



Boletín de noticias científicas y culturales

Publicación Quincenal

Del 20 de enero al 3 de febrero de 2014

n° 24

Cosmología de precisión: ¿una puerta a nuevas teorías físicas?

El mapa de temperatura del fondo cósmico de microondas obtenido por el satélite Planck de la Agencia Espacial Europea (ESA) nos ha permitido medir una gran cantidad de parámetros cosmológicos con una precisión sin precedentes. Ahora sabemos que el universo tiene una edad de 13798 millones de años (con una desviación de ± 37 millones de años), que el espacio (las secciones espaciales del espacio-tiempo) es plano con una alta precisión. En este campo de la cosmología teórica y sus posibles implicaciones observacionales trabaja el **grupo de Cosmología** de la Universidad **Complutense** formado por **Antonio López Maroto, José Alberto Ruiz Cembranos y Álvaro de la Cruz Dombriz**



Medallística: Oficios puestos de relieve

Como en ocasiones anteriores, la **Biblioteca Histórica** y la **Facultad de Bellas Artes**, en este caso desde el **departamento de Escultura**, colaboran en un mismo proyecto. En la producción artística escultórica un apartado asociado al mundo de los libros es la medallística. Tiene, entre otros elementos que la constituyen, el de conmemorar, pero desde la escala manual, cumpliendo su función central: ser un monumento de bolsillo, homenaje grande en escala pequeña. Se nutre para sus alegorías y metáforas del ámbito poético y literario en general. Además, participa con los libros en el mundo de la edición y seriación a través de las fundiciones y acuñaciones.

Contenido

Ciencias

- Cosmología de precisión: ¿una puerta a nuevas teorías físicas? **2**
- Un alumno complutense obtiene el premio Arquímedes 2013 por un estudio sobre el aparato de Golgi **5**
- La Universidad Complutense mejora y refuerza su apoyo a los investigadores **8**

Historia

- Arqueología del Paisaje y sociedades de la Edad del Hierro **10**

Cultura

- Exposición: Medallística: oficios puestos de relieve **13**



Cosmología de precisión: ¿una puerta a nuevas teorías físicas?

El mapa de temperatura del fondo cósmico de microondas obtenido por el satélite Planck de la Agencia Espacial Europea (ESA) presentado el pasado mes de marzo (Fig. 1) constituye la imagen más detallada de la que disponemos hasta la fecha del universo primitivo y nos ha permitido medir una gran cantidad de parámetros cosmológicos con una precisión sin precedentes. Ahora sabemos que el universo tiene una edad de 13798 millones de años (con una desviación de ± 37 millones de años), que el espacio (las secciones espaciales del espacio-tiempo) es plano con una alta precisión $\Omega_k = -0.0096 \pm 0.0100$ ($\Omega_k=0$ corresponde a un espacio exactamente plano) o que la densidad media de protones y neutrones es de 0.249 ± 0.003 por metro cúbico. Estos resultados con errores en el rango del 1% resultaban impensables hace unos años, cuando cosmólogos de la talla de Sir **Hermann Bondi** (1919-2005) afirmaban aquello de que "es tan probable que los datos en Cosmología sean erróneos que propongo ignorarlos". En el ámbito de la cosmología teórica y sus posibles implicaciones observacionales trabaja el **grupo de**

Cosmología de la Universidad **Complutense** formado por **Antonio López Maroto**, **José Alberto Ruiz Cembranos** y **Álvaro de la Cruz Dombriz**, junto con otros colaboradores externos, (<http://teorica.fis.ucm.es/PaginaWeb/index.php>).

