

# NOVA

# CIENCIA

AÑO 8. NÚMERO 89 ABRIL DE 2013.

**nc** ACTUALIDAD UNIVERSITARIA Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA | [WWW.NOVACIENCIA.ES](http://WWW.NOVACIENCIA.ES) | PVP. 2€



# El diente

## humano más antiguo de Europa



➔ **EL OBSERVATORIO DE CALAR ALTO, ABOCADO AL CIERRE**

# II SEMANA DE LAS CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

PATRÓN SAN VICENTE FERRER  
SEMANA DEL 5 AL 13 DE ABRIL



## PROGRAMACIÓN

### 5 DE ABRIL

11:30 PRESENTACIÓN: II SEMANA DE LAS CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

12:00 CONFERENCIA: "INTELIGENCIA CREATIVA" A CARGO DE FRANC PONTI Y LUCÍA LANGA (EADA)

LUGAR: SALA DE CONFERENCIAS EDIFICIO CIENCIAS DE LA SALUD

### 9 DE ABRIL

12:00 MESA DE EMPRENDEDORES Y EMPRESARIOS

MODERA: FRANCISCO JESÚS SIERRA CAPEL, PRESIDENTE DEL ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE TITULADOS MERCANTILES Y EMPRESARIALES DE ALMERÍA

LUGAR: SALA DE CONFERENCIAS EDIFICIO CIENCIAS DE LA SALUD

### 10 DE ABRIL

11:00 CINEFORUM, MOVILIDAD INTERNACIONAL

PROYECCIÓN DE "EL ALBERGUE ESPAÑOL", DIRIGIDA POR CÉDRIC KAPLISH

• COORDINA LA MESA COLOQUIO POSTERIOR A LA PROYECCIÓN:

JAVIER MARTÍNEZ DEL RÍO, VICEDECANO DE RELACIONES INTERNACIONALES

LUGAR: SALA DE CONFERENCIAS EDIFICIO CIENCIAS DE LA SALUD

13:15 COPA DE VINO EN LA CAFETERÍA DEL EDIFICIO CENTRAL

### 11 DE ABRIL

11:00 MESA REDONDA Y PANEL DE ESPECIALISTAS SOBRE SALIDAS PROFESIONALES DE LOS TITULADOS EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES,

MODERA: ANA MORENO, DECANA DEL ILUSTRE COLEGIO DE ECONOMISTAS DE ALMERÍA

LUGAR: SALA DE GRADOS Y HALL AULARIO IV

13:00 CONFERENCIA "EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES INFORMÁTICAS PARA AGENCIAS DE VIAJES" A CARGO DE ONOFRE MUÑOZ MARTÍNEZ, PROPIETARIO-DIRECTOR VIAJES A TIEMPO

LUGAR: SALA DE GRADOS AULARIO IV

15:00 ACTIVIDAD DEPORTIVA: PARTIDO DE FÚTBOL 7 (ALUMNOS-PROFESORES)

LUGAR: CAMPO DE FÚTBOL DE LA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

### 12 DE ABRIL

11:00 ACTO INSTITUCIONAL DEL PATRÓN DE LA FACULTAD, SAN VICENTE FERRER

CONFERENCIA: "LA ILUSIÓN Y EL HUMOR EN LAS ORGANIZACIONES" A CARGO DE ENRIQUE DE MORA, CONFERENCIANTE, ESCRITOR Y CONSULTOR EN MANAGEMENT

ENTREGA DE RECONOCIMIENTOS A LOS ALUMNOS CON MEJOR EXPEDIENTE ACADÉMICO DE LAS TITULACIONES DE LA FACULTAD DURANTE EL CURSO 2011/2012

LUGAR: AUDITORIO DE LA UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

### 13 DE ABRIL

11:00 JORNADA CULTURAL Y GASTRONÓMICA EN TERQUE (ALMERÍA)

## ORGANIZA:

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES



EDIFICIO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES (EDIF. B)

CTRA. SACRAMENTO S/N. LA CAÑADA DE SAN URBANO 04120 ALMERÍA

TELÉFONO: +34 950 214000 / E-MAIL: DEACACEE@UAL.ES

## COLABORA:

ILUSTRE COLEGIO DE ECONOMISTAS DE ALMERÍA



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE TITULADOS MERCANTILES Y EMPRESARIALES DE ALMERÍA







levantado tres edificios, y los tres con dinero público? Como sucede con cada vivienda que ponen las empresas públicas anteriormente citadas ¿Alguien se ha preguntado cuánto ha costado, sigue y seguirá costando cada metro cuadrado que se ha urbanizado en esos terrenos? Puestos a ahorrar vamos a pensar un poco más lejos de donde alcanzan los intereses electorales de los que toman decisiones de tantísimo calado.

Está claro que todo está cambiando y que las viejas estructuras, las heredadas del siglo XX, se tambalean. Y la astronomía no es un capítulo aparte. Cuando los recursos escasean la ciencia tiene que afilar las uñas para hacerse un sitio entre las prioridades sociales. Y a Calar Alto puede que ni siquiera se le haya dado la oportunidad de buscar un plan que lo convierta en viable desde el punto de vista económico.

Al hablar de astronomía parece que se hace de algo muy alejado de la vida real. Sin embargo no se cae en la cuenta de que grandes avances de los que

disfruta la sociedad de hoy día son fruto de la investigación básica y aplicada que en su día realizaron científicos con la ilusión puesta en las estrellas. Las herramientas sin cable, los GPS, códigos de barras, detectores de humo, pintura anticorrosión, pañales desechables, cierre de

velcro, el teflón, las lentes de contacto... son avances generados gracias a la carrera espacial. ¿Por qué no pensar que un sistema integrado en uno de los grandes telescopios de Calar Alto venga a dar solución a algunos de los problemas que nos plantea el día a día? No es sólo que estemos inmersos en una carrera espacial, y que potencias como China también sobrepasará a occidente en ésto a la vuelta de la esquina. Es que ésto también es economía, conocimiento, patentes. En definitiva, inversión.

La ciencia requiere altura de miras; los investigadores ya la tienen. Sin embargo hay veces que se ven incomprendidos por unos dirigentes que viven en el instante, más pendientes de sacar rédito político inmediato que en planificar el futuro de un país para las futuras generaciones.

Calar Alto es el centro astronómico más importante de la Europa continental. La sociedad necesita darse cuenta del verdadero valor que tiene un centro así; de lo que es capaz de aportar su investigación, aunque sea sobre una galaxia ubicada a miles de años luz. Calar Alto es un baluarte del conocimiento cuyo cierre sería un despilfarro. Desinfectemos el globo sonda lanzado por el CSIC y busquemos un plan de viabilidad al observatorio que le permita sobrevivir al menos, hasta el 2018, año hasta el que hay un compromiso de seguir ahí por el Max Planck Institute. □

**Puestos a ahorrar eliminemos estructuras duplicadas de la administración. Calar Alto merece que se le diseñe un plan de viabilidad que le permita seguir funcionando.**

**NOVA CIENCIA** NÚMERO 89. ABRIL DE 2013

**El ocaso de Calar Alto**  
La reducción del 75% de su presupuesto condena al observatorio prácticamente a su cierre.



**Los primeros europeos**  
Aparece en Orce un diente de 1,4 millones de años, el resto humano más antiguo de la Europa Occidental.

**Ingenieros**  
Investigadores de la UAL diseñan un sistema para proteger las comunicaciones de los ataques de la "Internet Oculta".



**Paleontología**  
Científicos de la UJA encuentran en Jaén los huesos de un Nothosaurus de hace 230 millones de años.

**Ciencias**  
La transversalidad de las matemáticas en temas tan dispares como la agricultura o la informática.



**3** Editorial. Calar Alto, otra pedrada a la ciencia.

**8** Campus. La UAL celebra sus 20 años como universidad.

**29** Entrevista. José Antonio Rueda.

**28** Libros. Trayectoria política y legado de Gabriel Morón.

**NOVA CIENCIA**

**REDACCIÓN**

C/ Río Júcar, 17. 1ª Pl. Oficina 3. 04230. Huércal de Almería. Almería. España. Tel. 950 625 538.

Web: [www.novaciencia.es](http://www.novaciencia.es). Mails de contacto:

[novaciencia@novapolis.es](mailto:novaciencia@novapolis.es) e [info@novapolis.es](mailto:info@novapolis.es)

Director: Francisco Molina Pardo.

Redactor Jefe: Alberto Fernández Cerdera.

Granada y Jaén: Efrén Legaspi Bouza.

Depósito Legal. AL-164-2005.

ISSN 1888-5292.

Edita: Ediciones Luz y Letras SLNE

Imprime: Imprenta Comercial.

**INFORMACIÓN LEGAL**

«NOVA CIENCIA» es una revista independiente.

En ningún caso se hace responsable de la opinión de sus firmas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos de Nova Ciencia sin autorización expresa de la empresa editora. Nova Ciencia es una marca registrada en la Oficina Española de Patentes y Marcas por Ediciones Luz y Letras SLNE.



Porsche Cayenne Diesel. Consumos (l/100km): 7,2. Emisiones CO<sub>2</sub> (g/km): 189.

**De Almería a Santander sin repostar es posible.  
Y además, con la máxima deportividad.**

### **Porsche Cayenne Diesel.**

**Ahora, por 70.862 €\* o 700 €/mes\*\*.**

Con un propulsor turbodiésel V6 de 3.0 litros de inyección directa y un turbocompresor de geometría variable (VTG), consigue un alto rendimiento, la máxima deportividad y un bajo consumo.

Solicite más información y prueba de conducción en Centro Porsche Almería.



**PORSCHE**

#### **Centro Porsche Almería**

Ctra. de Granada, 18 - 2º tramo  
04009 - Almería  
Tel.: 950 886 060

[www.porsche-almeria.com](http://www.porsche-almeria.com)

\*P.V.P. recomendado 70.862,00€ para Península y Baleares. Incluye transporte, I.V.A. e impuesto de matriculación (IEDMT) calculado al tipo general.  
\*\*Oferta Volkswagen Finance, S.A. E.F.C. calculada para Porsche Cayenne Diesel, con 47 cuotas de 700 €/mes. Valor Mínimo Garantizado 29.652,00 €. Entrada 20.442,94 €. TAE 8,94%. Comisión de apertura 1.512,57 €. TIN 7,50%. Precio final del vehículo 70.862,00€. Precio total a plazos 84.507,51€. Oferta válida para particulares en Península y Baleares. El IEDMT, y por lo tanto la oferta financiera, puede variar en función de la provincia de residencia del comprador. Valor Mínimo Garantizado equivale a la Cuota final. En caso de que se produjera una variación en el precio del vehículo, ésta afectaría a los cálculos financieros. El modelo visualizado puede diferir en la motorización y equipamiento opcional del ofertado. Ofertas válidas para vehículos matriculados antes del 30/06/13.



### Una programación para tender puentes

La Universidad de Almería celebra el vigésimo aniversario de su emancipación de la granadina, con un programa de actos con los que pretende consumir un acercamiento a la sociedad almeriense, a la que quiere hacerle ver su contribución a lo largo de este tiempo. Uno de los acontecimientos más destacados de la programación será el Campeonato de Europa Universitario de Fútbol, que se desarrollará en junio y que será el mayor evento deportivo que acoga Almería, después de los Juegos Mediterráneos de 2005. Además, la UAL va a reconocer a varios académicos cuya contribución al conocimiento y al mundo universitario ha sido de especial relevancia, con el título de doctor Honoris Causa. El primero de ellos ha sido Lorenzo Morillas, rector de la Universidad de Granada cuando se produjo la emancipación de la almeriense, que recibió el título el pasado mes. Del mismo modo, Jordi Nadal, Albert Broder y Sebastián Dormido recibirán la distinción de la UAL. El 15 de este mes se inaugura una muestra fotográfica sobre los 20 años de la Universidad, y más adelante se presentará la Asociación de Antiguos Alumnos, así como un libro especial sobre la trayectoria de la universidad almeriense. [www.ual.es/20aniversario](http://www.ual.es/20aniversario).



Además, la UAL presentó una nueva edición de sus Cursos de Verano que, del 1 al 24 de julio, contarán con 14 seminarios distribuidos en seis sedes, a las que se le unirán las tradicionales de Vélez Blanco, con su seminario sobre música; y Purchena, donde se volverá a hablar sobre menores. Como novedad, este año se incorporan Laujar de Andarax, con un seminario vitivinícola; y Carboneras, que organizará un congreso en el turismo. Todos los cursos en [www.ual.es/cursosdeverano](http://www.ual.es/cursosdeverano).

### CAMPUS DE EXCELENCIA

#### La Junta estrecha lazos con el ceiA3

La Junta firmó un convenio de colaboración con el rector de la Universidad de Córdoba y presidente del Consejo Rector del Consorcio 'Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario' (ceiA3), José Manuel Roldán, para aunar esfuerzos y establecer normas amplias de actuación comunes a través de la colaboración entre la Consejería y las cinco universidades integrantes de este Campus, la de Almería, Cádiz, Córdoba, Huelva y Jaén. Este convenio refuerza la participación del IFAPA en la investigación aplicada a las necesidades actuales que desarrollarán estas cinco universidades, tales como la red de laboratorios y grupos de trabajo de coordinación científica en temas relevantes para Andalucía, entre otros, se destacó en la firma del acuerdo.

### CONGRESOS DE LA UGR

#### Granada reúne a médicos y egipcólogos

Granada va a ser sede de dos congresos que contarán con ponentes de primer nivel internacional. El primero de ellos será el **Seminario Internacional de Templos Egipcios de Millones de Años**, que del 15 al 18 de abril hará un recorrido por la historia de estas construcciones milenarias. Se trata de la primera vez que se organiza en España un seminario como éste. Del mismo modo, la Universidad de Granada reunirá a científicos de todo el mundo para encontrar las claves de la arquitectura ósea. Del 7 al 10 de mayo, médicos, ingenieros y físicos debatirán sobre nuevos escáneres ultrasónicos para prevenir las fracturas relacionadas con la osteoporosis, en el **European Symposium on Ultrasonic Characterization of Bone**.

### NOTICIAS BREVES

#### SE ABRE UN PROCESO DE DIÁLOGO PARA ANALIZAR LA PROPUESTA DE REFORMA.

El pleno del Consejo de Universidades analizó el documento "Propuestas para la reforma y mejora de la calidad y eficiencia del sistema universitario español", entregado el pasado febrero por la Comisión de Expertos nombrada por el Consejo de Ministros, a propuesta del ministro de Educación, Cultura y Deporte. El encuentro finalizó con el compromiso de crear un grupo de trabajo en el que están representados el Ministerio y los rectores de las universidades, que estudiarán en más profundidad las propuestas y su encaje en el sistema español.



