



► **SEGURIDAD LABORAL**
La UGR crea un sistema portátil de medida del oxígeno atmosférico, destinado a trabajos de alto riesgo.



► **PREHISTORIA**
La UAL participa en un proyecto destinado a aclarar los misterios que rodean a la cultura de Nasca en Perú.



► **PROYECTO 'TOPOZ III'**
Expertos del IAA trabajan en una investigación para predecir la evolución de la capa de ozono.

eSalud, medicina de banda ancha

Unir asistencia sanitaria y tecnologías de la información y la comunicación es una realidad. Andalucía se encuentra entre las primeras regiones del mundo en la aplicación de este nuevo modelo de atención a través del programa Diraya, encargado de la gestión de ocho millones de potenciales clientes.



100% RENOVABLE: Andalucía Investiga propone el estudio a fondo de la energía minihidráulica con una nueva lámina.



3-7 **Hipócrates vía Internet**

La unión de Medicina y Tecnologías de la Información y la Comunicación, está dando como fruto un nuevo marco para la asistencia y gestión sanitaria: la eSalud. Con la implantación en Andalucía del sistema Diraya, usuarios y profesionales del sector cuentan con una flamante herramienta que pone las bases para desarrollar una nueva cultura de servicio público que está a la vanguardia mundial.

8-9

Centro de Innovación y Tecnología de Huelva

La Junta de Andalucía ha invertido 3,5 millones de euros en este nuevo centro tecnológico, que pretende apoyar al ámbito agroindustrial y a la industria auxiliar onubense mediante la consolidación de una red transfronteriza de infraestructuras que dinamice la cooperación empresarial.

10-11

El futuro del ozono

Investigadores del Instituto de Astrofísica de Andalucía participan en el proyecto internacional TOPOZ III, con el objetivo averiguar qué influye negativamente en la guerra de gases que se da diariamente en este "protector" que envuelve al planeta.

12-13

Entrevista con...

Manuel de León. Durante los días 22 al 30 de agosto, científicos de todo el mundo se darán cita en Madrid en el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM). Manuel de León Rodríguez es el Presidente del Comité Ejecutivo de este evento, que tratará de dar respuestas al papel de las "ciencias exactas" en el marco de la investigación.

15

Jóvenes investigadores

Juan Carlos Suárez Yanes es un joven astrofísico afincado en Granada, que está participando en un proyecto de investigación espacial destinado a desgranar la actividad interna de los cuerpos estelares.



20-21

Descubriendo la prehistoria de Nasca

La población peruana de Nasca es mundialmente conocida por sus dibujos gigantes realizados hace siglos. Investigadores españoles y peruanos, entre los que se encuentran expertos de la Universidad de Almería, desarrollan un proyecto para ahondar en la vida de esta cultura del primer milenio antes de Cristo.

26-27

Planta fotovoltaica Las Torres

Andalucía sigue siendo la región de Europa que más radiación solar recibe anualmente. La provincia de Jaén se suma a esta ventaja natural, apostando por la energía limpia procedente del Sol. La planta fotovoltaica Las Torres, de reciente construcción, forma parte de un proyecto de veintitrés que entrarán en funcionamiento en el presente año en la provincia jiennense.

28-29

Oxígeno bajo control

Los accidentes laborales por intoxicación con gases o falta de oxígeno son una de las principales causas de siniestralidad en profesiones como la minería o limpieza de barcos. En la Universidad de Granada, se ha desarrollado un prototipo patentado capaz de ofrecer una medida eficaz de oxígeno en situaciones de riesgo.

editorial

Nuevas respuestas para una nueva sociedad

El Palacio de Ferias y Congresos de Málaga ha acogido recientemente la reunión mundial más importante en cuanto a nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) aplicadas al área de la salud. Esta nueva disciplina, conocida como eSalud (eHealth en argot internacional), está revolucionando los sistemas nacionales de atención sanitaria. Con poco más de tres décadas de existencia, las TIC suponen la nueva herramienta que está impulsando la Medicina del siglo XXI.