El fondo cósmico de microondas estudiado por el satélite Planck no es más que la radiación presente en los primeros instantes de vida del universo, cuando éste se encontraba en una fase de temperatura y densidad muy altas, y que debido a la expansión, se ha enfriado hasta una temperatura

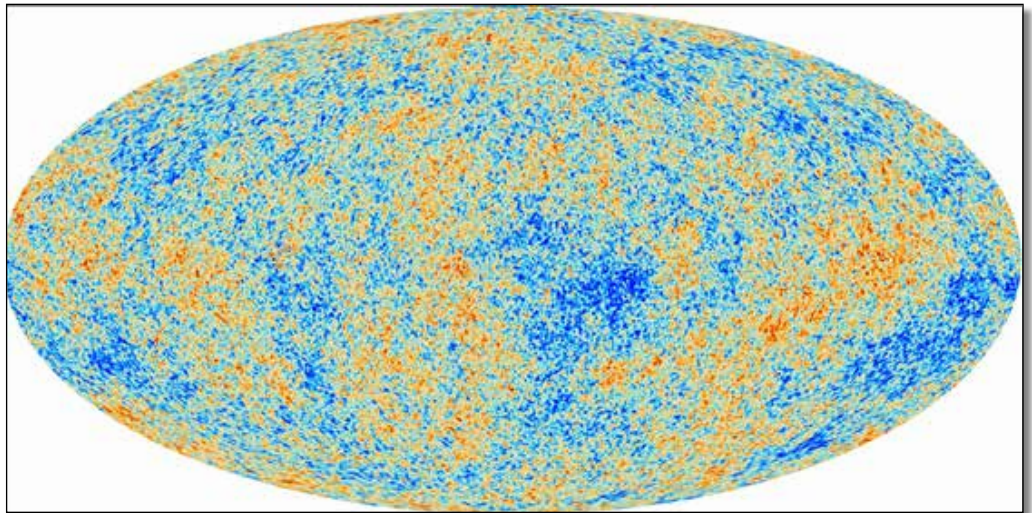


Fig. 1 El fondo cósmico de microondas observado por el satélite Planck es una imagen del universo aproximadamente 380.000 años después del Big Bang. El color en el mapa indica la temperatura en cada dirección del cielo (rojo mayor temperatura y densidad, azul temperatura y densidad más bajas). La diferencia de temperatura entre los puntos más calientes y los más fríos es del orden de 100 millonésimas de grado centígrado. **Créditos: ESA y Colaboración Planck.**

que hoy en día es de unos 270 grados centígrados bajo cero. Los diversos fenómenos ocurridos a lo largo de la historia cosmológica han ido dejando huellas en el fondo de microondas, por lo que desentrañar sus propiedades nos ha proporcionado una información muy valiosa sobre el origen, contenido

Ciencias

y evolución del universo desde el Big Bang hasta el momento actual.

La nueva era de la Cosmología de precisión comenzó de hecho a principios de los años 90 con los primeros resultados del satélite COBE (NASA, 1989) y el descubrimiento de diminutas fluctuaciones en la temperatura del fondo cósmico de microondas, que fueron posteriormente confirmadas por el satélite WMAP (NASA, 2001). Tan sólo unos años antes del lanzamiento de WMAP, en 1998, la posibilidad de medir con gran precisión la distancia a super-

tanta información sobre el universo a gran escala, también plantean enormes desafíos a nuestra comprensión de las leyes fundamentales que rigen la dinámica cosmológica. Así, la Teoría de la Relatividad General de **Einstein** que es la teoría que describe la interacción gravitacional y en la que se basa el Modelo Cosmológico Estándar, predice que el espacio debería curvarse con el tiempo y por tanto un universo tan viejo como el nuestro no podría ser tan plano. Por otra parte, las pequeñísimas fluctuaciones en el fondo cósmico de microondas indican que los protones y neutrones no habrían tenido tiempo de colapsar para formar estructuras como galaxias, estrellas o planetas. Finalmente, el hecho de que las galaxias se alejen unas de otras de forma cada vez más rápida parece estar en contradicción con el carácter atractivo de la interacción gravitatoria que tendería a frenar la expansión. Estos problemas del modelo estándar han llevado a proponer nuevas teorías como las de la **inflación cosmológica**, y a postular la existencia de nuevas componentes en el universo como son la **materia y la energía oscuras**, cuya naturaleza hoy en día desconocemos.