#### RECONOCIMIENTO A LA DOCENTES Y ALUMNOS DE LA EPS Y CC. EXPERIMENTALES.

La Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales de la UAL entregó los premios a los mejores docentes y los mejores estudiantes del curso pasado. El acto reunió por primera vez a los dos centros, que desde principio de curso caminan de la mano tras la fusión realizada por la UAL el pasado verano. Los premiados han sido los alumnos **Jesús Avellaneda** y **Ana Devaki Maldonado**, de Ingeniería Técnica Informática y CC. Ambientales, respectivamente; y los profesores **Julián Cuevas González**, de la Escuela Politécnica Superior, y **Montserrat Andújar**, de la Facultad de Ciencias Experimentales.

### UNIVERSIDAD DE JAÉN

#### Nuevos grados en Arqueología y Educación Social

El Consejo Social de la Universidad de Jaén aprobó la implantación del Grado Interuniversitario en Arqueología y del Grado en Educación Social, que se sumarán a la oferta académica del campus jiennense. Estos dos nuevos títulos, autorizados por el Consejo Andaluz de Universidades, se sumarán a los 37 grados que oferta la Universidad de Jaén.

El Grado Interuniversitario en Arqueología fue propuesto por el propio Consejo Andaluz de Universidades en el marco de las actividades programadas en el Campus de Excelencia Internacional en Patrimonio (coordinado por la Universidad de Jaén) y en la modalidad de título interuniversitario que ofertarán las universidades de Jaén, Granada y Sevilla, conjuntamente. Por su parte, el de Educación Social llega en sustitución de la titulación de Segundo Ciclo de Psicopedagogía. La incorporación de estos nuevos títulos está prevista para el curso 2013/14.



# Póker de REYES





### Almería vuelve a adelantarse con una instalación solar de geometría variable

Almería mejora su posición pionera en el desarrollo de tecnologías de energía solar con el nuevo centro solar experimental de geometría variable, que ha construido el Centro Tecnológico Avanzado de las Energías Renovables (CTAER) en su espacio de Tabernas, con el que se mejora la eficiencia en la producción de energía por concentración solar. Este centro se basa en el concepto de geometría variable. Hasta ahora, todas las centrales de concentración solar en torre, tanto comerciales como de investigación, han funcionado con campos de heliostatos fijos en el terreno y receptores también fijos, sin giro sobre su eje. Así, en esta instalación los heliostatos se han convertido en heliomóviles y están sujetos sobre unos soportes móviles que se desplazan de forma automatizada

sobre unos raíles concéntricos a la torre, siguiendo el movimiento aparente del sol. Y hablando de energías renovables, la Junta de Andalucía ha recurrido ante el Constitucional el nuevo impuesto aprobado recientemente sobre renovables. El recurso ha interpuesto sobre tres normas estatales, que a su juicio, frenan el desarrollo de estas nuevas tecnologías. Concretamente se trata de la Ley 15/2012 de medidas fiscales para la sostenibilidad energética; el Real Decreto-Ley 2/2013 de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero, y el Real Decreto-Ley 29/2012, que incluye disposiciones relativas al sector energético; y la Ley 15/2012 crea nuevas figuras tributarias y grava con un tipo único del 7% los ingresos por generación eléctrica. ■



## TECNOVA

### Nuevo centro en el PITA

El presidente de la Junta, José Antonio Griñán, inauguró en el PITA la nueva sede de Tecnova, que ha contado con una financiación autonómica de 1,8 millones de euros. Se trata de un inmueble con una superficie total de 3.600 metros útiles divididos en laboratorios, planta piloto, cocina experimental, sala de catas, salas de transferencia tecnológica y de conocimiento, salas de juntas y oficinas. El centro ha sido financiado mediante el convenio suscrito en 2009 entre el extinto Ministerio de Innovación y Ciencia con la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo y la Fundación con una aportación ministerial de 4,05 millones de euros, y, por otro, de la Consejería que destinó 1,8 millones para equipamiento del edificio.

## RESTAURACIÓN AMBIENTAL

### Holcim planta árboles en Carboneras

Escolares de Carboneras han sembrado 500 árboles en una cantera de la empresa Holcim y ubicada en su municipio, en un acto conmemorativo del Día de los Árboles y los Áridos. Por otro lado, la multinacional cementera selló un acuerdo con la UAL para el impulso formativo de los alumnos en áreas como la prevención de riesgos laborales, gestión de recursos humanos o relaciones laborales. Así, está prevista la organización de cursos en temas como la prevención de riegos, gestión de RR.HH., gestión de residuos, relaciones laborales, etc.



## BREVES

### DENUNCIAN UN DESTROZO MEDIOAMBIENTAL EN LA PLAYA DE PALOMARES.

Salvemos Mojácar ha interpuesto una denuncia y solicitado de urgencia la presencia de la patrulla del Seprona de la Guardia Civil en la playa de Palomares, donde dos excavadoras han arrasado con todos los espesos macizos de matorrales, de 3 y 4 metros de altura y al menos medio siglo de edad, que pueblan las plantaciones de eucaliptos y pinos, que son el último ecosistema arbolado de esta zona del litoral. Los grupos ecologistas denuncian que las excavadoras han actuado sin permiso de Medio Ambiente, y en nombre de los organizadores del festival Dream Beach, que se celebrará en la zona el próximo mes de agosto y que reunirá a miles de aficionados a la música electrónica.



### RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL DE LA ALCAZABA DE GUADIX.

Investigadores de la UGR realizan una reconstrucción virtual de la Alcazaba de Guadix, que puede verse en la página web creada por un proyecto de investigación realizado en colaboración con la asociación cultural Qarya: [www.patrimonioguadix.es](http://www.patrimonioguadix.es).

**MÁS DE 90 IDIOMAS EN JAÉN.** Un grupo de investigación de la UJA ha catalogado un total de noventa y dos lenguas en la ciudad de Jaén que conviven con el español. El estudio, del que ha sido publicado el libro *Lenguas e inmigración en la ciudad de Jaén*.

## CONTAMINACIÓN MILENARIA

### Hallan restos de metales en lagunas de Sierra Nevada

La contaminación ambiental no es tan nueva como se pensaba. Un grupo de investigadores de la Universidad de Granada ha hallado los restos de contaminación atmosférica más antiguos de la Península Ibérica en un lago de Sierra Nevada, asociada a actividades metalúrgicas con plomo, de hace 3.900 años. El trabajo pone de manifiesto la influencia de la actividad humana sobre el medio ambiente debido al inicio de la metalurgia durante el Holoceno final en el sur de la Península Ibérica. A partir de los análisis geoquímicos realizados en los sedimentos depositados durante los últimos 10.000 años en la Laguna de Río Seco, un lago remoto alpino de Sierra Nevada situado a 3.020 metros, se han conseguido reconocer evidencias de polución atmosférica por plomo asociada a actividades metalúrgicas desde hace unos 3.900 años (Edad del Bronce Temprana), coincidiendo con un incremento en los incendios y deforestación en el sur de la Península Ibérica.





## BREVES



**II PREMIO DE INVESTIGACIÓN OLEÍCOLA LUIS VAÑÓ.** La Universidad de Jaén y la empresa Castillo de Canena convocan el II Premio de Investigación Oleícola "Luis Vañó", que concederá un galardón de 6.000€ al mejor trabajo de investigación en oleicultura y un accésit de 1.500€. La investigación debe centrarse en una de las siguientes áreas: olivar y medio ambiente, aceites de oliva y salud, aceites de oliva y calidad y gestión de subproductos del olivar y de los aceites de oliva. El plazo de admisión de trabajos estará abierto hasta el 30 de septiembre. [www.castillodecanena.com](http://www.castillodecanena.com).

**LA UGR ORGANIZA PASEOS POR ESPACIOS SINGULARES DE GRANADA.** La Cátedra "Antonio Domínguez Ortiz", del Secretariado de Extensión Universitaria de la UGR, ha organizado el ciclo de conferencias y visitas "Paseos por Granada", que se desarrollará los días 17, 19, 29 y 30 de abril de 2013, que se centrarán en descubrir la relación de la Alhambra con el agua y el legado cristiano que ha quedado en el conjunto monumental. [www.ugr.es](http://www.ugr.es)

**EN PELIGRO UNO DE LOS ARCHIVOS DOCUMENTALES MÁS RICOS DE ÁFRICA.** A pocos años de la toma de Granada, en 1468, la biblioteca Kati viajó con su propietario, Ali Ben Ziyad, a la ciudad legendaria de Tombuctú. Éste es uno de los archivos documentales más importantes de África y que ahora están en peligro por el conflicto desatado en Mali, explicó en la UAL y la UJA Ismael Diadié, el último descendiente de la familia Kati.



## EMPLEO

### Claves para trabajar en Alemania

El servicio público de empleo alemán, a través de sus consejeros Eures, impartirá en Almería un taller en el que dará a conocer los recursos para que las personas que demanden empleo, y tengan espíritu de movilidad laboral, puedan acceder a un puesto de trabajo en el país germano. En el taller se aprenderá a elaborar un currículum, superar una entrevista, etc. Los talleres están dirigidos a titulados en disciplinas técnicas y a profesionales de diferentes sectores, como el sanitario, la ingeniería, la informática, mecánicos, la restauración, etc., aunque abierto también a otras ocupaciones. El taller tendrá lugar los días 11 y 12 de abril en el Museo de Almería.

## ZOOLOGÍA

### Las abejas utilizan alarmas químicas para alertar de peligros

Las abejas son capaces de marcar con señales químicas las flores peligrosas donde previamente habían sido atacadas, para que sean evitadas por el resto de la comunidad. El descubrimiento ha sido realizado por investigadores de la Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC), ubicada en Almería, en colaboración con un equipo de la Universidad de Tours (Francia), que han hecho un experimento para estudiar si las abejas son capaces de marcar con señales químicas evasivas las flores en las que han sido atacadas.

Para obtener esta información, los investigadores simulaban un ataque de un depredador y observaron si estas avisaban a sus abejas hermanas del peligro de libar en esa planta. "Hasta el momento, no estaba claro el papel que pueden jugar las feromonas evasivas de alarma –feromonas que provocan una respuesta de escape cuando los insectos visitan las flores– en las abejas sociales. Los resultados indican que, a diferencia de las abejas solitarias, las abejas sociales usan este tipo de señales a nivel de flor para señalar a sus hermanas del peligro de la presencia de un depredador cercano", según Ana L. Llandres, de la Universidad de Tours, investigadora principal del estudio que publica la revista *Animal Behaviour*.



La relación entre la multinacional almeriense, Cosentino, y el piloto de MotoGP, Jorge Lorenzo, se prolonga una temporada más. El piloto mallorquín lucirá los colores y logos de Dekton, la nueva superficie desarrollada por Cosentino. "Innovación, superación y liderazgo son valores que unen e identifican a Jorge Lorenzo y a la nueva superficie del futuro, Dekton", aseguran desde la multinacional.

## DEPORTE

### Oro en golf para un alumno de la UAL

El estudiante almeriense Manuel Maldonado ha conseguido el oro en el Campeonato de España Universitario de Golf, que se disputó en Antequera y reunió a deportistas de todo el país. También en lo deportivo, cabe destacar la inauguración oficial del campo de fútbol de césped artificial de la UAL, en un acto que contó con la presencia del consejero de Cultura y Deporte, Luciano Alonso, y que culminó con un partido que enfrentó a las universidades de Almería y Málaga.



## PATROCINIO

### Jorge Lorenzo renueva con Cosentino



La relación entre la multinacional almeriense, Cosentino, y el piloto de MotoGP, Jorge Lorenzo, se prolonga una temporada más. El piloto mallorquín lucirá los colores y logos de Dekton, la nueva superficie desarrollada por Cosentino. "Innovación, superación y liderazgo son valores que unen e identifican a Jorge Lorenzo y a la nueva superficie del futuro, Dekton", aseguran desde la multinacional.

## REALIZADO EN ORO

### Desarrollan un biosensor que detecta proteínas en la sangre

Investigadores del grupo Inmunogenética de la Universidad de Jaén junto con la empresa jienense Tharsis Biomed y el grupo de Nanobiosensores y aplicaciones analíticas del Centro de investigación de nanociencia y nanotecnología (CSIC) de Barcelona, han implementado un biosensor basado en una plancha de oro sobre la que se aplica una proteína que permite capturar anticuerpos de forma ordenada. Los anticuerpos son moléculas que identifican las sustancias extrañas y microorganismos que invaden el organismo. "Si utilizamos un similar, nuestro sensor es un velcro molecular: por un lado se adhiere a la plancha de oro y por otro permite capturar anticuerpos de forma ordenada", explica el investigador de la Universidad de Jaén, Antonio Caruz.



# Referentes en menores infractores

**Menores infractores, emprendedores, evaluación de datos, así como el trabajo en la formación de profesionales centran el día a día del grupo de Investigación en Ciencias Sociales y de la Salud: Metodología y Aplicaciones que, desde 2006, ha incorporado una nueva forma de abordar problemas que preocupan a la sociedad, con una visión interdisciplinar y colaboración interuniversitaria. Alberto F. Cerdera.**

La construcción y adaptación de escalas y test en ámbitos como la actitud emprendedora, la neuropsicología y la psicología jurídica; la aplicación de técnicas de tratamiento de datos avanzadas como las redes bayesianas, así como los aspectos relacionados con las revisiones cuantitativas de la investigación centran el trabajo del grupo de Investigación en Ciencias Sociales y de la Salud: Metodología y Aplicaciones, de la Universidad de Almería, integrado, principalmente, por psicólogos que han completado su formación en ámbitos como la educación, el derecho y la sanidad.

Desde su creación, en 2006, el grupo combina la investigación básica y la aplicada, explica su director, Juan García, que también destaca el carácter interuniversitario del grupo, que se formó con investigadores procedentes de otras universidades. "Los objetivos se centran en aplicaciones, desde el ámbito de la metodología de investigación y la evaluación, a diferentes temáticas relacionadas con los campos sociales y de la salud", comenta Juan García.

En este sentido, este grupo de investigación de la Universidad de Almería lleva muchos

de sus trabajos al ámbito de los menores infractores, en el que son un referente a nivel andaluz y la propia Junta de Andalucía recurre a ellos a la hora de evaluar las herramientas puestas en marcha en el campo de la justicia juvenil. Y su actuación no se reduce a la comunidad autónoma, ya que están trabajando en la creación de una red iberoamericana en justicia juvenil, que "en breve verá sus frutos en programas conjuntos de formación e investigación", dice su director.