El Ministerio de Sanidad y Consumo español, la Junta de Andalucía, la Comisión Europea, y la presidencia austríaca de la

Unión, organizadores de eHealth 2006, han conseguido reunir en esta cita a delegaciones de más de treinta países, para el intercambio de conocimiento en políticas sanitarias.

Este éxito organizativo, en el que las Consejerías de Salud e Innovación, Ciencia y Empresa han sido las instituciones representantes de Andalucía, ha supuesto el reconocimiento de la Comisión Europea al Sistema Sanitario Público Andaluz (SSPA), que en 2003 fue galardonado por sus iniciativas en salud digital. Con la puesta en marcha de iniciativas como el programa Diraya, que posibilitará entre otras muchas aplicaciones: la historia

de salud digital, la receta electrónica, la tarjeta sanitaria y el servicio de cita previa, se está posibilitando hoy día un salto cualitativo en el servicio público a ocho millones de usuario.

Pero la puesta en marcha de esta herramienta informática es sólo el principio del cambio; ya que las TIC aplicadas a la salud también posibilitarán la creación del Instituto de Innovación para el Bienestar Ciudadano, un proyecto que pretende convertir a Andalucía en referente internacional, a través de la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Sin duda, una nueva respuesta para un nuevo perfil de sociedad.

"Andalucía Investiga" es una publicación periódica del Programa de Divulgación Científica de Andalucía enmarcado en el Plan Andaluz de Investigación, y dependiente de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.

Consejero de Innovación, Ciencia y Empresa
Francisco Vallejo Serrano
Secretario General de Universidades, Investigación y Tecnología
José Domínguez Abascal
Director General de Investigación, Tecnología y Empresa
Jacinto Cañete Roloso
Director Consorcio Parque de las Ciencias
Ernesto Páramo Sureda

Coordinador del Programa de Divulgación Científica
Ismael Gaona Pérez

Técnicos del Programa de Divulgación Científica
Ana M^a Pérez Moreno
Adán Rodríguez Torregrosa

Monitores del Programa de Divulgación Científica
M^a Teresa Bermúdez Villaescusa
Rocío Córdoba Sotomayor
M^a del Rosario Marín Díaz
M^a Victoria Mendoza Rodríguez
Carolina Moya Castillo
Adelina Pastor Cañedo
Manuel Rodríguez Illana
M^a Concepción Ruiz Ruiz
Laura Sánchez Ruiz
Clara García Pérez
Ursula Palmar Gómez

Diseño y maquetación
Conecta 6
Impresión
Ingrasa, S.L.

Número 30 - Mayo 2006
"Andalucía Investiga"

Programa de Divulgación Científica de Andalucía
Plan Andaluz de Investigación
Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
Parque de las Ciencias
Av. del Mediterráneo, s/n
18006 Granada, España
Tel.: 958 37 78 05
Fax.: 958 37 78 06
E-mail: info@andaluciainvestiga.com
Web: www.andaluciainvestiga.com

Descubriendo la prehistoria de NASCA

Texto: Conchi Ruiz.

Hace 25.000 años Perú era un territorio despoblado, sus primeras poblaciones eran grupos nómadas y a partir de ellos, comenzó a gestarse la historia peruana. En Nasca, en la región de la costa Sur del Perú, un grupo de investigación hispano-peruano ha descubierto un nuevo tipo de edificios, dedicado a trabajos centralizados y que data del primer milenio antes de nuestra era. Una construcción ubicada en el yacimiento arqueológico de El Trigal.



Extracción de una vasija en una vivienda. El Trigal. Excavaciones 2005.