En los últimos años se ha desarrollado una intensa actividad tanto teórica como observacional cuyo objetivo es precisamente entender qué son estas nuevas componentes oscuras. Esta línea de investigación constituye uno de los campos más interesantes en los que se centran los trabajos de investigación del grupo del profesor **López Maroto**, encuadrado en el **Departamento de Física Teórica I** de la **Facultad de Ciencias Físicas**. En particular el grupo trabaja en las llamadas **teorías de gravedad modificada**, es decir, la posibilidad de que los problemas mencionados pudieran estar indicando fallos de la teoría de Relatividad General a escalas cosmológicas.

El **grupo de Cosmología** de la Universidad **Com-**



Fig.2 Imagen del telescopio espacial Hubble de la supernova 1994D en la galaxia NGC4526 a una distancia de 55 millones de años luz.

Créditos: NASA, ESA, The Hubble Key Project Team, y The High-Z Supernova Search Team

novas muy lejanas (ver Fig. 2) dio lugar a uno de los descubrimientos más importantes del siglo XX, el de **la expansión acelerada del universo**, que fue galardonado con el premio Nobel de Física del año 2011.

Sin embargo, estos mismos datos que han aportado

plutense también explora la posibilidad de detección indirecta de materia oscura a través de la producción de rayos gamma de alta energía, neutrinos u otras partículas generadas en la aniquilación de materia oscura en los halos o centros galácticos.

Por otra parte, este grupo forma parte del proyecto [Multidark](http://projects.ift.uam-csic.es/multidark/) <http://projects.ift.uam-csic.es/multidark/>

una colaboración formada por 11 grupos teóricos, experimentales y astrofísicos con investigadores pertenecientes a 18 universidades e institutos de investigación españoles y extranjeros, cuyo principal objetivo es el de contribuir de manera significativa a los esfuerzos internacionales para identificar y detectar la materia oscura.

Este mismo año, la colaboración Planck tiene previsto publicar los resultados de polarización del fondo cósmico de microondas. Estos datos podrían proporcionar la primera evidencia de la existencia de ondas gravitacionales. Además, numerosos ex-

Los datos obtenidos por el satélite Planck cuestionan leyes fundamentales como la teoría de la relatividad de Einstein

perimentos en fase de construcción como J-PAS, PAU, DESI o EUCLID aportarán en los próximos años datos aún más precisos sobre la distribución de materia a gran escala, lo que podría abrir una puerta para entender cuáles son las leyes que realmente rigen la evolución del universo.

Publicaciones recientes:

A few cosmological implications of tensor nonlocalities, Pedro G. Ferreira, Antonio L. Maroto. Phys. Rev. D 88, 123502 (2013) (<http://arxiv.org/abs/arXiv:1310.1238>)

Spectral Study of the HESS J1745-290 Gamma-Ray Source as Dark Matter Signal, J.A.R. Cembranos, V. Gammaldi, A.L. Maroto, JCAP 1304 (2013) 051 (<http://arxiv.org/abs/arXiv:1302.6871>)

Isotropy theorem for cosmological Yang-Mills theories, J.A. R. Cembranos, A.L. Maroto, S.J. Núñez Jareño, Phys.Rev. D87 (2013) 4, 043523 (<http://arxiv.org/abs/arXiv:1212.3201>)

Reliability of Monte Carlo event generators for gamma ray dark matter searches, J.A.R. Cembranos, A. de la Cruz-Dombriz, V. Gammaldi, R.A. Lineros, A.L. Maroto, JHEP 1309 (2013) 077 (<http://arxiv.org/abs/arXiv:1305.2124>)

Un alumno complutense obtiene el premio Arquímedes 2013 por un estudio sobre el aparato de Golgi