En el trabajo relacionado con menores infractores el grupo tiene varios frentes abiertos. "Dado el panorama nacional de transferencia de las competencias en Justicia Juvenil a las comunidades autónomas, queríamos evaluar el sistema de con carácter global, para ello hemos realizado meta-análisis de la reincidencia de menores", argumenta Juan García.

Fue a partir de esa experiencia cuando la Consejería de Justicia se puso en contacto con estos investigadores y les encargó "la evaluación de los diez años del sistema andaluz", un trabajo que presentaron recientemente en la Universidad.

Del mismo modo, el grupo está abordando aspectos como la evaluación y definición de factores de riesgo y protección en muestras de menores infractores en varias tesis doctorales que actualmente están en desarrollo. El director de este grupo de investigación explica que también están elaborando tesis sobre "la definición de factores familiares y personales de los menores que están entre los dos sistemas de protección y justicia, la caracterización de las víctimas de los menores infractores y finalmente la definición de perfiles de menores infractores en función de sus déficits o potencialidades desde el punto de vista de los procesos psicológicos básicos".

Recientemente, El Ejido ha asistido a un crimen horrendo cometido por, presuntamente, por menores. Este caso puso los pelos de punta a toda la provincia y provocó que muchas personas se preguntaran qué había pasado en la sociedad para que ocurran este tipo de sucesos. Juan García explica que se trata de un caso "muy aislado, pero obviamente la sociedad reacciona con perplejidad". Es más, este experto felicita a la sociedad almeriense ha dado, que

## Seminario Permanente

Qué hacer con los menores que delinquen, qué medidas de reinserción son las correctas o cómo abordar un problema que no es más que la punta del iceberg de una situación que arranca desde el propio hogar de los menores. A estos interrogantes y otros muchos más intenta dar respuesta el Seminario Permanente de Investigación Multidisciplinar en Justicia Juvenil, un espacio multidisciplinar en el que se dan cita profesionales e investigadores de diferentes ámbitos, que tienen en común el trabajo con menores infractores, y que ha sido impulsado por miembros de este grupo de investigación. Este espacio para la investigación y reflexión colabora intensamente con la Consejería de Gobernación y Justicia de la Junta de Andalucía, a la que asesora en materia de justicia juvenil. El Seminario funciona como un foro donde se llevan a cabo actividades de carácter docente e investigador de todos los campos del saber que intervienen en la justicia juvenil. Colaboración en cursos de postgrado, organización de jornadas y conferencias, participación en citas internacionales y en proyectos desarrollados por la Consejería de Gobernación y Justicia, así como la concesión de becas para la realización de estudios.



Los responsables de la consejería de Gobernación y Justicia realizaron una visita al centro de internamiento de menores El Molino de Almería.





**Juan García García (responsable)**, M<sup>a</sup> Leticia De La Fuente Sánchez, Martha Frias Armenta, Irene León Estrada, Ana María Martín Rodríguez, Elena María Ortega Campos; no aparecen en la imagen María Victoria Acosta García, María José Gil Fenoy, Jorge López Puga y Encarnación Santiago Molina. Foto. Puri Rodríguez.

“ha dado la respuesta que un sistema democrático avanzado debe dar, que es dejar actuar a la justicia, tras un período de lógica indignación, duelo y acompañamiento a las víctimas”. Destaca la “cautela” con la que han actuado las autoridades de El Ejido, así como la “celeridad y transparencia en los márgenes legales” que ha mostrado la policía y la justicia, que ha “ejercido su papel de ejecución de las medidas cautelares impuestas e iniciando el camino hacia la reinserción, que es el fin último de las medidas que se imponen a los menores”.

Además, este grupo trabaja en la formación de profesionales que trabajan con menores infractores, a través de varias actividades. Una de ellas, y quizás la más destacada, es el Experto en Intervención con Menores Infractores, que este año cumple su sexta edición. En su origen, esta formación estaba dirigida a los profesionales con y sin educación universitaria de las entidades que gestionan medidas judiciales. Sin embargo, en las últimas ediciones se ha ampliado a estudiantes u titulados en los ámbitos de la psicología, la educación, el

trabajo social y el derecho. Este Experto ofrece una formación “integral”, que va desde el ámbito jurídico hasta el de la intervención, sin olvidar los aspectos relacionados con la gestión de medidas y centros.

## La mayoría de sus investigadores son psicólogos con formación en otras áreas

### Investigación y proyectos

- Creación de una red iberoamericana en justicia juvenil, para la formación e investigación.
- Meta-análisis de la reincidencia en menores infractores.
- Patente de Rehaprem, programa de rehabilitación para niños.
- Desarrollo de instrumentos para la evaluación de actitudes emprendedoras.

Además, el programa se complementa con prácticas profesionales en juzgados de menores y en la red de recursos y centros de medidas judiciales.

El grupo que dirige Juan García cuenta, además, con varias líneas de investigación abiertas en las que trabajan sobre la elaboración de instrumentos de evaluación de reserva cognitiva. Por otro lado, también trabajan en la ampliación y remodelación de los instrumentos que han desarrollado sobre evaluación de actitudes emprendedoras. “Estas líneas están en colaboración con otros grupos de investigación”.

Estos investigadores siguen realizando informes de evaluación de la metodología de investigación en psicología, así como la formación que sobre estas materias se realiza en los nuevos grados.

El grupo de Investigación en Ciencias Sociales y de la Salud: Metodología y Aplicaciones continúa así su senda iniciada en 2006, con un marcado carácter interdisciplinar y la intención de contribuir al avance de la sociedad con sus trabajos, en la medida en que aplican los conocimientos generados a problemas reales. □





El 96% de la información que se mueve a través de Internet está fuera del alcance de los grandes buscadores. La red de redes cuenta con una parcela oculta donde no existe la ley. Un terreno explorado solo por expertos en informática, donde cualquier paso en falso puede tener graves consecuencias. No es una película de ciencia ficción, es una realidad que se mantiene oculta y en la que la libertad extrema que ofrece este lado oculto de la red permite el desarrollo de negocios execrables, compartir contenidos de gusto muy dudoso, incluso se convierte en el terreno ideal para el tráfico de drogas y de armas. Para todo esto, esta Internet escondida tiene su propia moneda, el bitcoin, empleada para las transacciones que se quieren mantener al margen de las leyes de los estados. La deep web o Internet profunda es un

ámbito que también supone una amenaza para empresas que manejan grandes volúmenes de información de carácter confidencial y delicada. Desde este ámbito se puede acceder a la red que todos conocemos e interceptar desde paquetes de información de carácter comercial, hasta conversaciones establecidas a través de teléfonos 3G. De ahí el interés de muchas compañías por contar con una herramienta que mantenga sus datos fuera del alcance de los habitantes de este territorio digital bastante hostil, comparable al que planteaban los hermanos Wachowski en la película 'Matrix'. Un equipo de investigadores de la Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Almería ha desarrollado un sistema de cifrado de la información, tan potente que

la protege incluso de las amenazas llegadas de la deep web. Ya han sido varias empresas las que se han interesado por este avance, desarrollado por el profesor del Departamento de Informática, José Antonio Álvarez Bermejo, y el de Álgebra y Análisis Matemático, Juan Antonio López Ramos, que han contado con el trabajo de Ernesto Muñoz, un alumno del máster en Informática Industrial, cuyo trabajo Fin de Máster ha sido esencial para esta investigación. La idea de este proyecto surgió después de observar que no existía ningún sistema de comunicación multimedia tipo Skype que fuera seguro. Poco después conocieron el interés de algunas empresas para proteger sus conexiones cifradas y evitar así el posible robo de información y de ahí nació,



finalmente, la idea de este proyecto. Ernesto Muñoz es quien está desarrollando –bajo la supervisión de estos dos profesores– un proyecto Fin de Máster titulado “Sistemas de comunicación multimedia cifrados”, que trata de proteger las comunicaciones de carácter confidencial que se realicen entre empresas o personas a través de telefonía móvil 3G.

“Para PC existen varios programas de cifrado, pero nuestra idea es llevarlo a las redes celulares porque para móviles no hay ninguno”, explica Álvarez Bermejo. El sistema que están diseñando, permite también el blindaje de las comunicaciones en la llamada deep web o Internet oculta, la parte más desconocida de Internet y donde se concentra alrededor del 99% de la información que circula por la red.

“Sabemos que en la deep web hay servicios de desbloqueo de conversaciones de 3G, es decir, se ha ideado cómo seleccionar paquetes de datos que circulan por redes de telefonía y abrirlos para conocer su contenido. El programa que estamos diseñando cifra primero la seguridad en la deep web y después en el surface, en la Internet visible”, apunta Ernesto Muñoz, que utiliza para su trabajo un método de cifrado creado por el otro investigador principal del proyecto, Juan Antonio López Ramos, profesor de Álgebra y Análisis Matemático de la UAL. “Es muy fácil acceder a información que no está cifrada, más fácil de lo que parece, y para las empresas esto es un peli-

gro muy serio”, apostilla José Antonio Álvarez Bermejo.

Pero, ¿por qué idear también un blindaje para la Internet oculta? “La clave nos la dio una de estas empresas, que nos dijo que quería protegerse también de la deep web para evitar fugas de información. Nos llamó la atención y nos dimos cuenta de que existe un gran desconocimiento sobre este tema”.

La deep web abarca más del 99 por ciento de la información que circula por Internet

## El sistema desarrollado protege la información que se mueve a través de teléfonos móviles

pero que no es visible por navegadores tradicionales como Google Chrome o Mozilla Firefox, entre otros.

“Se trata de miles de millones de terabites de información no visible. Lo que nosotros vemos en Internet y que creemos que es todo lo que hay, representa solo el 1 por ciento de la información y la vemos porque está indexada por los motores de búsqueda tradicionales”, explica Ernesto Muñoz.

En la deep web está la llamada Hidden Wiki, un índice de páginas de todo tipo almacenada en servidores ubicados en paí-

ses donde las leyes son laxas en cuanto a la protección de información, como Congo, Rumanía o Corea del Sur. Para poder acceder a la internet oculta se utiliza un programa llamado TOR que, en realidad, es un “anonimizador”, es decir, cambia la IP de cada ordenador y la varía constantemente, moviéndola de un país a otro para que su localización real sea muy difícil.

La Internet oculta, según explican estos investigadores, alberga desde contenido legal a informaciones que infringen cualquier ley internacional.

Así, pueden hallarse páginas sobre conspiraciones contra gobiernos, entrenamiento militar, pornografía infantil, videos “snuff”, actos de necrofilia, contratación de asesinos, compra de armas, drogas, tráfico de órganos, de niños, contratación de hackers, sexo, terrorismo internacional o venta de productos robados.

“Sé que cuando no se conoce, todo esto puede parecer muy peliculero, pero es algo absolutamente real, que está ahí, gente que se dedica a comprar todo este tipo de servicios, a traficar con ellos o con información que puede ser sensible para empresas y personas. Y se paga con una moneda virtual llamada ‘bitcoin’ que no deja rastro de la transacción”, señala Álvarez Bermejo, que incide en la necesidad de blindar las comunicaciones que se realicen entre empresas o personas con sistemas de cifrado que operen también en la deep web.

Ejemplos famosos de información filtrada desde la Internet oculta son la denuncia que hizo el grupo Anonymus en 2011, cuando publicó 1.589 nombres de personas relacionadas con pornografía infantil o la publicación de los cables de los servicios secretos que reveló Wikileaks.

José Antonio Álvarez ve preocupante el desconocimiento que hay en torno a la ‘deep web’, algo a veces desconocido incluso para “muchos ingenieros informáticos”, explicó este investigador. Y las autoridades se encuentran con verdaderos problemas para poner coto al tráfico de sustancias ilegales que se produce en la Internet oculta. Este investigador pone como ejemplo lo ocurrido en Australia, un país con un control de fronteras muy estricto, que los expertos en las red oculta son capaces de burlar y hacer entrar en el país todo tipo de drogas.

De momento, el sistema de cifrado que ellos han desarrollado funciona, sin embargo, el avance de las malas prácticas en la red oculta está tan tan extendido que ni los mismo investigadores se atreven a decir si dentro de un tiempo estará totalmente libre de vulneraciones. □



Ernesto Muñoz y el profesor José Antonio Álvarez Bermejo.

# La transversalidad de las **MATEMÁTICAS**

**El avance de la ciencia básica es esencial para que otras disciplinas aplicadas puedan resolver problemas de la vida real. Esto ocurre con matemáticas, cuyos investigadores colaboran con grupos de otras parcelas de la ciencia, a los que aportan un conjunto de herramientas con las que superar muchos escollos, en áreas tan dispares como la agricultura y la informática. Alberto F. Cerdera**

¿Qué tienen en común un biólogo, un ingeniero, un informático, una persona de empresa y un experto en seguros. En un principio parece que poco. Sin embargo no es así. Todos estos profesionales tienen en común el apoyo recibido de un matemático. La interdisciplinariedad es algo consustancial a la ciencia, que habitualmente busca puntos de confluencia en sus distintas disciplinas, porque, en la mayoría de los casos, unas no pueden avanzar sin las otras.

Las matemáticas son una ciencia básica, un conocimiento que se sitúa al inicio de una cadena que se traduce en más y más avances. En su afán de modelar la realidad, de explicar 'con números' todo lo que le rodea, esta ciencia aporta unas herramientas de gran utilidad. Sin embargo, no siempre son vistas de esa manera por el resto de la sociedad, que muchas veces no acaba de entender la utilidad de unas investigaciones. "Mucha gente no sabe que algunos de los sistemas de cifrado de información que se emplean en la seguridad informática tienen su origen en logaritmos desarrollados hace dos siglos", explica Juan Antonio López Ramos, investigador del Departamento de Matemáticas de la Escuela Superior de Ingeniería y Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Almería.

Esto demuestra que las matemáticas son una ciencia básica al servicio de otras disciplinas, que actúan directamente en la resolución de problemas.

Manuel Gámez, otro investigador de la Universidad de Almería, comenta que desde que se acercó a la docencia y a la investigación estuvo interesado en la aplicación de sus conocimientos matemáticos, de ahí que su tesis versara sobre el control biológico de plagas y actualmente trabaje en el grupo del catedrático Tomás Cabello. Su labor como docente se desarrolla en las titulaciones de Ciencias Ambientales,



Juan Antonio López.

