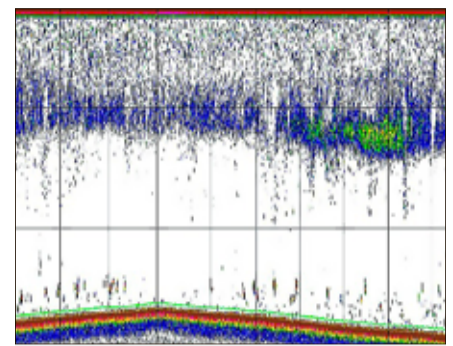


>Oceanografía/ Investigación

## Ecogramas para detectar la abundancia de la vida marina

PÁGINA 3



El físico Ramon Pascual, presidente de la Comisión Ejecutiva del Sincrotrón ALBA. ALBERTO VERA

## La ciencia bajo otra luz

> **Ramon Pascual** dirigió el grupo de científicos que propuso la creación del sincrotrón ALBA, inaugurado el 2010, una de las infraestructuras de investigación más importante de España. **Elena Soto**

Físico especializado en mecánica cuántica y teoría de partículas elementales, Ramon Pascual ha sido catedrático de física en diferentes universidades y recibido numerosas condecoraciones como el premio Narcís Monturiol, la Creu de Sant Jordi o la Encomienda de Alfonso X El Sabio. En los años 90 promovió la construcción del Sincrotrón ALBA y actualmente es presidente de su Comisión Ejecutiva.

Con motivo del ciclo 'La ciencia que trabaja para la paz', centrado en el proyecto SESAME, (Sincrotrón de Luz para las Ciencias Experimentales y Aplicadas en Oriente Medio), ubicado en Jordania y que está previsto que entre en funcionamiento a finales de año, Pascual

impartió varias charlas en las que explicó el funcionamiento de la fuente de luz de sincrotrón ALBA y su importancia para la ciencia.

**Pregunta.**— ¿Qué es un sincrotrón y, en concreto, qué es ALBA?

**Respuesta.**— En principio, un sincrotrón es un acelerador de partículas, pero ALBA sirve para producir luz de sincrotrón y lo aclaro porque no todos se emplean con este fin, de este tipo habrá unos 70 en todo el mundo. Por su interior circulan electrones dirigidos por campos eléctricos y magnéticos que van a una velocidad próxima a la de la luz y que emiten fotones, que es lo que se conoce como la luz de sincrotrón, que se propaga hasta las estaciones experimentales donde los científicos ponen las mues-

tras y toman los datos para realizar sus investigaciones.

**P.**— ¿Los aceleradores de partículas se les acostumbra a asociar con el ámbito de la física para estudiar la estructura elemental de la materia ¿qué aplicaciones tienen los sincrotrones y en qué campos?

**R.**— Se trata de una percepción equivocada porque la mayoría de sincrotrones se dedican a aplicaciones médicas y otros muchos se emplean para realizar investigaciones industriales. Después están los de luz de sincrotrón, como ALBA y, finalmente, otro tipo que se emplean para estudiar la estructura última de la materia, como el Gran Colisionador de Hadrones (LHC).

La luz de sincrotrón sirve para estudiar a la escala del nanómetro,

es decir la mil millonésima parte de un metro y los aceleradores de la física de partículas estudian quarks y estructuras mucho más pequeñas.

**P.**— ¿Qué diferencia al ALBA del LHC?

**R.**— Los dos son sincrotrones, pero el LHC acelera protones y el ALBA electrones. En el primero se busca extraer información de los más pequeños componentes de la materia y para conseguirlo con el mínimo coste energético se ha construido una infraestructura muy grande de unos 27 kilómetros sin apenas curvatura para que no se pierda energía en forma de luz de sincrotrón.

En ALBA, evidentemente, también buscamos reducir la factura eléctrica, pero nos interesa lo que a

ellos les molesta, la luz de sincrotrón, porque estudiamos átomos, moléculas o conjuntos de macromoléculas. No nos metemos en la estructura del átomo quedamos, por decirlo de alguna manera, en la piel.