Miguel Hernández González ha obtenido el primer Premio del certamen universitario "Arquímedes" en su XII edición, por su trabajo "**Estudio mediante ingeniería genética y microscopía multidimensional de la ruta secretora: obtención de mutantes termosensibles de SarA y análisis de la distribución de COPI**". Con esta investigación **Miguel Hernández** ponía el broche final a sus estudios de Máster en la **Facultad de Farmacia** de la Universidad **Complutense**. Este trabajo ha sido tutorizado por **Miguel Ángel Peñalva Soto** y **Areti Pantazopoulou** del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

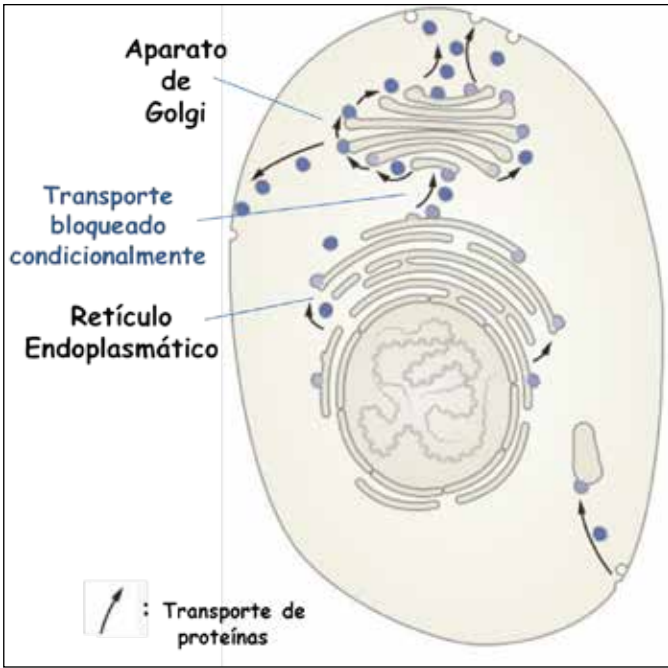
Organizado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, el certamen universitario Arquímedes tiene como objetivo fomentar el espíritu investigador entre los jóvenes mediante la concesión de premios a trabajos de investigación realizados por estudiantes que cursan sus estudios en un centro universitario español. La XII edición del certamen se celebró los días 18, 19 y 20 de noviembre y ha contado este año con el apoyo organizativo de la Universidad Politécnica de Madrid, y la colaboración del Consejo Superior de Investigaciones y la Fundación Repsol. En la entrega de premios estuvieron presentes el secretario general de universidades, **Federico Morán**, el vicerrector de Investigación de la UPM, **Roberto Prieto** y la directora científica del Certamen e investigadora del CSIC, Mar **García Hernández**.

El mecanismo por el cual las proteínas pasan por los compartimentos del aparato de Golgi es uno de los debates principales de la Biología Celular moderna. El trabajo por el que ha sido premiado **Miguel Hernández González** aborda este interrogante. Las proteínas son las moléculas responsables de realizar las funciones básicas de la célula y, por extensión, de los seres vivos. Son las biomoléculas más diversas y versátiles y actúan en todos los procesos celulares, como la división celular y la respiración. En las células eucariotas un gran número de funciones celulares ocurre en compartimentos especializados, denominados orgánulos; por ejemplo, la respiración ocurre en las mitocondrias. Una gran parte de las proteínas que se sintetizan en la célula deben ser transportadas a sus orgánulos específicos o secretadas, como es el caso de las hormonas proteicas que se secretan a la sangre, como la insulina. Estas proteínas deben viajar desde su lugar



Miguel Hernández González

de síntesis a su destino final, ya sea un orgánulo, la membrana o el exterior celular. Este transporte de las proteínas se denomina ruta secretora y está altamente regulado. Este año, 2013, los científicos que iniciaron las investigaciones sobre las bases



moleculares de la ruta secretora han recibido el premio Nobel de fisiología y medicina.