**"Mucha gente no sabe que algunos de los sistemas de cifrado de información que se emplean en la seguridad informática tienen su origen en logaritmos desarrollados hace dos siglos"**

Ciencias Empresariales, Economía e Investigación y Técnicas de Mercado, que habla de su interés por las matemáticas aplicadas. "Muchas veces los matemáticos necesitamos echar los pies al suelo y ver la realidad que nos rodea", asegura.

Las matemáticas cuentan con una disciplina casi hermana como es la informática, y son muchos los postulados que comparten una y otra. "Las matemáticas son una ciencia pura y necesita problemas para avanzar", explica Juan Antonio López Ramos, un matemático especializado en el diseño de sistemas de cifrado de información empleados por informáticos. Y defiende que hacer "ciencia básica es importante", ya que aporta un contenido teórico que, antes o después, será empleado por otras ciencias. Juan Antonio López Ramos asegura que las



Manuel Gámez.

**"Desde que empecé mi carrera como docente e investigador siempre he buscado la fórmula de aplicar mis conocimientos matemáticos para la resolución de problemas"**

matemáticas son imprescindibles para un informático, ya que gran parte de los sistemas que éstos manejan están basados en operaciones matemáticas. La TDT, la seguridad informática, gran parte de la ingeniería sería inviable si unos matemáticos no hubieran creado una base teórica que otros científicos aplicaron, defiende este investigador, que no se cansa de defender el papel que su disciplina tiene en la actual sociedad de la información.

Estos ejemplos rompen con la visión que se tiene de las matemáticas y ponen sobre la mesa la apertura de esta ciencia a otras disciplinas. Muestra que el trabajo de estos investigadores ha sido clave para el avance de la sociedad actual, y que sin su trabajo este mundo sería muy diferente al que conocemos. □





**Adalia bipuncta, o mariquita de dos puntos, que se emplea en el control de plagas.**

## Matemáticas, en la base de la agricultura integrada

Profesiones como la de ingeniero o informático serían inconcebibles sin las matemáticas. El mundo de las finanzas es otro caso paradigmático de la dependencia de una disciplina de los avances en ciencia básica que realizan los matemáticos. Y, en el entorno almeriense, la agricultura le debe mucho a las matemáticas. Un ejemplo de ello es el trabajo que realiza el grupo de investigación Protección Vegetal de Cultivos en Invernadero, que dirige el catedrático del Departamento de Biología y Geología, Tomás Cabello, que comenta que el grupo está compuesto "mitad y mitad" por biólogos y matemáticos. Estos investigadores trabajan en desarrollo de especies que se emplean en la lucha biológica, uno de los fuertes de la agricultura alme-

riense. Sin embargo, su trabajo se complementa con una componente matemática muy importante, imprescindible para la realización de modelos aplicados a la lucha contra las plagas. Estos trabajos les valen, por ejemplo, para saber qué momento es el más adecuado para la suelta del 'ejército biológico', así como su cantidad.

Para obtener buenos resultados en los invernaderos resulta imprescindible realizar pruebas en laboratorio para comprobar la efectividad de la lucha integrada, y es aquí donde entran en juego los matemáticos del grupo que realizan "la simulación de los eventos agronómicos", explica Tomás Cabello.

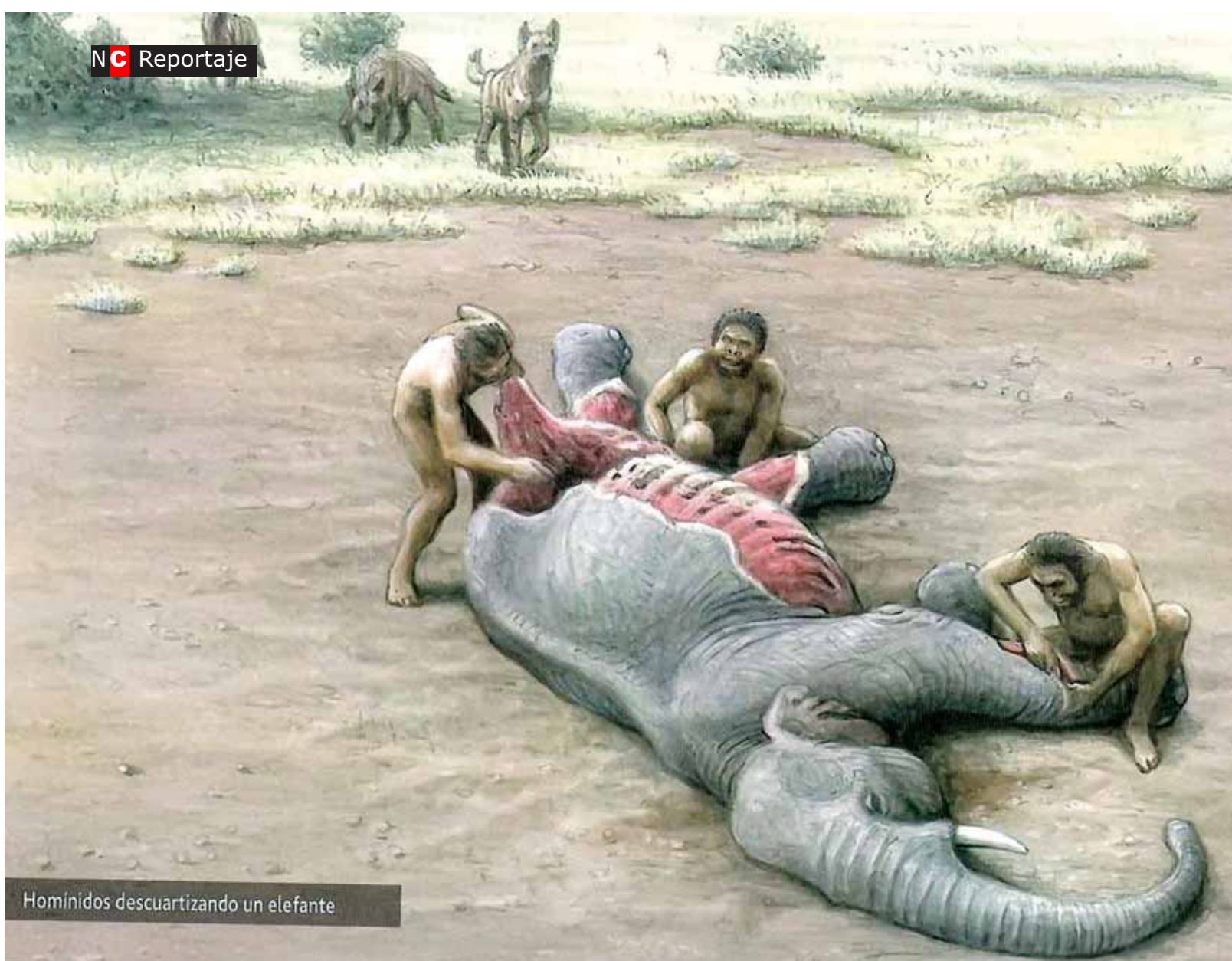
Las herramientas matemáticas que han desarrollado los investigadores del grupo son

de gran ayuda en la toma de decisión sobre la acción de control biológico que se pondrá en marcha en los invernaderos. El saber cómo y cuándo dar rienda suelta a los enemigos naturales de las plagas se traduce en un ahorro de costes importante, además de en un aumento de la efectividad del trabajo. Muestra de ello son los resultados positivos que el grupo ha obtenido en el control de la Tuta absoluta. Como explican varios investigadores de este grupo, los modelos recogen las características biológicas, como tiempos de desarrollo, longevidades y fecundidades de adultos, tanto de la especie plaga como del enemigo natural. Estos datos les valen para valorar el momento y la forma de actuación contra la plaga. Y es más, estos mismos mode-

los permiten su aplicación, para incorporar nuevos parámetros como el tiempo fisiológico, estructura de edad de la plaga y enemigo natural, competencia inter-gremial, etc., "para simular y representar de forma más precisa la realidad".

Manuel Gámez es investigador de la Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales e investigador del grupo de Tomás Cabello, explica que los modelos matemáticos se obtienen con sistemas diferenciales, que se pueden crear después de las exhaustivas recogidas de datos que realizan en los experimentos. Este investigador se incorporó al grupo en 1999, después de terminar su tesis doctoral 'Modelo depredador-presa. Aplicaciones al control biológico'.





Homínidos descuartizando un elefante

Recreación de una escena de caza de hace más de un millón de años.

# Los primeros europeos

Un grupo de científicos ha descubierto en Orce (Granada) un diente humano con una antigüedad de 1.400.000 años, lo que lo convierte en el resto humano de Europa Occidental más antiguo del que se tiene constancia, y que devuelve al yacimiento del Altiplano granadino el prestigio perdido hace unos años por la polémica suscitada con el 'hombre de Orce'. Por Alberto F. Cerdera



cuatro individuos otean el horizonte esperando el momento oportuno de saltar a la acción. Es ahora; allí se ve una bandada de buitres haciendo justicia con los restos de un equino que un tigre dientes de sable no ha estimado a su altura. Todos corren con la lección muy aprendida: mientras uno apedrea y espanta a los buitres, otros dos cogen toda la carne que pueden y la depositan en una rudimentaria bolsa hecha de piel, al tiempo que un cuarto vigila que no se acerque ningún vecino incómodo como las tan temidas hienas. La bolsa está llena, es tiempo de huir al escondite y compartir el botín con el resto del grupo.

Éste es el relato de un día con suerte en la comarca de Guadix-Baza de hace más de un millón de años, cuando este espacio era un hábitat privilegiado para la vida. La comarca granadina era muy diferente a lo que es hoy día, nada que ver con el ambiente semiárido de ahora. En aquel entonces, la zona noreste de la provincia de Granada estaba plagada de agua. Grandes lagos, pantanos y zonas húmedas daban cobijo a una gran cantidad de seres vivos, de mamíferos de gran porte, muchos de ellos desaparecidos en estas latitudes. Elefantes, hipopótamos, rinocerontes, hienas y el temido tigre de dientes de sable campaban a sus anchas por este entorno, donde compartían espacio con los homínidos, por entonces una especie en formación y que ocupaba un papel infinitamente más discreto del que tiene ahora.

Algunos yacimientos de las primeras etapas del Pleistoceno, como Venta Micena, en Orce, de hace 1,5 millones de años, muestran un ecosistema muy similar al de las sabanas húmedas del África actual. El Altiplano granadino albergaba tigres de dientes de sable, que eran los mayores depredadores y se encontraban en la cúspide de la cadena alimenticia. Estos animales depredaban preferentemente équidos, similares a la cebras, grandes bóvidos, ciervos gigantes, pero también hipopótamos y elefantes jóvenes, rinocerontes, y otros habitantes de la sabana. Asociados a estos animales vivían otros mamíferos carroñeros, como las hienas y los primeros homínidos, que competían con ellas por los restos que dejaban los grandes depredadores.

Esta composición faunística persistió relativamente estable en el área del Mediterráneo hasta el Pleistoceno medio, hace unos 800.000 años, momento en que se extinguen la mayoría de estas especies, y son sustituidas por otras procedentes mayoritariamente de Oriente Medio y de la parte occidental de Asia, pero también de África.

Y de todo ello hay hay en el altiplano granadino, que alberga un conjunto de restos

prehistóricos que lo convierten en uno de los lugares de referencia para conocer el desarrollo de la vida en el continente europeo. Y es más, no son solo restos de animales los que han aparecido, sino que recientemente se hizo público el hallazgo de un diente de leche que supone el resto humano más antiguo de Europa Occidental, cuyo origen se estima en 1.400.000 años.

Esta pieza dental apareció en 2002 en el yacimiento Barranco de León de la localidad granadina de Orce. Sin embargo su divulgación entre la opinión pública se ha retrasado once años, hasta que estos investigadores y otros, considerados como referentes mundiales en paleontología, han comprobado la autenticidad de este resto humano. Ha sido un trabajo delicado y cauteloso, que se ha demorado en el tiempo para evitar lo ocurrido con el 'hombre de Orce', un fragmento de cráneo hallado en 1982 por el equipo del paleoantropólogo Josep Gibert i Cloles, en el yacimiento de Venta Micena, y que se pensaba humano. Sin embargo, estudios posteriores demostraron que se trataba de un fragmento del cráneo de un caballo, con lo que las expectativas generadas en torno a este yacimiento se vinieron abajo, y se esfumó la idea de ver Orce como la cuna de los homínidos europeos, como el primer asentamiento homínido de Europa Occidental.

Después de esa desilusión, Orce recupera su papel como cuna de la civilización europea, como el lugar más antiguo de Europa Occidental donde se tiene constancia de que habitaron los homínidos que, recién llegados de África, se extendieron por el resto del continente más tarde. Y ahí reside el valor de la pieza que encontraron el equipo liderado por el director del Museo Arqueológico de Granada, Isidro Toro Moyano; y el investigador del Instituto Catalán de Paleoecología Humana y Evolución Social (ICREA) de Tarragona,

Bienvenido Martínez Navarro.

Este hallazgo ha sido el primero, pero los investigadores esperan encontrar muchas más evidencias de la presencia humana en la zona hace 1.400.000 años. Los restos líticos tallados hacían presagiar que antes o después aparecerían restos humanos. Y es que, si bien la presencia humana en la zona era conocida, lo que sí ha resultado ser cierta sorpresa entre los investigadores encargados de estas excavaciones ha sido comprobar la antigüedad de este diente de leche, que pudo pertenecer a un niño de unos diez años de edad.

Bienvenido Martínez Navarro asegura que "es una pieza anatómica que tiene los rasgos característicos del género humano, y nos ha costado mucho llegar a publicar el artículo, porque esta pieza ha sido vista por los principales especialistas internacionales. Antes de publicar el artículo nos hemos asegurado de que todo el mundo estaba de acuerdo en que ese diente correspondía a un humano".

Tras el hallazgo todo fueron dudas, porque si bien parecía a todas luces que ese hueso tenía forma de diente humano, debían ser prudentes y comprobarlo hasta la saciedad antes de comunicar nada. "El diente apareció en 2002 y nos pareció raro. En un principio no estábamos seguros y lo mantuvimos en cuarentena. Fue en 2008 cuando nos decidimos a analizar en profundidad esta pieza para comprobar su origen y antigüedad", explica Bienvenido Navarro.

