoporosis. La columna vertebral se curva (cifosis), provocando contracturas dolorosas permanentes. Se puede recurrir a dos técnicas quirúrgicas, ambas de origen francés: la vertebroplastia, que inyecta un cemento biológico en la vértebra y la cifoplastia, técnica muy utilizada hoy en día que consiste en plastificar la cifosis por medio de un baloncito de dilatación que crea una cavidad que se rellena con cemento acrílico para reforzar el cuerpo vertebral. Ambas tienen las mismas limitaciones: escape del cemento y reacciones fisiológicas. Desde

2003, el CHU de Nice viene aplicando con éxito una nueva técnica que reduce esos riesgos porque mantiene el cemento biológico dentro de un balón de silicona. El primer balón de dilatación es retirado y reemplazado por la prótesis en silicona, que se adapta perfectamente a la cavidad creada y no presenta el problema de escape. En pocos días la silicona es asimilada por el organismo, quedando solo el cemento que solidifica la vértebra. El costo de esta prótesis, producida por una empresa de Sophia-Antipolis, es 10 veces menor que el kit de la cifoplastia.

### Contacto

CHU de Nice – Marie Gaborit  
E-mail: [gaborit.m@chu-nice.fr](mailto:gaborit.m@chu-nice.fr)

*FranceST n.º 45*

## Lodo para el bosque

El lodo de las plantas de tratamiento de aguas servidas puede ser reciclado como abono para áreas forestales. Desde 1999 el INRA - Instituto Nacional de Investigación Agronómica y sus socios (CNRS, Universidad de Besançon y otros) vienen probando en partes del bosque de la región de Landes los efectos a mediano y largo plazos de abonar con pequeñas cantidades de cuatro tipos de lodo: líquido, pastoso, compostado y con adición de sal. Las áreas debajo de los árboles fueron las que presentaron los resultados más espectaculares: la biomasa subió 300% con el lodo líquido y 150% con el compuesto; los otros dos tipos no causaron efectos significativos. El lodo producido contiene elementos-trazo

metálicos (ETM) tóxicos y no tóxicos, cuya evolución en el suelo está siendo investigada. Paralelamente, un gran comité nacional coordinado por el INRA estudia la aceptabilidad social de esas aplicaciones; el objetivo es constituir una base de datos sobre su impacto en silvicultura y elaborar recomendaciones técnicas. Adicionalmente a esto, un gran forum informal de vigilancia se ha volcado hacia temas como cambio de flora y de biodiversidad, calidad de la madera y presencia de metales pesados.

### Contactos INRA

**Jean-Michel Camus**

Tel.: (33-5) 57.12.28.65

E-mail: [Jean-Michel.Camus@pierroton.inra.fr](mailto:Jean-Michel.Camus@pierroton.inra.fr)

**Laurence Denaix**

Tel.: (33-5) 57.12.25.10

E-mail: [denaix@bordeaux.inra.fr](mailto:denaix@bordeaux.inra.fr)

*FranceST n.º 44*

## Biofilms marinos: una posibilidad electrizante

Los mismos biofilms de microorganismos marinos responsables de la corrosión de los cascos de navíos, podrán producir electricidad a bajo costo en pilas de combustible. Investigadores del CNRS y del Comisariado de Energía Atómica – CEA observaron que recortes de acero inoxidable recubiertos con esos microorganismos desempeñan en las



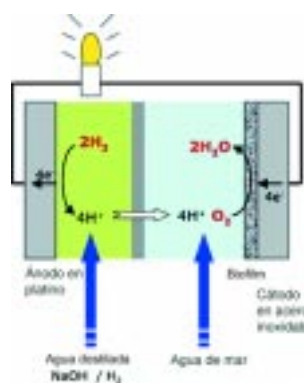
pilas de combustible el mismo papel catalizador que el platino, muy caro, pero indispensable. Es una perspectiva considerable, pues derrumbaría uno de los obstáculos económicos para pro-

pagar estas fuentes de energía. Los resultados sugieren que sería posible producir electricidad doméstica para ciudades y barrios próximos al mar. En el futuro se podría aplicar esta catálisis biológica en pilas con alimentación gaseosa, eximiendo al medio marino. Sin embargo aún es preciso determinar que microorganismos son los que desencadenan el proceso, una patente CNRS/CEA ya fue solicitada.

### Contacto

Alain Bergel – Laboratoire de génie chimique – Toulouse  
E-mail: [alain.bergel@ensiacet.fr](mailto:alain.bergel@ensiacet.fr)

*Le Journal du CNRS 168*



*Esquema del dispositivo de pila a combustible funcionando con un biofilm en el cátodo*

## Caña-de-azúcar en debate de Francia

“Caña-de-azúcar: agricultura, medio ambiente y energía: el ejemplo de Brasil”: fue el tema de la sesión semanal de la tradicional **Academia Francesa de Agricultura**, el pasado 17 de marzo. La sesión fue organizada y coordinada por el Prof. **Christian Feller**, miembro correspondiente de la Academia y científico responsable por la Unidad de Investigación “**Secuestro del Carbono**” del Instituto de Investigación para el Desarrollo – **IRD**.