Para coordinar el tráfico de proteínas dentro de la célula existe un orgánulo especializado que actúa como la estación central del transporte, denominado aparato de Golgi. Inicialmente, las proteínas se sintetizan en el retículo endoplasmático, y viajan, dentro de vesículas, al aparato de Golgi. Las vesículas se forman a partir de la membrana del retículo y son esferas lipídicas en cuyo interior se alojan las proteínas. Tras su viaje, se fusionan en el aparato de Golgi, liberándose su contenido proteico en este orgánulo. El aparato de Golgi identifica las proteínas y las envía a sus destinos finales dentro de nuevas vesículas. Además, es también capaz de introducir unos últimos cambios químicos en las proteínas para que sean totalmente funcionales.

El Golgi está formado por numerosos compartimentos independientes. Las proteínas, en los compartimentos, se modifican químicamente y se organizan en función de su destino final. Y aquí se plantean dos modelos opuestos sobre los que trabaja **Miguel Hernández**: ¿es el aparato de Golgi un sistema estable o es dinámico y transitorio?

Inicialmente se propuso que los compartimentos del aparato de Golgi son estables. Según este modelo,

las proteínas pasan por los compartimentos y se van modificando y organizando; en el último compartimento se forman vesículas con proteínas, que se dirigen al exterior celular, a la membrana celular o a un orgánulo. Si se detuviese todo el transporte de proteínas el aparato de Golgi simplemente se mantendría estable, esperando a recibir proteínas para modificar y enviar.

Posteriormente se propuso otro modelo, por el que el Golgi es *dinámico y cambia constantemente en composición*, denominado modelo de maduración de cisternas. Según este modelo, las proteínas no pasan por los compartimentos, si no que se quedan en un solo compartimento, que va variando su composición. Finalmente el compartimento se descompondría en pequeñas vesículas con las proteínas a transportar. Habría muchos compartimentos viajando y descomponiéndose constantemente. La predicción del modelo de maduración de cisternas es que, si el transporte desde el retículo se detuviese, el aparato de Golgi, al ser dinámico y transitorio, desaparecería por transporte a otros orgánulos o a la membrana plasmática.

El objetivo del trabajo premiado fue bloquear de manera condicional el transporte de proteínas desde el retículo endoplasmático al Golgi, para estudiar los efectos de este bloqueo y si los efectos observados

El aparato de Golgi actúa como un regulador del tráfico de proteínas dentro de una célula

son compatibles con alguno de los dos modelos propuestos.

En el trabajo, se generaron, por ingeniería genética,

estirpes mutantes del hongo *Aspergillus nidulans*, organismo modelo para el estudio de la ruta secretora. Las estirpes mutantes generadas son normales a 30 °C; sin embargo, cuando la temperatura del cultivo se eleva hasta los 37 °C, todo el transporte de proteínas desde el retículo al aparato de Golgi se detiene rápidamente y de una forma específica. Así, se puede observar si el aparato de Golgi permanece estable, como propone uno de los modelos, o si se desorganiza y pierde su identidad, como propone

Ciencias

el otro.

Este bloqueo condicional del transporte es posible porque, en estas estirpes mutantes, los complejos proteicos que forman las vesículas de transporte contienen una mutación, y esta mutación sólo impide la formación de las vesículas a una temperatura de 37 °C o superior. Este tipo de mutaciones son excelentes para estudiar procesos esenciales, como es el del transporte de proteínas, y se denominan mutaciones termosensibles.