Al diente le han aplicado todas las técnicas existentes para demostrar que ese diente es humano, al tiempo se han empleado otras muy avanzadas para tener la datación más exacta posible, lo que ha permitido afirmar con rotundidad que se trata de la pieza humana más antigua de Europa Occidental. El resto en cuestión es un diente de leche y corresponde al primer molar inferior izquierdo. Está



**Altiplanicie de Guadix-Baza, un espacio privilegiado con la mayor concentración de restos de hace millones de años que hay en Europa.**

muy desgastado y los investigadores piensan que podría pertenecer a un niño de unos diez u once años, eso aplicado a cómo sería un niño actual. Probablemente, hace 1.400.000 años ese diente correspondiera a un niño de edad menor, de unos seis años, pero todavía no se tienen datos para decirlo con exactitud.

El diente es 200.000 años más antiguo que los restos hallados en el yacimiento de Atapuerca, donde, hasta ahora, se pensaban que estaban los restos humanos más antiguos de Europa Occidental. Y de su análisis se podrá conocer algo mejor cómo era la vida de los homínidos de la época. Además el hallazgo del diente también ha servido para el desarrollo de nuevas técnicas de datación de restos arqueológicos, que se han puesto en práctica por primera vez con esta pieza y cuyos estudios han centrado la tesis doctoral de uno de los integrantes del equipo de investigación.

El diente está en un nivel asociado con una fauna característica de la época, comenta Bienvenido Navarro, y como dato destacado para ubicarlo en una época concreta es el hecho de que “entre los restos de fauna no se encuentran cerdos”, una especie que no se encuentra en Europa en el periodo de entre 1,7 y 1,2 millones de años. “Los sedimentos de Orce son los que tienen mejores registros de todo el continente europeo y si no se han encontrado cerdos es que no están”, afirma el investigador catalán.

“Todavía no sabemos si estamos ante un homo georgicus (aparecido en Georgia) o ante un homo antecessor (encontrado en Atapuerca), y esto seguramente nos lo pueda decir el diente que hemos encontrado”, explica Isidro Toro, que compagina sus estudios con la dirección del Museo Arqueológico de Granada, donde se presentó a la prensa el diente de leche hallado en Orce en 2002..

“Este hallazgo es de gran importancia porque, por un lado nos demuestra que en esta zona vivió un homo hace 1.400.000 años, comprobado con métodos biozoológicos; sin embargo no creo que de esta pieza deriven nuevos estudios científicos”, añade Isidro Toro, que es consciente de la importancia de lo que tiene entre manos, aunque le quite hierro al asunto. Sabe que la comunidad científica internacional se ha fijado en su trabajo. Sin embargo, reconoce que a partir de ahora, la comunidad científica va a mirar con otros ojos los tres yacimientos de Orce, que hace años estuvieron envueltos en la polémica a cuento del supuesto ‘hombre de Orce’. Es más, el diente de leche va a suponer un impulso a las investigaciones que actualmente están en marcha en el pequeño municipio granadino.

Los hombres de esta época (realmente todavía no se puede hablar de humanos) no habitaban de forma permanente en el ámbito de ríos, lagos o pantanos, a pesar de haber aparecido restos de su actividad en estos entornos. Los homínidos vivían en “las montañas periféricas que les dan protección y refugio y acceden al ámbito de las llanuras en busca de recursos hídricos y sobre todo alimenticios”, aclara Alfonso Arribas, que dirige una investigación en Fonelas, donde están apareciendo restos de animales de hace unos dos millones de años. Las llanuras representaban un gran peligro para los humanos primigenios, una especie realmente vulnerable ante grandes depredadores. Hace millón y medio de años los grupos de homínidos estaban formados por una decena de individuos, comenta Isidro Toro, que además indica que había cierta especialización dentro del grupo a la hora de realizar el trabajo, a tenor de los restos aparecidos, que permiten pensar en que había unos individuos especializados en la construcción de herramientas, mientras que otros se encargarían de cortar la carne.

Y es que en el entorno del Barranco de León, donde ha aparecido el diente de leche, han aparecido unas 3.000 piezas líticas relacionadas con la actividad humana, comenta Isidro Toro, lo que hace pensar que en cuestión de unos años podrán aparecer nuevos restos humanos pertenecientes a la misma época que el diente de leche. Pero, aunque eso no ocurra, se está ante un registro prehistórico de primer nivel, que permite reconstruir cómo era la vida de estos primeros europeos.

Las evidencias muestran que estos grupos

## El diente es 200.000 años más antiguo que los restos de Atapuerca, donde, hasta ahora, se pensaban que estaban los vestigios humanos más longevos de Europa.

de homínidos tenían una movilidad muy alta para asegurar su supervivencia. Y hay un dato interesante, y es que siguen los movimientos de los grandes depredadores, para aprovecharse de lo que éstos cazan, al tener un comportamiento como animal carroñero. Esto mismo podría explicar la llegada de los homínidos a nuestro continente, que lo hicieron siguiendo a la gran fauna, en una particular relación de simbiosis.

Isidro Toro piensa que en el entorno de Orce pudo haber grupos humanos durante un periodo muy prolongado de tiempo, que pudo ser de cientos o de miles de años, ya que el terreno ofrecía unas condiciones idóneas a para la vida.



El Altiplano granadino, que comprende la comarca de Guadix y Baza, es una zona en donde se vienen haciendo catas arqueológicas desde hace más de treinta años. Diversos equipos de investigación han excavado en sus tierras y se han dado cuenta de que este entorno es uno de los que más información pueden dar de la vida en la Tierra de hace 1.500.000 años. Alfonso Arribas es director de una excavación que

está llevando a cabo el Instituto Geológico Minero en el municipio granadino de Fonelas, a unos 80 kilómetros de Orce, en lo que sería el otro extremo de la depresión Guadix-Baza. Sin embargo, ambos ambientes tienen mucha relación entre sí, ya que por la época contaban con un ecosistema muy similar. “Para entender los registros de Orce es necesario conocer los de Fonelas (el yacimiento de Fonelas P-1) pues los segundos son más antiguos y representan la configuración paleobiológica del inicio del Cuaternario, configuración de la que son herederos los ecosistemas más recientes de Orce”, explica Arribas. Actualmente, Fonelas alberga el proyecto





**A la izquierda, excavación en el Barranco de León. Arriba Isidro Toro y Bienvenido Navarro, investigadores. Bajo estas líneas, diente de 1,4 millones de años y fósiles de Fonelas.**



Paleontología de Grandes Mamíferos del Plio-Pleistoceno, con el que se pretende caracterizar cómo era la vida en esta zona hace más de dos millones de años. “Existieron, y existen, dos grandes áreas en el territorio, rodeadas por cordilleras montañosas de rocas metamórficas o calcáreas, muy diferenciadas. Al suroeste se encuentra la Cuenca de Guadix, configurada al inicio del Cuaternario por un ancho río con múltiples canales, que vertía aguas al nordeste, por extensas llanuras de inundación y ocasionalmente por pantanos y pequeños lagos”, comenta Alfonso Arribas, que compara este ambiente con el actual Serengeti. La Cuenca de Baza era algo diferente. Allí existió un extenso lago, poco profundo, en el que desembocaba el gran río de la zona de Guadix, “lago que en su margen oriental, en la zona de Orce, tenía muy poca profundidad y en sus orillas se desarrollaron de forma ocasional pequeñas zonas palustres, donde se encuentran los yacimientos con presencia humana del área de Orce”, específica Arribas.

Los cambios en el nivel de las aguas, debido a las sucesivas inundaciones y sequías producidas en la zona han permitido la sedimentación en cada uno de los ambientes existentes en la comarca, lo que ahora para los científicos en un registro paleontológico excepcional de la época del Cuaternario. Así, esta zona de la provincia de Granada. “Nos encontramos ante el registro geológi-

co en las cuencas de Guadix y de Baza de dos puntos calientes (“hotspots”) de biodiversidad pasada en el ámbito de unas cuencas continentales endorreicas”, explica Arribas. Uno de ellos, desarrollado en Fonelas hace dos millones de años, está relacionado con “un incremento de los recursos hídricos y alimenticios para la fauna de aquella época, en el ámbito de amplias llanuras fluviales con bosques galería asociados”. El segundo, acontecido setecientos mil años después en el área de Orce, es aquel en el que la concentración de vida vertebrada se asocia “a los márgenes de lagos y pantanos parcialmente desecados, en un momento puntual (desde la perspectiva geológica) de crisis y escasez de recursos hídricos y alimenticios”.

Se trata de dos escenarios diferentes, pero también es cierto que cuentan con una estrecha relación, en la medida en que se producen a pocos kilómetros de distancia, y conocer uno abre las puertas a descubrir nuevos datos sobre el otro.

Bien es cierto que muchos de los animales que han aparecido en la comarca de Guadix-Baza tienen su origen en África, donde muchos de ellos viven todavía. Sin embargo, todavía no se sabe bien cómo llegaron hasta aquí. “Siempre se ha aceptado la posibilidad de la incorporación de fauna africana a Eurasia a través del corredor Levantino (Oriente Próximo), pero esta posible vía no explica ni mucho menos de forma satisfacto-

ria lo registrado en los yacimientos granadinos”, explica Alfonso Arribas.

Hay otra teoría que explica la llegada de estos seres por el Estrecho de Gibraltar, que se explica solo con un descenso del nivel del mar. Aunque los expertos no piensan que esa bajada hubiera llegado a comunicar por tierra ambos continentes, “pues como mínimo existiría siempre un brazo de mar de, al menos, cuatro kilómetros entre ambos continentes, insuperable para muchas de las especies que pudieron dispersarse entre ambos continentes”, dice Arribas.

Por el momento, y en ello está trabajando el equipo de Alfonso Arribas, hay una hipótesis que gana fuerza, que explicaría la llegada de estos animales, a través de “una comunicación intermitente durante breves intervalos de tiempo entre ambos continentes a través de un escenario paleogeográfico y paisajístico hasta ahora insospechado”, hace unos dos millones de años.

Todavía hay mucho que estudiar en este entorno de la provincia de Granada, un verdadero libro abierto expuesto para que los mejores investigadores del mundo puedan reconstruir el pasado remoto de las especies. Lo que está claro, y así lo reconocen los propios investigadores, es que el diente hallado hace que la comunidad científica vuelva a confiar en el potencial de los yacimientos de Orce, cuyo prestigio quedó a la altura del betún debido a los errores cometidos en el pasado. ■



Recreación de cómo sería un *Northosaurus mirabilis* realizada por Adam Procházka.

# Los huesos más antiguos de Andalucía

**Científicos de la Universidad de Jaén hallan restos de un Nothosaurio, un reptil acuático que vivió hace más de 230 millones de años y que un tsunami llevó tierra adentro hasta lo que hoy es tierra de frontera entre Jaén y Albacete. Estos huesos corresponden al vertebrado más antiguo de Andalucía. Alberto F. Cerdera**

a franja que va desde el municipio jiennense de Puente Génave hasta Bienservida, en la provincia de Albacete, estuvo cubierta por el mar debido a un fenómeno catastrófico como un huracán o un tsunami. Es lo que piensa un equipo científico de la Universidad de Jaén (UJA), que ha descubierto en la zona restos fósiles de un reptil acuático que vivió hace 230 millones de años, y se convierten en los restos de vertebrados más antiguos de los encontrados hasta ahora en Andalucía.

En aquel entonces, la línea de costa debía estar situada a unos diez kilómetros de la franja en la que han aparecido los restos fósiles de este vertebrado, por lo que ha podido saber este equipo liderado por el paleontólogo de la UJA, Matías Reolid. De ahí la teoría de que fue un fenómeno catastrófico lo que acercó al animal marino tierra adentro.

“El análisis de estos fósiles y de los materia-

les en los que se encuentran ha revelado que en esta zona se produjo una inundación catastrófica en el Triásico, probablemente provocada por un tsunami o un huracán”, subraya Matías Reolid en base al estado de los huesos descubiertos y a las estructuras que presenta la capa de caliza en la que se encuentran. El investigador añade que el contenido fósil y los rasgos geoquímicos corroboran la existencia de este evento de inundación catastrófica, el cual se produjo en un área emergida próxima al mar donde fueron arrastrados y depositados selectivamente los huesos de estos reptiles marinos que vivieron durante el Triásico.

Por la forma de los huesos fósiles hallados, los científicos afirman que estos restos corresponden a un Nothosaurio, un vertebrado marino que vivió hace más de 230 millones de años. Este reptil marino medía unos tres metros y tenía el cuello muy largo. Los dientes agudos indica que se ali-

mentaba de peces, y sus extremidades están adaptadas a la vida acuática, ya que presentan forma de remo, explica este investigador de la UJA, que afirma que este tipo de animales prehistóricos son bastante conocidos entre la comunidad científica y que no es la primera vez que se encuentran restos en este país, aunque sí en Andalucía. Alemania, Austria e Italia conserva restos de gran calidad de este tipo de animales que vivieron en el Triásico, época en la que el mar se adentraba en Centroeuropa.

“Hemos descubierto que hubo una inundación catastrófica, un tsunami probablemente; y lo que hizo fue concentrar los huesos que había en el fondo del mar en determinadas áreas, debido a que tienen unas determinadas características en cuanto a tamaño y densidad, que condicionan su comportamiento hidrodinámico”, aclara el investigador de la UJA.

Al preguntarle la forma en la que han sido





Bajo estas líneas, Northosaurio conservado en Berlín. Debajo, Matías Reolid, director de la investigación, restos de Northosaurio hallados en Jaén, y zona de tierra roja, muy característica de la era Triásica (arriba).



capaces de datar los restos, Matías Reolid explica que el volumen de tierra rojiza que hay en la zona ha ayudado en esta tarea, ya que estos materiales se corresponden con los del Triásico. Otro dato que les ha servido para la datación de los fósiles de Nothosaurio hallados han sido los restos de polen adheridos a ellos, cuyas características se corresponden con los del Triásico.

“Los huesos encontrados están concentrados en algunas áreas de barrancos, donde se pueden ver los distintos estratos”, explica Matías Reolid, que asegura que ya esperaban hallar restos de animales marinos, “sobre todo en la parte albaceteña”, donde apareció una capa de terreno en la que se puede apreciar una alta energía, que corresponde a la inundación catastrófica que se produjo en la zona.