Nasca es actualmente una población del departamento de Ica. Es conocida por los dibujos figurativos y geométricos que se encuentran en las pampas desérticas de la región, denominados geoglifos, es decir, las llamadas "líneas de Nasca". Además, esta región ha dado nombre a una cultura arqueológica: la "cultura de Nasca". Una definición que surge a partir de diversos estilos cerámicos que se encuentran en la región de la costa Sur del Perú. Esa etapa de la historia de la región se sitúa entre el año 100 antes de nuestra era, y los primeros siglos de la era cristiana. Momentos en que la sociedad de la costa Sur del Perú estaba organizada bajo el poder de una clase dominante que organizó un estado, de fuerte componente militar, cuyo centro político estaba situado en el actual yacimiento de Cahuachi.

La etapa anterior, asociada a la llamada "cultura de Paracas", se fecha a lo largo del primer milenio antes de nuestra era. Un período que es conocido por otros estilos cerámicos, que sirvieron para ordenar las fases de la historia de la región en diez etapas. Estas etapas son conocidas a partir del nombre de Ocucaje, la localidad que sirvió

para realizar este orden cronológico. Desde entonces las fases de Ocucaje se inscriben en el "Periodo Formativo" del Perú.

Actualmente, «la investigación arqueológica aún tiene mucho que hacer, puesto que la sociedad es aún desconocida, y no se sabe aún si ya existía una clase dominante, con capacidad de organizar ejércitos y de centralizar el poder en un estado, o si, por el contrario, las comunidades mantenían su autonomía y su capacidad para decidir su propia política», según ha explicado el investigador de la Universidad Autónoma de Barcelona, Pedro Castro.

Fruto de la excavación

«En el año 2005 se han iniciado las investigaciones y excavaciones arqueológicas del Proyecto La Puntilla, realizadas por un equipo hispano-peruano», ha declarado la profesora de la Universidad de Almería, Trinidad Escoriza, que trabaja en el proyecto. El objeto de este trabajo está encaminado a conocer como eran esas comunidades del pri-

mer milenio antes de nuestra era. Para poder conocer cómo vivían, qué formas económicas desarrollaron, qué relaciones mantenían hombres y mujeres, con qué sistema político se gobernaban y cómo se establecían las relaciones entre los diferentes colectivos sociales. En suma, se pretende realizar un estudio sociológico a través de la arqueología.

Con el fin de la campaña 2005 del Proyecto La Puntilla el pasado mes de diciembre se ha concluido una primera fase que necesitará todavía una ardua labor de investigación. Durante la campaña se realizaron trabajos de campo en la cuenca del río Nasca, concretamente en la zona arqueológica de La Puntilla, situada entre los ríos Aja y Tierras Blancas. En esta zona arqueológica se ha intervenido en dos yacimientos: La Puntilla-1 y El Trigal.

Una zona que ya era conocida a partir de investigaciones estadounidenses, gracias a prospecciones arqueológicas realizadas en los años 80 y a unas primeras excavaciones arqueológicas en La Puntilla-1 en el año 2001. Sin em-



Spondylus y collar de cuentas del edificio central de El Trigal.

Conchas y vidrio volcánico, materiales de lejana procedencia

Todas las investigaciones realizadas por los arqueólogos y arqueólogas de la Universidad Autónoma de Barcelona y de la Universidad de Almería, indican que la sociedad instalada en El Trigal mantenía contactos con otras regiones muy alejadas. Prueba de ello, son las puntas de obsidiana y las conchas de Spondylus encontradas en el yacimiento. Pero, ¿de dónde proceden? ¿Qué tipo de material es el que estas mujeres y hombres utilizaban en su centro de trabajo?

En el caso del Spondylus, se trata de una especie bivalvos que se pueden encontrar en las aguas cálidas de los mares tropicales. En la actualidad solamente se encuentra frente a las costas de Ecuador, a más de 1.500 kilómetros de Nasca. Se trata de un producto muy valorado durante años, y que jugó un papel importante en la ornamentación durante toda la prehistoria peruana. El Spondylus fue utilizado por las sociedades prehispánicas y tuvo una función relevante entre los materiales que poseían las clases dominantes. Los individuos pertenecientes a las élites se adornaban con estas conchas talladas, que debieron tener un valor similar al del oro. Actualmente, se siguen explotando estos bivalvos, por parte de comunidades peruanas, con el fin de elaborar adornos personales y fabricar diversos tipos de piezas ornamentales.