Utilizando un microscopio de fluorescencia se pudo determinar que, cuando se bloquea el transporte de proteínas, el aparato de Golgi se desorganiza de una manera rápida. Esto se determinó observando la fluorescencia emitida por proteínas específicas del aparato de Golgi, que habían sido previamente fusionadas a la proteína verde fluorescente (GFP, *Green Fluorescent Protein*) o roja fluorescente (RFP). Estos resultados sólo son compatibles con uno de los modelos: el modelo que propone que el aparato de Golgi es dinámico y transitorio, el modelo de maduración de cisternas. Este trabajo posee principalmente tres campos de aplicación. Por una parte, varias especies de *Aspergillus*, como *A. fumigatus*, son patógenos oportunistas, que provocan infecciones invasivas. La capacidad de crecer del hongo depende directamente de la secreción. Se podría, potencialmente, interferir en la ruta secretora de estos patógenos para prevenir su capacidad invasiva. Por otra parte,



especies del género *Aspergillus*, que son secretores muy eficientes, se utilizan en la industria biotecnológica para la producción de proteínas, cuyo mercado se estima en 7.500 millones de dólares para

Entender mejor el funcionamiento del aparato de Golgi permitirá mejorar el tratamiento de enfermedades genéticas

el año 2015. Además, existen enfermedades genéticas causadas por mutaciones que afectan al transporte de proteínas desde el retículo al

Golgi (el síndrome de retención de quilomicrones, la enfermedad de Anderson, un tipo especial de displasia, un tipo de anemia, craneorraquisquisis) y otras que afectan a algún otro paso de la ruta secretora. Tener un conocimiento básico de este proceso permitirá mejorar el tratamiento de estas enfermedades.

La Universidad Complutense mejora y refuerza su apoyo a los investigadores

La Universidad **Complutense**, a través de su Vicerrectorado de Investigación, está completando una mejora de los servicios de investigación que contempla su reorganización y refuerzo para mejorar el apoyo que presta a los investigadores.

Tras la creación de la **Oficina de Apoyo a la Investigación** dirigida por **Juan Pavón** desde septiembre de 2013, el pasado 9 de enero se presentó la nueva estructura de la **Oficina Europea de I+D**, dirigida por **Marisé Borja**, y diseñada para gestionar el programa "Horizonte 2020", que concentrará gran parte de las actividades de investigación e innovación de la Unión Europea en los próximos años. Con estas medidas el vicerrectorado de investigación busca incrementar la participación de los investigadores complutenses en los programas de I+D+i de la Unión Europea.

La **Oficina Europea de I+D** estará centrada en proyectos competitivos del "Horizonte 2020" y su funcionamiento permitirá dar apoyo a lo largo de la vida de un proyecto. Constará de dos áreas: promoción de proyectos y gestión de proyectos

Dada la limitación en los fondos que España destina en estos momentos a la investigación científica, "Horizonte 2020" es la gran esperanza de la ciencia en España. La **Oficina Europea de I+D** es una herramienta idónea para facilitar al investigador complutense la solicitud de proyectos en convocatorias competitivas del "Horizonte 2020", apoyar la gestión de la ejecución y el seguimiento de proyectos. También el personal de apoyo a la investigación

se beneficiará de esta Oficina que tiene como uno de sus objetivos mejorar sus capacidades y competencias y valorar y potenciar sus funciones.

Todas estas medidas redundarán en beneficio de la investigación en la Universidad **Complutense** que se plantea incrementar la participación de sus investigadores en proyectos competitivos, mejo-



Acto de presentación de la nueva estructura de la Oficina Europea de I+D que gestionará "Horizonte 2020" el programa marco que concentra gran parte de las actividades de I+D+i de la Unión Europea

rar su transferencia tecnológica, incrementar sus contratos con empresas y sus patentes efectivas y posicionar a nuestra Universidad como motor

Horizonte 2020 abarca un período que va desde 2014 hasta 2020 y contará con un presupuesto que asciende a 76.880 millones de euros

de la I+D+i a nivel nacional e internacional. Conviene no olvidar que en la actualidad la Universidad **Complutense** ocupa el octavo lugar en

España y el 167 entre las Universidades europeas en proyectos europeos financiados dentro del VII Programa Marco.