El hecho de haber encontrado restos de estos vertebrados en Jaén es una anécdota y un dato que vale para conocer algo más de la fauna que habitaba en la época triásica. Lo más interesante de este hallazgo, explica

Matías Reolid, es la información que aporta la capa marina que ha aflorado en las provincias de Jaén y Albacete, cuyas características geoquímicas pueden ayudar a reconstruir la historia del terreno y ayudar a los científicos a definir cómo se formó lo que hoy día conocemos como Península Ibérica. La mayoría de los restos óseos han sido hallados en el área de Villarodrigo y Las Atalayas, en la provincia de Jaén, y son en su mayoría vértebras y costillas, y en menor medida fragmentos de pelvis, húmeros y

**En la zona del hallazgo se encuentran restos de aquel fondo marino que pueden ayudar a definir cómo se formó la Península Ibérica.**

elementos craneales que pertenecen a tres géneros de reptiles marinos, Nothosaurus, Simosaurus y Placodus. Estos reptiles son miembros de un linaje que se adaptó tempranamente al medio acuático.

En el Triásico aparecieron los primeros mamíferos, tras evolucionar de los reptiles mamíferoides, posiblemente por los cambios de clima que hubo. Esta etapa de la historia de la Tierra se identifica por ser en la que aparecieron los primeros dinosaurios, inicialmente bípedos, carnívoros y de pequeño tamaño. No obstante, a finales del periodo ya se habían diversificado a gran escala y se habían convertido en los vertebrados dominantes en todo el planeta. En esta investigación científica en la que han colaborado expertos de la Universidad de Hamburgo y de la Universidad de Bristol, y en la que han contado con el apoyo de la Fundación Patrimonio Sierra de Segura. Los resultados de este trabajo han sido publicados recientemente en la revista internacional FACIES. ▣

# El ocaso de CALAR ALTO

El observatorio astronómico de Calar Alto se enfrenta a un más que posible cierre, después de que el CSIC haya decidido recortar su presupuesto en un 75%, lo que lo dejaría sin capacidad de operar. Proyectos como CALIFA y el telescopio Hexa 6,5, que podrían atraer a nuevos socios extranjeros, se quedan en el aire.

Por Alberto F. Cerdera. Foto: Jens Helmling



a tormenta de la crisis se ceba, y de qué manera, con la ciencia. Una de las instituciones que ha colocado a Almería en el mapa mundial de las investigaciones, como es el observatorio de Calar Alto, vive uno de sus momentos más críticos. El recorte presupuestario impuesto por el Gobierno de la Nación durante los últimos años al Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), cercano al 30 por ciento, puede acabar con el cierre de una institución única a nivel europeo, que lleva más de treinta años liderando la astronomía española, gracias a un acuerdo bilateral entre España y el instituto alemán Max Planck.

La reducción del 75 por ciento del presupuesto anual del observatorio, ubicado en uno de los puntos más elevados de la Sierra de Los Filabres, puede dejar a oscuras a la astronomía de este país, ya que se trata de un recorte de tal dimensión que impediría mantener en funcionamiento esta institución señera, que genera más de un centenar de publicaciones científicas al año en revistas internacionales y que está considerado como el observatorio más interesantes de la Europa continental. La decisión ya está generando reacciones en la provincia, cuya Diputación ha solicitado a la Junta de Andalucía que arrime el hombro para que Calar Alto no cierre.

Con esta reducción en el presupuesto, que tiene que ser confirmada por el propio CSIC, se acaba la historia de una de las instituciones científicas más brillantes de este país, un centro de referencia nacido de la colaboración internacional.

El anuncio de este recorte lo realizaba la directora del Instituto Andaluz de Astrofísica (IAA), Matilde Fernández, ubicado en Granada, y del que depende el observatorio almeriense. En sus palabras se entreveía la indignación con la que el mundo de la ciencia está encajando este recorte en su ya bajo presupuesto, y que deja como una quimera la idea de convertir a España en un país con una economía cuyas bases sean la innovación científica y la investigación, para pasar al 'que inventen otros', que se decía en otra época.

Matilde Fernández no entiende cómo el CSIC ha decidido recortar de esa manera el presupuesto de Calar Alto, cuyos resultados científicos justifican su mantenimiento. "Entendemos que la situación económica que tenemos obliga a ciertos recortes, que no podemos seguir como hasta ahora, pero es que un recorte de esta magnitud puede acabar en el cierre del observatorio", decía a esta revista la directora de IAA.

El observatorio de Calar Alto es uno de los centro de las treinta Instalaciones Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) que hay en este país, seis de ellas dedicadas al ámbito de la astronomía. Lo que Matilde Fernández no entiende es el motivo que ha llevado al CSIC a decidir que es Calar Alto la que sobra del mapa. "Queremos que el CSIC haga un estudio para evaluar hasta qué punto Calar Alto es valioso en comparación con otros ICTS de este país", argumenta la directora del IAA.

El observatorio almeriense cuenta con un presupuesto que ronda los cuatro millones de euros al año, de los que 2,5 proceden de la aportación que realiza el instituto alemán Max Planck, que tenía un compromiso firmado con el centro almeriense hasta 2018. De modo que a España le cuesta 1,5 millones estar entre los países más avanzados desde el punto de vista astronómico. En un principio, esa cantidad es importante, y más teniendo en cuenta la situación económica actual. Sin embargo, las cifras no son exactamente así, como asegura Matilde Fernández, que explica que el volumen de impuestos que pagan los trabajadores de Calar Alto en sus nóminas anualmente se acerca a los 1,2 millones, por lo tanto, la aportación real es de 300.000 euros, una cantidad que para esta investigadora es asumible por cualquier país, sobre todo si se compara con los resultados científicos que aporta el centro.

El director de Calar Alto, David Barrado, asegura que esta decisión, que supone una "pérdida irreparable" tanto para la astronomía española como para la europea. "Calar Alto representa una parte esencial en la formación de nuevos astrónomos, y su cierre representaría una pérdida de conocimiento y de capital humano de difícil justificación", dice Barrado.

El recorte presupuestario al que se quiere someter a Calar Alto significaría dejarlo inoperativo, ya que no podría funcionar como generador de una ciencia de calidad, tal y como hasta ahora. El reducir su presupuesto de esa manera supone perder una plantilla "muy cualificada", dice Matilde Fernández, cuya recuperación sería prácticamente imposible. Del mismo modo, el anuncio realizado de forma imprevista, así que grandes inversiones para mejorar el instrumental del observatorio pueden perderse, así como cortarse de raíz proyectos de calado internacional, que hacían del observatorio almeriense un referente internacional en el panorama astronómico.

El astrónomo Jesús Aceituno también mostró su indignación con esta noticia a Nova Ciencia. Este investigador también hizo hincapié en que un recorte de ese calibre en el presupuesto podía desembocar en el cierre total de la instalación. Eso quiere decir, según explicó, el deterioro de parte del instrumental que hay ahora mismo en uso, cuya puesta en funcionamiento otra vez sería tan costosa y complicada que casi no merecería la pena hacerlo.

La decisión no está del todo tomada, pero desde el IAA han mostrado pocas esperanzas de que tenga vuelta atrás y se preparan para perder una de las joyas de la corona de la astronomía española. Nova Ciencia ha pedido un pronunciamiento al CSIC, de momento sin éxito.



El proyecto CALIFA (Calar Alto Legacy Integral Field Area) es uno de los que pueden verse paralizados por el posible cierre de Calar Alto. Este trabajo es una investigación de primera línea internacional y que siguen científicos de todo el mundo, ya que se trata de la primera vez que un observatorio astronómico consigue hacer un mapa del universo más cercano; y además, compartir con la comunidad científica internacional una información de valor incalculable, cuyo análisis puede generar cientos de artículos científicos y, cómo no, acercar al ser humano a una explicación del nacimiento del Universo. Ahora, todo queda en el aire, ya que el recorte en el presupuesto se traduce en una paralización de las nuevas investigaciones previstas en CALIFA, algo que se lamentará también fuera de nuestras fronteras, donde se habían depositado muchas esperanzas en esta información.

Con CALIFA, el observatorio almeriense se había vuelto a adelantar al resto de institutos tecnológicos que trabajan en conocer el origen del Universo. Después de tres años de observación, Calar Alto puso a disposición de la comunidad científica datos de un centenar de galaxias cercanas, es decir, galaxias situadas a unos 3.000 años luz de distancia desde la Tierra.

Este trabajo, que ha supuesto más de 250 noches de observación, es el primero en su estilo que se hace a nivel internacional. Y es que, hasta la fecha ningún observatorio había obtenido datos tan precisos de este conjunto de galaxias cercanas a la nuestra. Tanto es así que el resultado obtenido tras las observaciones permite realizar una cartografía muy detallada de todas estas formaciones estelares.

El proyecto era un soplo de aire fresco para el observatorio de Calar Alto, que veía con desasosiego la llegada de 2018, fecha en la que expira el actual contrato de colaboración con el instituto alemán Max Planck, que actualmente ostenta el 50% del centro, sin contar con un proyecto de entidad internacional para ofrecer como argumento para la renovación de la colaboración hispano alemana y la búsqueda de nuevos socios foráneos.

La primera batería de datos de las galaxias cercanas era entendida por los investigadores y dirección del centro como un argumento de peso para afrontar las negociaciones con mayor tranquilidad y la seguridad de no sentarse en la mesa de negociaciones con la manos vacías, es decir, con proyectos superados por otros centros astronómicos, ahora, a tenor de las últimas decisiones, parece que va a servir de poco. Las negociaciones se producirían

# CALIFA

## mapa de las galaxias cercanas

en 2016, pero ahora está todo en el aire, hasta ver qué es lo que realmente ocurre con el observatorio almeriense.

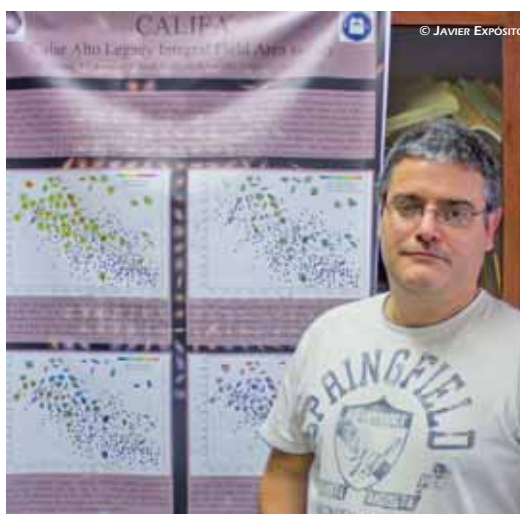
En lo científico, CALIFA es como un sueño hecho realidad para los astrónomos, que hace tres años ni si quiera pensaban en la posibilidad de contar con “unos datos tan maravillosos”, explica Sebastián Sánchez, astrónomo de Calar Alto y el investigador principal del proyecto CALIFA.

Estudiar las galaxias no muy lejanas a la nuestra es importante para la comunidad científica, en la medida en que éstas son los productos finales de la evolución cósmica a lo largo de intervalos cosmológicos de tiempo. Caracterizarlas hasta el detalle, como se ha hecho ahora, permitirá a los científicos explicar fenómenos cuyo origen es desconocido todavía, datos con los que la comunidad científica podrá descubrir la historia que se halla oculta en las propiedades de los elementos de las diferentes galaxias del universo local y dibujar cómo ha sido la evolución que han registrado estas galaxias, desde su nacimiento hasta el momento actual.

Esta información permitirá ahondar en varias cuestiones cruciales relacionadas con la estructura y la historia de las galaxias que conforman el cosmos. Se espera obtener resultados, por ejemplo, acerca de qué procesos impulsaron la evolución de las galaxias a lo largo del tiempo, cómo se producen dentro de las galaxias los elementos químicos necesarios para la vida, los fenómenos involucrados en las colisiones entre galaxias...

Esta información tan rica permite develar la historia no solo de una galaxia entera, sino también de sus partes constituyentes. Se está en un punto de especial relevancia para la astronomía, ya que se están sentando las bases que permitirán explicar cómo se formó el universo y, en última instancia, de qué manera se generó la vida. Estos objetivos están todavía lejanos, aunque los datos hechos públicos ahora permiten hacerse una idea vaga de cómo pudo ser el nacimiento de las galaxias.

Sebastián Sánchez está al frente del equipo internacional de CALIFA, compuesto por cerca de 80 científicos de distintas partes del mundo. Tras el análisis de los primeros datos hechos públicos hasta ahora, Sánchez se ha llevado alguna sorpresa, como el hecho de descubrir que el crecimiento de las galaxias se produce “de dentro hacia afuera”. Esta comprobación rompe con las teorías anteriores, que indicaban que las galaxias crecían desde fuera hacia adentro.



De arriba abajo, Sebastián Sánchez, telescopio Zeis 3,5, y web califa.caha.es, donde se comparten los datos del proyecto.





Mapa de las galaxias estudiadas en el proyecto CALIFA.

El análisis de los datos ofrecidos por CALIFA, con la técnica conocida como «método de registros fósiles», ha permitido que los científicos establezcan la historia de formación de estrellas en cada una de las cien mil regiones analizadas de un total de ciento cinco galaxias.

“Un fragmento de una galaxia puede considerarse como la suma de una población de estrellas con distinta edad, masa y metalicidad (o proporción de elementos más pesados que el hidrógeno y el helio), y toda esa información se halla codificada en su espectro”, explica Enrique Pérez, que ha liderado esta parte del proyecto. Así, a partir de cada espectro, y disponiendo de un banco de datos que contemple todas las posibles evoluciones de las estrellas, puede invertirse la evolución de la galaxia y averiguar cuánta masa se transformó en estrellas en cada momento y de qué tipo de poblaciones estelares se trataba.

Al establecer la evolución espacial y temporal de la muestra de galaxias, los investigadores observaron que las galaxias más masivas crecen más rápido que las menores.

Y ésta es solo una de las primeras sorpresas que se han llevado los científicos, porque esperan muchas más, ya que la ingente cantidad de información obtenida, mucha de ella hasta ahora completamente desconocida, va a obligar a que muchos científicos reescriban sus teorías en torno al nacimiento del universo y la formación de las galaxias que lo componen. Al menos, de las galaxias del universo local, que son las que

estudia este proyecto realizado íntegramente con el instrumental del que se dispone en Calar Alto, que ha destinado un tercio del tiempo de observación a trabajos incluidos en CALIFA.

Cuando se habla de astronomía surgen muchos interrogantes. En primer lugar, hay dificultad para entender lo que explican los científicos y, sobre todo, cuesta trabajo hacerse una idea de las magnitudes que manejan los investigadores, que hablan de galaxias cercanas y de universo local, cuando en realidad lo hacen de siste-

ahora ha servido para el estudio de objetos concretos del cosmos.

La reciente tecnología IFS permite tomar una multitud de espectros de manera simultánea sobre muchos puntos de cada galaxia, gracias a una combinación de fibras ópticas y técnicas clásicas. Con ella, CALIFA será el mayor estudio de este tipo que jamás se haya completado.