El IRD mantiene hace más de 20 años una sociedad con el Centro de Energía Nuclear de Agricultura – **CENA-USP**, que se inició con investigaciones sobre la dinámica de materia orgánica del suelo en plantaciones de caña en la región de Piracicaba. El Prof. **Carlos Cerri**, del CENA-USP, miembro extranjero de la Academia,

fue uno de los expositores, además de **Etienne Hainzelin**, del **CIRAD** Brasilia, y **François Falloux**, vice-presidente de **Eco-carbone**, empresa especializada en mercado de carbono y energía de biomasa. Recientemente, el CENA y el IRD, junto con **Eco-carbone** y el grupo **COSAN**, iniciaron investigaciones sobre el potencial de secuestro del carbono en las plantaciones de caña de la región de Piracicaba.

La sesión realizada en la Academia Francesa de Agricultura fue un reconocimiento a la tradición y el “savoir faire” del sector sucroalcoholero brasilero, líder mundial en investigaciones y manejo de la caña-de-azúcar.

**Contacto**  
**Martial Bernoux** - IRD  
E-mail: [mbernoux@cena.usp.br](mailto:mbernoux@cena.usp.br)

## Detección automática de lesiones cerebrales

En imágenes de resonancia magnética (IRM), es difícil detectar automáticamente las lesiones que acompañan las manifestaciones de esclerosis múltiple: estas son poco visibles y difíciles de distinguir de otras estructuras cerebrales. Por esta razón los investigadores del proyecto Epidaure del Instituto Nacional de Investigación en Informática y Automatización – **INRIA**, desarrollaron un método basado en la evolución típica de estas lesiones en una serie temporal de imágenes: construyeron un modelo mostrando esa evolución y después buscaron los puntos “*claves*” en una sucesión de 20 clichés de un mismo paciente. Este mo-

delo, que combina planteamientos estadísticos y geométricos, permitió medir la evolución de las lesiones de manera mucho más precisa que ningún examen humano. El software ya fue transferido para **Quantificare**, una joven empresa nacida del Inria. Hoy, en colaboración con el servicio de neurología de **CHU Pasteur de Nice**, el equipo está creando una herramienta para la colocación automática de placas de esclerosis en un único cliché.

**Contacto**  
INRIA/Projet Epidaure  
**Nicolas Ayache**  
Tel.: (33-4) 92.38.76.61  
E-mail: [Nicolas.Ayache@inria.fr](mailto:Nicolas.Ayache@inria.fr)

*FranceST n.º 43*

## Un teleobjetivo gigante para la astronomía



*Visión global de Amber*

En el Monte Paranal (Chile), el interferómetro Amber, instalado en el “Very Large Telescope” (VLT) europeo, realizó con éxito sus primeras pruebas. El instrumento Amber (Astronomical Multi-Beam Re-combiner) fue proyectado para mezclar la luz infrarroja proveniente de tres de los telescopios del VLT, con el fin de aumentar en por lo menos 25 veces su resolución angular (capacidad de ver los detalles). Proveerá imágenes con una precisión equivalente a un gigantesco espejo con 200 m de diámetro. Además, podrá asociar por primera vez un espectrógrafo de alto desempeño y un interferómetro compuesto de

telescopios muy grandes.

Un consorcio europeo de laboratorios y observatorios de Grenoble, Côte d’Azur, Nice, Bonn y Florencia, proyectó y construyó el “instrumento” para el Observatorio Europeo Austral – **ESO**. Alrededor de 100 proyectos de observación ya fueron inscritos por el consorcio y se espera muchos más de la comunidad astronómica. Estos proyectos tienen en común varios objetivos-claves de la astronomía moderna: obtener imágenes de discos de polvo que abrigan estrellas y sistemas planetarios en formación, comprender la física de los huecos negros, detectar por primera vez la luz que viene directamente de planetas extra solares.

### Más informaciones

- <http://www-laog.obs.ujf-grenoble.fr/amber>
- <http://www.hq.eso.org/outreach/press-rel/pr-2004/pr-07-04.html>

*Comuniqué CNRS*



*El equipo de Amber esperando por las primeras imágenes*

## Francia Flash

es una publicación trimestral del **CenDoTeC** Centro Franco-Brasileiro de Documentación Técnica y Científica Av. Prof. Dr. Lineu Prestes, 2242 IPEN-CNEN/SP Cidade Universitária 05508-000 São Paulo-SP Tel.: (11) 3032-1214 Fax: (11) 3032-1552 E-mail: [franciaflash@cendotec.org.br](mailto:franciaflash@cendotec.org.br)

### Responsables

Director de publicación **Luc Quoniam**; Edición **Neusa Watanabe Ferreira**; Traducción **Christine Studart**; Colaboración **Dayane Martinez Takemiya**, **Everton Rodrigues**, **Guilherme Testa**, **Halumi T. Takahashi**, **Tatiana Nikitin Silva**

Periodista responsable **Roberto Penteado** MTb 220/DF

Esta edición contiene 240 enlaces internet.

Las materias firmadas son responsabilidad de sus autores.

9.600 ejemplares (tiraje especial a distribuirse en la 56.ª Reunión Anual de la SBPC y en la conmemoración del 25.º aniversario de acuerdos CAPES-COFECUB)

### APOYOS

EMBAJADA  
DE FRANCIA  
EN BRASIL



DELEGACIÓN  
REGIONAL DE  
COOPÉRACIÓN  
FRANCIA - CONO SUR

[www.ambafrance-br.org.br](http://www.ambafrance-br.org.br)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

[www.france-conesud.cl](http://www.france-conesud.cl)

Dos nuevas exposiciones disponibles para préstamo en el CenDoTeC:  
“Lixo – do “tudo-na-rua” à coleta seletiva” y “Seis bilhões de homens”  
<http://www.cendotec.org.br/exposicoes.shtml>