Por su parte, la obsidiana es un vidrio volcánico semi-transparente y oscuro que se produce cuando se funde la roca ígnea, es decir, el magma, y sale a la superficie en forma de lava, y posteriormente se enfría tan rápidamente que sus iones no tienen tiempo de cristalizar. En un pasado remoto, se fabricaban con este material puntas de flechas y lanzas. La obtención de obsidiana sólo resultaba posible en los Andes, en altitudes por encima de los 3.000 metros sobre el nivel del mar. Por lo tanto, la comunidad de El Trigal debía mantener relaciones con las comunidades de la región montañosa para poder disponer de obsidiana.

bargo, ahora, las nuevas investigaciones impulsadas por el equipo hispano-peruano del Proyecto 'La Puntilla' han dado sus primeros frutos con el hallazgo de un nuevo tipo de edificio, cuya finalidad es la centralización del trabajo comunitario.

Por su parte, la campaña de excavaciones arqueológicas de 2005 ha proporcionado datos reveladores sobre la organización económica y política, que «ayudan a encajar el puzzle que completa las características de las sociedades que habitaban en la costa Sur del Perú», según Castro. Se trata de una investigación, perteneciente al programa de Proyectos Arqueológicos en el Exterior, financiado por el Ministerio de Cultura español, en la que participan arqueólogos y arqueólogas de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y de la Universidad de Almería (UAL), en colaboración con profesionales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Además, en los trabajos han participado estudiantes de nacionalidad española, peruana, chilena e italiana.

Yacimiento de El Trigal

Según ha explicado a Andalucía Investiga la arqueóloga de la Universidad de Almería, Trinidad Escoriza Mateu, «allí se ha descubierto el edificio más peculiar». Asimismo, en El Trigal se ha detectado una ocupación monofásica, es decir, que las construcciones halladas corresponden a

un solo momento. Una característica que permite un registro arqueológico más directo y preciso.

Grandes hallazgos se han constatado en El Trigal. Entre los más destacados: que la ocupación del asentamiento se distribuye entre la cima y las laderas, y que existe una diferenciación entre las construcciones encontradas en ambas zonas. En el caso de la ladera se han encontrado unidades de habitación, es decir, casas, ocupadas por grupos domésticos.

Mientras que en la cima se ha descubierto un edificio formado por un conjunto de patios, construido con muros de piedra, que se sitúa en el centro del área urbana. La enorme importancia de este edificio, de más de 2.000 años de antigüedad, es su función, que «en lugar de servir para actividades ceremoniales, como se había venido diciendo respecto a este tipo de construcciones con patios, ha resultado ser un espacio donde la comunidad centralizaba diversos trabajos», según Escoriza Mateu.

Mediante las excavaciones llevadas a cabo en el edificio central de El Trigal se ha podido comprobar la función de esta construcción, que evidencia un elevado número de labores. Entre ellas, destacan el procesado de alimentos como el maíz, los boniatos o las alubias; la producción de herramientas de piedra (cuarzo, andesita y obsidiana), la manufactura de ornamentos sobre conchas de Spondylus o las labores de hilado y tejido.

Por otro lado, otras de las características de este tipo de sociedades recién descubiertas data de la presencia de algunas materias primas como las conchas de *Spondylus* y la obsidiana denotan el contacto de esta región con otras áreas, ya que en el caso de la obsidiana, ésta no se encuentra en la cuenca del río Nasca, según Escoriza Mateu. Por su parte, el *Spondylus* es un molusco, que precisa de unas particulares condiciones de temperatura para vivir, que sólo se encuentran en las aguas

donde se realizaban diferentes actividades económicas», se ha trabajado en la ladera donde se ha accedido a una de las unidades habitacionales. En esta casa se han encontrado productos como el maíz o las flechas y lanzas con punta de obsidiana que se fabricaban en la cima. Todo ello, indica que los grupos domésticos tenían acceso a los productos que se manufacturaban en el edificio central de la comunidad, según Pedro Castro. Gracias a que se trata de una zona desértica se han podido en-

to de la sociedad», es decir, si se trata de una sociedad estatal, ha explicado Trinidad Escoriza.