Próximamente la Oficina Europea de I+D pondrá en marcha Jornadas de información y formación para investigadores y gestores de proyectos (por convo-

Ciencias

catorias, i.e. ERC), así como manuales específicos para facilitar la solicitud y gestión de proyectos (incluyendo una guía para la justificación económica). "Horizonte 2020" abarca un período que va desde 2014 hasta 2020 y pretende abordar los principales retos sociales, promover el liderazgo industrial en Europa y reforzar la excelencia de su base científica. Para ello destinará un presupuesto que asciende a 76.880 millones de euros.

"Horizonte 2020" integra por primera vez todas las fases desde la generación del conocimiento hasta las actividades más cercanas al mercado: investigación básica, desarrollo de tecnologías, proyectos

de demostración, líneas piloto de fabricación, innovación social, transferencia de tecnología, pruebas de concepto, normalización, etc.

Los objetivos estratégicos del programa "Horizonte 2020" son los siguientes:

- ✓ Crear una ciencia de excelencia, que permita reforzar la posición de la UE en el panorama científico mundial.
- ✓ Desarrollar tecnologías y sus aplicaciones para mejorar la competitividad europea.
- ✓ Investigar en las grandes cuestiones que afectan a los ciudadanos europeos.

Historia

Arqueología del Paisaje y sociedades de la Edad del Hierro

El desarrollo histórico de la Arqueología europea ha venido marcado desde sus orígenes por una metodología científica. Lejos de las excavaciones invasivas que se desarrollaron en otros continentes, buscando restos espectaculares en tumbas egipcias o palacios asirios considerados como auténticos "tesoros", en Europa se recuperaron vestigios más "humildes" cuyo estudio se orientó a un conocimiento más global de las sociedades del pasado. Aspectos como la economía, la tecnología o el medio ambiente formaban parte de los objetivos de la investigación, definiendo el perfil interdisciplinar que supone actualmente uno de los rasgos más característicos del trabajo arqueológico.

Dentro de las tendencias que marcan las nuevas líneas de investigación a nivel internacional, tiene un papel relevante la llamada "Arqueología del Paisaje", que aporta nuevas perspectivas al reconocimiento e interpretación histórica de las sociedades del pasado. Estos planteamientos consideran el espacio geográfico en el que se desenvuelve la vida humana como un elemento social, cuya dimensión económica se inserta en un marco más general de apropiación política y simbólica. La localización de los asentamientos, la forma y dimensión de los campos cultivados, la distribución de cementerios, la construcción de monumentos en los límites del territorio dominado o la propia organización interna de los hábitats y

centros de culto conforme a claves astronómicas, son ejemplos de cómo las sociedades se proyectan sobre un entorno que es a la vez asumido y transformado. De esta manera, el paisaje se convierte en parte del registro arqueológico, estableciendo un nexo necesario desde el microcosmos de las



Cerro de la Mesa: vista aérea general del área excavada

viviendas familiares al espacio más general que corresponde al trabajo y al universo ideológico de la comunidad.

En el marco del **Grupo de Investigación "Protohistoria de Europa"** del **Departamento de Prehistoria** de la Universidad **Complutense** (<https://www.ucm.es/dep-prehistoria>), el proyecto del Plan Nacional HAR2011/25191: "Identidad y territorio en el valle medio del Tajo durante el Bronce Final y la Edad del Hierro", desarrollado junto con la Facultad de Humanidades de Toledo (Universidad de Castilla la Mancha) buscamos aplicar estos enfoques en el yacimiento conocido como "Cerro de la Mesa" (Al-