**P.**— ¿Qué tiene de especial esta luz?

**R.**— Es la misma que descubrió Röntgen a finales del XIX, pero muchos millones de veces más intensa. Posee todas las longitudes de onda, del infrarrojo a los rayos X más energéticos, es decir, todos los colores del espectro y, además, se trata de una luz extremadamente brillante que permite realizar experimentos en tiempos muy cortos. Otras ventajas son que se trata de luz polarizada emitida en forma de pulsos.

SIGUE EN PÁGINA 2

## -VIENE DE PORTADA

**P.**— ¿Es posible hacer nanotecnología y nanociencia sin estas infraestructuras?

**R.**— Posible puede ser, pero no serán competitivas. Si un investigador quiere estudiar virus o proteínas, por ejemplo, es necesaria la luz de sincrotrón. Se pueden realizar algunos trabajos con otras técnicas, pero en algún momento se tendrá que acudir a esta tecnología. Para hacer nanociencia o nanotecnología se precisan estas infraestructuras; el Instituto de Nanotecnología, que está próximo a ALBA, por ejemplo, es uno de nuestros principales usuarios.

**P.**— ¿Qué supone para la investigación en nuestro país disponer de una infraestructura como ALBA?

**R.**— Muchas facilidades, evidentemente las propuestas de investigación tienen que ser aceptadas, pero la ciencia española puede acceder con facilidad y los investigadores no tienen que desplazarse a Inglaterra o Alemania, por ejemplo. Además, algunas empresas españolas están empezando a emplear luz de sincrotrón en sus investigaciones y desde ALBA realizamos también un trabajo de transferencia de tecnología a las compañías; los soportes de SESAME, el sincrotrón que en breve comenzará a operar en Jordania, los ha fabricado una empresa española que aprendió a hacerlos con nosotros y que en la actualidad los vende a diferentes proyectos. Por tanto ayudamos al tejido industrial no solo con la luz de sincrotrón sino también enseñándole a producir las tecnologías que emplean estos aceleradores. En España, por ejemplo, hay muchos aceleradores en hospitales, que antes se compraban fuera y ahora gracias a este conocimiento, pueden adquirirse aquí.

**P.**— Si tuviera que destacar un experimento o hallazgo de ALBA ¿cuál sería?

**R.**— Es muy difícil escoger uno, pero destacaría el de un equipo que investiga el virus de la hepatitis C que, además, de lograr un mapa en tres dimensiones del interior de una célula infectada y ver cómo el virus deforma algunas de sus estructuras, ha



Ramon Pascual durante su visita al Campus de la UIB. ALBERTO VERA

**Mapa tridimensional.** Imágenes obtenidas usando la luz de sincrotrón que permite hacer una tomografía a la célula; a la izquierda, interior de célula

sana; en el centro, de la célula infectada por el virus de la hepatitis C; a la derecha, célula tras el tratamiento con fármacos antivirales. SINCROTÓN ALBA Y CNB-CSIC

observado cómo actúan algunos fármacos antivirales que se emplean en el tratamiento de esta enfermedad. Otro importante es el llevado a cabo por científicos que estudian unas estructuras magnéticas denominadas skrymions, básicas en la espintrónica, y las mejores medidas que se han hecho en el mundo de ellas son las de ALBA. Y, finalmente, porque se

trata del primer experimento de una nueva línea que ha entrado en funcionamiento la semana pasada, dedicada a la micro-espectroscopia de infrarrojo, citaré el de un equipo que analiza cómo se integran en las diferentes capas de la piel distintos sistemas lipídicos que han generado.

**P.**— Respecto al proyecto SESAME ¿qué puede suponer para la

ciencia a nivel global?