La falta de estudios sociológicos, con una base científica resultado de una investigación arqueológica rigurosa, es uno de los aspectos que en la actualidad intenta suplir el equipo de investigación del Proyecto La Puntilla. En estos momentos, la investigación espera poder continuar con las excavaciones en la necrópolis, una de las más importantes fuentes de datos sociales, ya que permitirá el análisis directo de los cuerpos de las mujeres y hombres enterrados. El estudio de los restos antropológicos posibilita «hacer aproximaciones a la calidad de vida y a las condiciones materiales» referentes a la alimentación, el tipo de trabajo desarrollado, el número de partos o la realidad de la vida de las mujeres en la sociedad, según la investigadora de la UAL.

Para continuar las excavaciones arqueológicas en los espacios urbanos y en la necrópolis de El Trigal, y ampliar el conocimiento del territorio mediante la excavación de nuevos yacimientos, pero también para poder profundizar en los análisis de los materiales obtenidos hasta ahora, será necesario contar con recursos. Por ello, el equipo del Proyecto La Puntilla espera que el Ministerio de Cultura proporcione nueva financiación para las próximas campañas.



del litoral del actual Ecuador. Factores que, en definitiva, evidencian redes de relación a largas distancias con otras poblaciones.

«También han aparecido cierto tipo de producciones cerámicas» cuyo estilo se encuadra en la secuencia de Ocucaje. Todo ello, corrobora que la comunidad que habitaba en El Trigal, en la fase denominada Ocucaje 8, tenían acceso a materiales procedentes de lugares muy lejanos. Actualmente, el grupo de investigación descubridor de esta construcción espera la datación por radiocarbono para poder concretar, con la mayor precisión posible, en qué momento del primer milenio antes de Cristo estuvo en funcionamiento esta construcción, destinada a la centralización del trabajo, ya que hasta el momento no se ha podido determinar su antigüedad con exactitud.

Durante el proceso de excavación, además, de este «centro de trabajo

contrar materiales en perfecto estado de conservación, debido a la extrema aridez. Una climatología que ha permitido poder encontrar desde mazorcas de maíz o excrementos de animales domésticos (camélidos), hasta algodón o cabello humano en las condiciones óptimas para llevar a cabo la investigación arqueológica.

Estructura social

Otro de los aspectos más relevantes para el equipo arqueológico, que es posible abordar en la investigación en la zona arqueológica de La Puntilla, es poder «dar una explicación sociológica», y conocer «qué relaciones sociales había allí», según ha afirmado la arqueóloga de la Universidad de Almería. En estos objetivos se centra actualmente el trabajo de este grupo de investigación, que pretende «conocer lo que se produce y si revierte en el grueso de la población o si, por el contrario, hay elementos de coerción y un grupo dominante beneficiado del trabajo del conjun-

El otro lado: La Puntilla

Por su parte, el yacimiento de La Puntilla-1 también es una ocupación de cima y laderas. Sin embargo, en esta ocasión su peculiaridad radica en que tiene una secuencia de ocupación cronológica amplia, que según los datos iniciales obtenidos data entre el primer milenio antes de nuestra era y los últimos momentos prehispánicos de la región.

En este yacimiento, la investigación permitirá conocer las etapas anteriores y posteriores a la ocupación de El Trigal. Para las etapas anteriores, se espera poder documentar las primeras fases de Ocucaje, mientras que para momentos más recientes resulta especialmente interesante el conocimiento del momento de transición que corresponde a la formación del estado de Nasca, sobre todo en el siglo I de nuestra era. En La Puntilla-1 también se conoce un edificio central con patios que, cuando se excave, podrá compararse con el de El Trigal.