El espectrógrafo de campo integral empleado para el sondeo CALIFA en el Observatorio de Calar Alto usa más de 350 fibras ópticas para cubrir un campo de visión

## **CALIFA es un proyecto pionero del observatorio a nivel internacional en el que trabajan 80 científicos de distintas partes del mundo**

mas ubicados a una distancia de unos 3.000 años luz de la Tierra. “Nosotros aparecimos en el último instante de la historia”, afirma Sebastián Sánchez cuando recuerda la edad del universo, estimado en 13,7 mega años. Esta perspectiva permite relativizar y entender las diferentes medidas que manejan estos científicos en sus observaciones astronómicas.

CALIFA es posible gracias a la técnica llamada espectroscopia de campo integral (IFS), una técnica de carácter que lleva en uso unos diez años, pero que es ahora cuando se ha utilizado para estudiar sistemas tan amplios como las galaxias, ya que hasta

de un minuto de arco (equivalente al tamaño aparente de una moneda de un euro situada a una distancia aproximada de ochenta metros). De este modo se puede cartografiar por completo y en detalle todo un objeto extenso como, por ejemplo, una galaxia.

Los espectrógrafos son unos instrumentos que descomponen la luz en sus colores constituyentes. De este modo los telescopios captan el espectro (el arco iris) producido por la luz que viene de las estrellas o las galaxias.

Los espectrógrafos no generan imágenes espectaculares que puedan usarse para decorar las paredes de salas de exposicio-



**HISTORIA RECIENTE DEL OBSERVATORIO. Visita de SAR el Príncipe Felipe al Observatorio de Calar Alto con motivo del 25 aniversario del Observatorio. A la derecha, alumbrado en Calar Alto del telescopio de 3,5 metros para el telescopio espacial Herschel, el mayor observatorio espacial construido hasta la fecha con el mayor espejo astronómico jamás puesto en órbita.**

nes, pero proporcionan una cantidad abrumadora de información física acerca de los objetos astronómicos.

Hasta hace poco, los espectrógrafos eran capaces de obtener espectros de tan solo una cantidad muy limitada de objetos en cada disparo. Pero la nueva tecnología de la espectroscopia de campo integral permite tomar multitud de espectros simultáneos. Gracias a esta técnica, los científicos han obtenido unos 2.000 espectros de cada una de ellas.

El resultado de todo este material es una información muy detallada con la que, según explica Sebastián Sánchez, se pueden conocer las propiedades químicas y cinemáticas de estas galaxias totalmente resueltas, es decir, formadas al completo. Con esta información, Sebastián Sánchez se atreve a decir que pueden hacer una descripción de la evolución que han tenido estas galaxias, que de alguna manera puede ser similar a la que ha experimentado la nuestra. "Los estudios anteriores eran insuficientes para conocer cómo evolucionan las galaxias", aclara. En este sentido se pronuncia el director de Calar Alto, David Barrado, que asegura que "hasta este momento no se ha hecho nada así en todo el mundo, y que varios equipos empezarán proyectos similares a partir del 2013-2014".

Por otra parte, "proyectos de estructura semejante (cartografiados intensivos del cielo con técnicas enfocadas) tienen un

impacto extraordinario". Estados Unidos está preparando un proyecto similar, aunque los datos que obtendrán serán menos precisos, aclara Sebastián Sánchez, ya que contarán con 127 espectros por galaxia. Eso sí, en vez de 600, el proyecto americano estudiará un millar de sistemas, de las que obtendrán, principalmente, datos estadísticos de cada una de ellas, que ni de lejos llegan a la calidad y el detalle de los obtenidos con el proyecto CALIFA.

Este proyecto está lleno de generosidad, y es que rara vez se comparten unos datos tan valiosos y que tanto dinero han costado, ya que cada una de las 250 noches de observación ha supuesto una inversión de 10.000 euros. El ingente volumen de información obtenida hacía prácticamente imposible su interpretación por parte de los científicos implicados en este proyecto, de ahí que se hayan hecho públicos estos datos, para que sea el conjunto de la comunidad científica la que trabaje en el conocimiento que se obtendrá una vez estén cartografiadas las 600 galaxias de nuestro universo local.

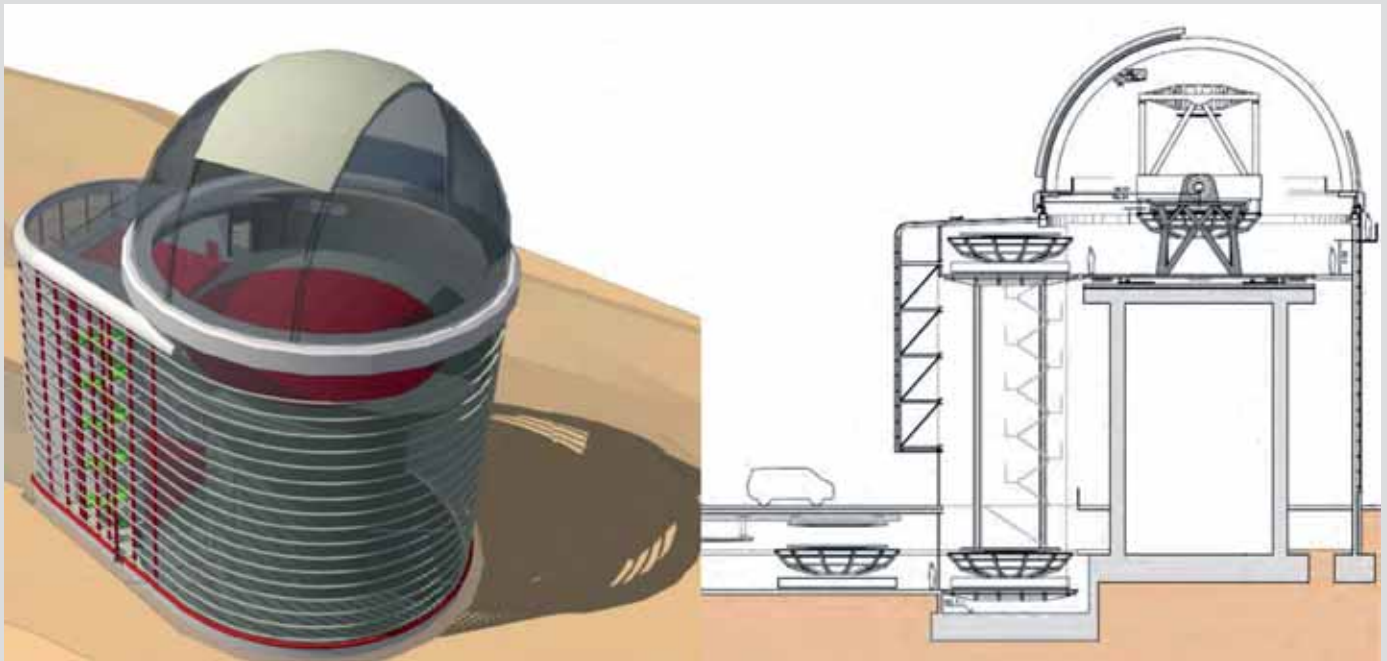
De momento se han publicado los datos relativos a un centenar de galaxias, aunque en realidad ya se llevan estudiadas 266. El resto de información se irá compartiendo con la comunidad científica de forma paulatina, a medida que avancen las investigaciones, que se extenderán un par de años más, si todo no se para, con la idea de crear el mayor y más completo mapa de las galaxias

del universo local, algo así como nuestros vecinos del universo. Eso sí, lo que todavía queda por descubrir es vida en cualquiera de las galaxias vecinas, aunque para eso habrá que esperar todavía muchos años y avanzar en las técnicas de observación. CALIFA es un paso más, un paso muy importante, pero solo un paso.

Es un proceso ilusionante para la comunidad científica, que está ante uno de los mayores retos de los últimos años. Esta información es valiosa en la medida en que podrá servir para explicar el origen del universo y cómo se forman los planetas, entre ellos, el nuestro. Y sobre todo, Calar Alto vuelva así al centro de la actualidad científica internacional, para posicionarse como uno de los centros más avanzados del mundo, aunque su tecnología no lo sea. El telescopio de 3,5 metros se había quedado algo atrás, pero ha sido la pericia de los científicos que trabajan en el centro lo que ha conseguido reconvertirlo para sacarle el máximo partido.

El esfuerzo realizado por Calar Alto con el proyecto CALIFA puede quedar en saco roto si las investigaciones pendientes no se llevan hasta donde estaba previsto. Este avance de calidad en los trabajos del centro almeriense lo devolvían a la primera línea internacional de la astronomía, como un centro de referencia en cuanto a la observación del cielo. El futuro dirá si toda esta inversión ha sido en vano.





Reproducción y esquema de la estructura del telescopio Hexa 6,5.

# HEXA 6,5

## se esfuma el megatelescopio

Los responsables del Observatorio Astronómico de Calar Alto llevaban tiempo reclamando mejoras en las instalaciones, para que el centro almeriense no perdiera su posición de privilegio, como uno de los espacios más avanzados para estudiar las estrellas. Temían que el avance experimentado por otros observatorios relegaran al almeriense a una 'segunda división científica', después de haber estado desde su creación entre los puestos de cabeza a nivel internacional. Y parecía que todos esos miedos se habían esfumado, con un proyecto que iba colocar a Calar Alto como uno de los observatorios astronómicos más avanzados del continente, gracias a la construcción del Hexa 6,5, un megatelescopio que capaz de dar una serie de pasos de gigante en el conocimiento de las galaxias que nos rodean. Un avance tecnológico que, según se explicó, iba a marcar un antes y un después, no sólo en la historia del observatorio hispano alemán, sino incluso

en la historia de la astronomía. Está claro que no iba a ser el telescopio más grande del mundo, en la actualidad hay observatorios que cuentan con lentes de hasta ocho metros, pero sí que será uno de los más avanzados gracias a su moderna instrumentación y al modo en el que opera, que multiplicaría por cien la efectividad de espectrógrafos convencionales instalados en telescopios tan avanzados como Keck o GTC, en Hawaii y Canarias, respectivamente. Ahora todas estas expectativas se esfuman de un plumazo, tras el anuncio del recorte drástico en el presupuesto del observatorio, que puede desembocar en el cierre de la institución científica. Del mismo modo se pierden los esfuerzos realizados hasta ahora, y no se sabe si habrá otra institución que tomará el relevo de este gran proyecto. Todo apunta a que no, y el director de Calar Alto, David Barrado, considera que ponerse a hablar ahora mismo de ver el telescopio termi-

nado es una "quimera".

Con el Hexa 6,5, los astrónomos de Calar Alto tenían previsto estudiar el espectro de luz de un objeto celeste, que aporte información sobre su composición, temperatura, densidad o velocidades y, a día de hoy, no hay aparatos capaces de realizar cartografiados espectroscópicos masivos y de alta resolución.

Tras dos décadas de ambiciosos cartografiados fotométricos (o de imágenes), como SDSS, 2MASS o WISE, se había hecho evidente la carencia de contrapartidas espectroscópicas de alta resolución que permitan resolver problemas clave relacionados con la evolución galáctica, la naturaleza de la energía oscura o la física estelar. Así, los datos de HEXA constituirían el complemento idóneo de los datos fotométricos disponibles, y permitirán aprovechar al máximo el potencial de misiones como Gaia, un satélite de la Agencia Europea del Espacio (ESA) que permitirá elaborar el censo de

estrellas más amplio de nuestra galaxia, así como descubrir cientos de miles de nuevos objetos cósmicos.

Según las previsiones que en su día realizó el Observatorio de Calar Alto, el telescopio Hexa 6.5 comenzaría a tomar datos en 2018, un plazo de seis años en el que los científicos esperaban tener lista la tecnología y la infraestructura necesaria para que eche andar uno de los instrumentos de observación del espacio más avanzados.

Claro, que contar con este telescopio no iba a ser barato, o sí, según se mire, porque con su incorporación, Calar Alto iba a volver a ser un centro de referencia dentro de la comunidad científica. En total, el proyecto asciende a 65 millones de euros. Gran parte de estos fondos financiados por la Unión Europea, a través de los fondos FEDER.

¿Se perderá esta inversión? ¿Se continuará con el trabajo en otro centro? Son preguntas para las que todavía no hay respuesta. ■

# Trayectoria política y legado de Gabriel Morón

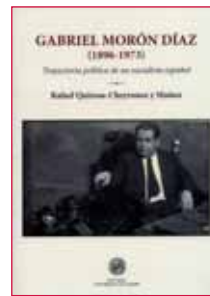
El dirigente fue gobernador de Almería en momentos muy duros de la Guerra Civil

El historiador de la Universidad de Almería, y director del grupo de investigación Historia del Tiempo Presente, reúne en esta obra que sobrepasa las ochocientas páginas la vida del socialista Gabriel Morón Díaz. Nacido en Puente Genil (Córdoba) en 1896, Gabriel Morón Díaz fue una persona destacada de la vida social y política española. A pesar de su juventud, sobresalió como líder obrerista en la segunda década del siglo XX, contribuyendo a la implantación del socialismo en su municipio natal y a su extensión por otras poblaciones de la región. Atento a los debates ideológicos y estratégicos del PSOE, se opuso a la colaboración con la Dictadura de Primo de Rivera y mantuvo duras polémicas con la dirección de su partido. Además, formó parte de logias masónicas en la provincia cordobesa.

Morón apoyó la alianza con los republicanos para cambiar el régimen y, tras los comicios locales del 12 de abril de 1931, fue elegido concejal y alcalde de Puente Genil. En junio de ese año, obtuvo el acta de diputado en las Cortes Constituyentes, aunque se mostró cada vez más crítico con la participación de los socialistas en el Gobierno. Después de las elecciones de 1933, además de no renovar el escaño, fue destituido por las derechas de la alcaldía pontanesa y, posteriormente, detenido y condenado en el contexto de los preparativos de la revolución de octubre de 1934. Aunque la victoria del Frente Popular en febrero de 1936 le devolvió la libertad y su puesto en el Ayuntamiento de Puente Genil, las discrepancias surgidas con el resto de la Corporación le hicieron dimitir unas semanas antes del inicio de la guerra. Durante el conflicto, ejerció sucesivamente como secretario del presidente de la Diputación de Madrid, fue gobernador de Almería, subdirector general de Seguridad –y director en funciones– y segundo responsable de la edición de El Socialista en Barcelona. [www.historiadeltiempopresente.com](http://www.historiadeltiempopresente.com)



El historiador Rafael Quirosa. Foto: © Oliver Mairinger



GABRIEL MORÓN DÍAZ. Trayectoria de un socialista español. Rafael Quirosa Cheyrouze. [UAL]. 28€.