**R.**— El CERN es una de las primeras infraestructuras europeas, arranca en 1954, y es anterior al Tratado de Roma. Auspiciado por la UNESCO, buscaba que países enfrentados tras la Segunda Guerra Mundial comenzaran a trabajar juntos y, finalmente, tras muchas decisiones se creó. El CERN es, en la ac-

tualidad, el mejor laboratorio del mundo y ha logrado reunir a científicos de todas partes. SESAME tiene esta misma filosofía, en él colaboran en un proyecto científico estados que mantienen relaciones complicadas, como Israel y Palestina, y con mucho esfuerzo se está logrando sacar adelante. El sincrotrón que está a punto de ponerse en marcha va a ser una herramienta muy valiosa para los países de Oriente Medio, sobre todo para los árabes que dedican poco dinero a la investigación pero, además de la vertiente científica, está la de colaboración.

**P.**— A usted le interesa el tiempo ¿Hasta qué punto es importante medirlo con precisión?

**R.**— Es un tema que siempre me ha interesado. ¿Cómo ha surgido nuestro calendario o por qué los años bisestos son bisestos?

Las definiciones del segundo, del metro y del gramo tienen que ser muy exactas. En el sincrotrón, por ejemplo, los electrones dan 100.000 vueltas en 160 milisegundos y en cada vuelta el campo magnético tiene que variar, si no dispones de un sistema muy preciso no funciona.

El tiempo es una cantidad bien definida, hoy en día hay relojes atómicos que pueden variar un segundo en la edad del universo y si no existiera una buena sincronización de todos los ordenadores habría muchos problemas en los sistemas de comunicaciones, por este motivo hay unos patrones de tiempo universales. Pero hay dos maneras de medir el tiempo, una por la rotación de la Tierra entorno al Sol y otra es el tiempo electrónico; entre ellas hay un desajuste y cada cierto tiempo se intercala un segundo 'leap second' porque los relojes atómicos no coinciden con los solares. Esto es muy fácil de decir, pero para las computadoras es un problema. En la actualidad existe un debate entre los que no quieren introducir más segundos porque el cambio afecta a los ordenadores y los que apuestan por seguir el tiempo astronómico; Este conflicto se resolverá pronto, no sé a favor de quien, pero creo que de los ordenadores.

## &gt;PROYECTOS CON FUTURO

## Red de sensores para detectar el insecto de la enfermedad de Chagas

Por **E. S.**

La UIB ha impulsado la puesta en marcha de una red de sensores para detectar la presencia de *Triatoma infestans*, el insecto que transmite el parásito causante de la enfermedad de Chagas, en la zona del Chaco, Paraguay. Esta iniciativa ha recibido el premio del *MIT Technology Review* para innovadores menores de 35 años.

El galardón ha recaído en el investigador Federico Gaona, de la Universidad Nacional de Asun-

ción, uno de los investigadores con los que ha colaborado la UIB, en el marco del proyecto de cooperación universitaria al desarrollo que ha hecho posible esta red de sensores.

Se ha establecido una red de sensores en diferentes comunidades rurales de la zona del Chaco, que se está monitorizando y enviando señales a Asunción, situada a más de 800 kilómetros donde se encuentra la base de datos.

Gracias al proyecto impulsado por



'Triatoma infestans', insecto considerado vector de la enfermedad de Chagas.

los investigadores de la UIB, se fortalece el control del parásito y el vector que lo transmite, que es una de las estrategias más efectivas para frenar esta enfermedad.

La causa de la enfermedad es un parásito denominado *Trypanosoma Cruzi*, que se transmite mediante la picadura de insectos como el *Triatoma infestans*, y sólo se puede curar si se administra el tratamiento adecuado en los primeros momentos de la infección. En caso contrario, se convierte en crónica.

El proyecto inicial tenía como objetivo fortalecer la Facultad Politécnica de esta universidad impartiendo diferentes seminarios sobre sistemas informáticos y de comunicaciones, y la evaluación y la gestión del comportamiento de las redes sin hilos.