## El hallazgo íbero más espectacular

Los conjuntos escultóricos iberos de Cerrillo Blanco de Porcuna (Jaén) fueron encontrados de manera casual en 1975. Hasta hoy han sido rescatados 1.400 fragmentos. Los 27 grupos escultóricos expuestos en el Museo Provincial de Jaén demuestran la calidad técnica y cultural de los príncipes iberos cuando, en pleno siglo V antes de Cristo, encargaron los monumentos que se erigieron durante varias generaciones y que fueron destruidos ritualmente y enterrados alrededor del Túmulo de los Antepasados, en Cerrillo Blanco. El libro, escrito por el director del Museo Arqueológico de Porcuna, Luis Emilio Vallejo, recoge el hallazgo más espectacular realizado hasta el presente en el campo de la escultura ibérica".

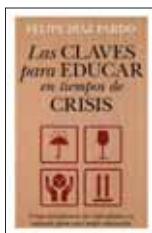


LOS CONJUNTOS ESCULTÓRICOS DE CERRILLO BLANCO DE PORCUNA. Luis Emilio Vallejo Delgado. [Universidad de Granada].

## NOVEDADES

### Decálogo para educar en tiempos de crisis

Los momentos de crisis lo son también de oportunidades, no sólo en lo económico. Autores como Felipe Díaz Pardo ven en esta gran recesión económica una oportunidad para sentar las bases de una nueva forma de educar como vía para fortalecer los cimientos de la sociedad que sobreviva a esta especie de hecatombe. La obra utiliza anécdotas y experiencias concretas para corregir dificultades del contexto actual como la tecnología, la inmigración, o las relaciones sociales. Su autor es profesor e inspector de Educación.



LAS CLAVES PARA EDUCAR EN TIEMPOS DE CRISIS. Felipe Díaz Pardo. [Almuzara]. 15 €.

### Testimonios al límite de esta vida

El psiquiatra José Miguel Gaona ha reunido en esta obra, que ya va por su cuarta edición, experiencias cercanas a la muerte tanto de personas creyentes como de no creyentes que han vivido el denominado "efecto túnel". En sus más de cuatrocientas páginas se detallan mediante casos reales los sonidos de la muerte, la luz, los viajes astrales, visitas de familiares anteriormente fallecidos. Gaona ha trabajado para el Defensor del Menor de la Comunidad de Madrid y fue responsable de salud mental en Bosnia para Médicos del Mundo.



AL OTRO LADO DEL TÚNEL. José Miguel Gaona. [La Esfera de los Libros]. [www.esferalibros.com](http://www.esferalibros.com). 19,9€.

### Guía del arte rupestre de Los Vélez

Las pinturas rupestres de la comarca almeriense de Los Vélez están incluidas en la Lista de Patrimonio Mundial de la Unesco junto a las del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica. La Consejería de Cultura ha recogido este legado escondido entre montañas, abrigos, cuevas, de la comarca y lo ha reunido en esta obra. La guía es muy rica en fotos, mapas de localización, datos históricos, contextualización de las pinturas dentro del arte rupestre mundial, y significado de cada una de las pinturas.



ARTE RUPESTRE EN LA COMARCA DE LOS VÉLEZ. Julián Martínez y Carmen Mellado [Cons. Cultura]. 4€

### Legado arquitectónico de la Guerra Civil en Jaén

La obra es fruto de un proyecto de investigación de la Universidad de Jaén financiado por la Delegación Provincial de Cultura. En ella se recoge un censo de los vestigios arquitectónicos de la Guerra Civil en la provincia que aún se conservan. En total aparecen reseñadas 28 construcciones entre casamatas, nido de ametralladoras, fortín antitanques, reductos, refugios antiaéreos, trincheras, campos de batalla y puestos de observación. Algunos de ellos han sido recuperados y musealizados para la visita del público.



UN PATRIMONIO POR DESCUBRIR. Santiago Jaén Milla. [Universidad de Jaén]. [www.uja.es](http://www.uja.es). 10 €

La Editorial Universidad de Granada ha lanzado la campaña "El libro del mes" con el fin de divulgar su extensa producción bibliográfica. Cada mes y hasta diciembre de 2013 la editorial seleccionará una obra relevante de su catálogo de publicaciones y la ofrecerá al público en condiciones muy ventajosas. La obra seleccionada para este mes de abril es "La extinción de los anfibios en el siglo XXI" de Carmen Mascaró Lazcano. Para mayo se seleccionará "Iconoclastia (1930-1936). La ciudad de Dios frente a la modernidad", de Juan Manuel Barrios Rozúa.

FLASH



José Antonio Rueda, director de 'Independientes'. Por Alberto F. Cerdera.

## “El indie nació por necesidad”

¿Qué es el indie? Muchos se lo han preguntado y la respuesta es algo difusa. El director ejidense José Antonio Rueda lo cuenta en 'Independientes', un documental en el que son las propias bandas las que cuentan el nacimiento de este movimiento musical y estético surgido en los años 90 como respuesta al hastío de la música de la Movida.

**¿Qué te llevó a retratar el nacimiento del indie?**

Más que el nacimiento, mi obsesión original era definir esta palabra. Se me ocurrió la idea allá por 2006 ó 2007 porque veía que el término "indie" estaba muy confundido (y ahora, mucho más). Así que pensé en rodar un documental que retratara la vida y obra de una serie de artistas adscritos a la escena indie con el hilo argumental de la definición de dicha palabra por parte de cada uno de ellos. Conforme iba haciendo las entrevistas, decidí que lo mejor era contar una historia sobre un movimiento más que hacer un insípido documental divulgativo o didáctico.

**Parece que cada movimiento tiene su locutor en Radio 3; la movida tuvo a Ordovás, y el indie a Julio Ruiz, ¿tan importante fue su labor?**

Sin duda, aunque más que la figura de un locutor en particular, destacaría la labor de Radio 3 en general. El propio Ordovás y también Juan De Pablos apoyaron en su momento a bandas del indie (el primero, con el Xixon Sound; y De Pablos, con bandas naïf como Los Fresones Rebeldes). Aunque bien es cierto que Radio 3 ha cambiado mucho con los años (restando progresivamente contenidos musicales), en los 90 fue primordial la aparición de estos grupos en la parrilla. De otro modo, hubiera sido imposible para las bandas llegar a la gente. Puede que sea una obviedad lo que voy a decir, pero hay que tener en cuenta que en aquellos años no existía Bandcamp. Los grupos lo tenían muy chungo para hacerse escuchar.

**Con las posibilidades de Internet, la figura del locutor ha quedado algo desdibujada.**

No me había parado a pensarlo, pero ahora que lo reflexiono, puede que sí, que la radio no esté teniendo tanto poder como antes. Como he dicho antes, en los 90 no había internet y el procedimiento quizá sería el siguiente: primero, leer en la prensa especializada algo bueno sobre un grupo. Y segundo, escuchar ese grupo en la radio (también especializada, o sea, Radio 3). El tercer paso sería comprar el disco. Hoy día, creo que la gente descubre el grupo a través de la prensa especializada y enseguida se va a Spotify, Bandcamp, Youtube,... Quizá por eso Radio 3 ha perdido tanto peso (aunque sigue sien-

do, indudablemente, el único reducto radiofónico y televisivo -Los Conciertos De Radio 3- donde se puede escuchar algo decente). Ahora los medios especializados son principalmente webs. Y hay cientos de webs por una sola Radio 3...

**¿Qué condiciones se dieron para que el indie naciera con tanta fuerza?**

Había toda una generación de jóvenes que había crecido con la Movida de los 80. Aquellos grupos cayeron en los tópicos del estrellato pop. Las compañías de discos les sometieron a mucha presión y muchos se fueron degradando de forma exagerada. La segunda mitad de los 80 fue muy pobre. No había ideas nuevas. En el underground sobrevivía el rock urbano y cosas así, pero hacía falta savia nueva. Los nuevos grupos españoles que aparecieron entonces miraron hacia el exterior y descubrieron cosas como el indie-rock estadounidense o el ruido de bandas europeas como My Bloody Valentine o Jesús & Mary Chain. Entre finales de los 80 y principios de los 90 se produjo esta explosión indie. Era una necesidad.

**¿Paradójicamente, las bandas señeras del indie trabajan con multinacionales?**

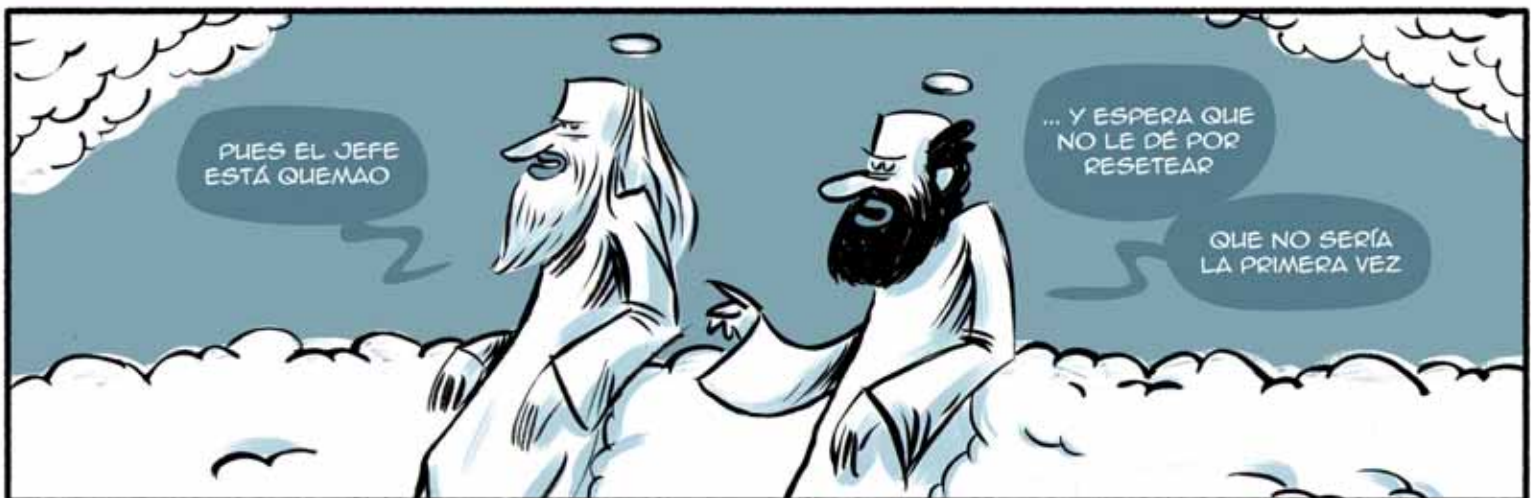
Bueno, los grupos de los 90 sabían cuáles habían sido los fallos de los grupos de los 80. Esto es venderse a las multinacionales o grandes compañías de entonces (DRO, Hispavox), perder los derechos sobre tus canciones, tener que cumplir órdenes en cada una de las fases de creación de tu propio disco, etc. Los grupos de los 90 no quisieron dejarse domar. Muchos ficharon por grandes casas de discos (Australian Blonde, El Niño Gusano) y acabaron "expulsados" de las mismas por diversas razones. Una, el hecho de no querer obedecer órdenes de cómo ha de ser una canción o cómo ha de sonar el grupo. Y también creo que los grupos de aquel indie no saciaban los gustos musicales del gran público (debido a las letras en inglés o en castellano ininteligible y al exceso de guitarras), por lo que también fueron despedidos de las multis al no cumplir objetivos en cuanto a ventas. Un caso excepcional fue el de Los Planetas. Aunque han tenido cientos de "tira y afloja" con Sony-BMG (en su día, RCA), han seguido haciendo discos con ellos y gozando de libertad.



**En el documental se identifican dos focos seminales como Gijón y Granada.**

Dice Nacho Vegas que el ambiente en Madrid estaba viciado. Puede ser. Y creo que, de alguna manera, sigue pasando. Granada siempre ha sido muy musical y entre los ochenta y los noventa hubo un movimiento underground gordo: TNT, 091, Lagartija Nick,... Antonio Arias (Lagartija Nick, 091) ayudó muchísimo a los grupos que empezaban, como Mama Baker y Los Planetas. Estos, a su vez, apoyaron a saco a Lori Meyers. Y esta especie de saga parece que continúa: Napoleón Solo, Pájaro Jack, Brío Afín, Toulouse,... Lo mismo podría contar de Gijón, aunque allí en Asturias se aluden otras causas sociales de aquellos años. La "época de bonanza" nunca se ha conocido por allí arriba, y los últimos 80 fueron especialmente duros económicamente. Los jóvenes se desahogaban (o más bien se evadían) haciendo música. Vamos, como en una versión patria del Manchester de los '70 o el Seattle de los '80... Al igual que Granada, Gijón era una ciudad mediana donde todo el mundo que le gustaba la misma música se conocía e iba a los mismos bares. □









# Actitud Azul

*es proponerse que el planeta azul  
 siga siendo azul*

*Quienes creen que las cosas pueden hacerse son quienes logran hacerlas y con ellos compartimos una misma actitud, la **Actitud Azul**. La actitud de hacer que las cosas sean posibles.*

*Endesa. Compañía pionera en Sostenibilidad.*

[actitudazul.com](http://actitudazul.com)



24 Selecciones, 80 partidos,  
todas las estrellas del basket mundial



luz · gas · personas

# Silestone® Authentic Life

## Superficies de Cocina y Baño

Cada elemento que nos rodea contribuye a construir nuestra realidad.  
Esa es la existencia auténtica, la que define quién eres.

Silestone® te permite vivir tu cocina o baño con un sentido de autoexpresión.  
La única encimera de cuarzo con protección bacteriostática,  
disponible en diferentes y exclusivas texturas.

Vive la vida auténtica, vive tu hogar con Silestone®.



*"Amo la arquitectura de autor  
y la moda de pasarela, pero lo auténtico  
está en las casas que habitamos,  
en la ropa que vestimos las personas reales.  
Eso es lo que cuento en mi blog.  
Eso es Authentic Life."*

Macarena Gea (Blogger y Arquitecta)



Encimera UNSUI / Fregadero INTEGRITY / Textura Exclusiva SUEDE

[www.silestone.com](http://www.silestone.com)



Exija la autenticidad  
de su encimera  
Silestone®.  
Active la garantía  
desde nuestra web.