Empleo del DGPS para referenciar la ortofotografía

colea de Tajo, Toledo) y el entorno que le rodea. Se trata de un antiguo poblado amurallado, localizado junto a un importante vado sobre el río Tajo, que sólo dejó de emplearse cuando se construyó, unos kilómetros aguas abajo, el importante puente que dio nombre a la población de "Puente del Arzobispo". Aunque la época de estudio se centra en la Edad del Hierro, son numerosos los cambios que se producen en los seis siglos (s. VI-I a.C.), que dura esta etapa, lo que obliga a establecer una estratigrafía temporal con sus correspondientes usos y modificaciones del paisaje (Chapa y Pereira, 2006). El trabajo se desarrolla paralelamente en el interior del yacimiento y en el territorio circundante. La primera tarea, desarrollada en colaboración con la Escuela de Topografía de la UPM, ha consistido en restituir la topografía del yacimiento y de su entorno antes de las importantes modificaciones que ha sufrido este lugar en el s. XX, con la construcción del Pantano de Azután y el establecimiento de un sistema de regadío que cambió tanto la parcelación del territorio como su

El yacimiento ha sido georreferenciado mediante DGPS y ortofotos de un microdron para elaborar modelos digitales de gran precisión

dedicación económica. Para ello se ha trabajado mediante Fotogrametría digital a partir de las imágenes del "Vuelo Americano" de 1956, lo que nos acerca sensiblemente a la morfología previa del paisaje (Charro et al. 2010).

La superficie del yacimiento ha sido objeto de una prospección geofísica desarrollada por el **C.A.I. de Arqueometría y Análisis Arqueológico** de la Universidad **Complutense**, detectando una compleja trama de estructuras que profundiza bajo los niveles superficiales, lo que demuestra la larga secuencia de habitación en este lugar. Diferentes campañas de excavación han proporcionado, por su parte, la base de la información arqueológica, centrándose en cuatro unidades estructurales básicas: la muralla que rodea al asentamiento y que se remonta al s. VII a.C., el lugar de culto situado en su zona meridional, que perduró hasta los inicios del s. V a.C., las viviendas construidas por los Vettones en

La arqueología del paisaje aporta nuevas perspectivas al reconocimiento e interpretación histórica de las sociedades del pasado

los s. II y I a.C. y una gran fosa rellena de cenizas y residuos de esta misma etapa. Estas construcciones han sido georreferenciadas mediante DGPS y ortofotos generadas a partir de un Microdron, lo que permite elaborar modelos digitales del terreno de gran precisión.

Los datos obtenidos en la última fase de ocupación del poblado nos revelan tanto las formas de vida de las poblaciones vettonas como su incidencia sobre el área circundante. Las viviendas excavadas muestran una importante capacidad de almacenaje de cereal, restos de la fauna doméstica y zonas de trabajo destinadas al tejido o a la cocina. La riqueza del material cerámico y metálico y la presencia de objetos y depósitos de carácter ritual indican una constante referencia religiosa en la vida cotidiana y algunas de estas casas debieron estar habitadas por personajes de alto rango social, a juzgar por la riqueza del ajuar doméstico y el uso de elementos

Los datos obtenidos en la última fase de ocupación del poblado nos revelan tanto las formas de vida de las poblaciones vettonas como su incidencia sobre el área circundante. Las viviendas excavadas muestran una importante capacidad de almacenaje de cereal, restos de la fauna doméstica y zonas de trabajo destinadas al tejido o a la cocina. La riqueza del material cerámico y metálico y la presencia de objetos y depósitos de carácter ritual indican una constante referencia religiosa en la vida cotidiana y algunas de estas casas debieron estar habitadas por personajes de alto rango social, a juzgar por la riqueza del ajuar doméstico y el uso de elementos

Historia

de lujo en el vestido, como fíbulas metálicas. Todos estos elementos nos informan sobre la configuración del paisaje circundante. Los resultados obtenidos por el Laboratorio de Arqueobiología (Centro de Ciencias Humanas y Sociales-CSIC) sobre los restos animales y vegetales muestran un predominio del ganado vacuno seguido por el lanar, cerdos y caballos en cuanto a la cabaña doméstica, y una frecuente actividad cinegética que llevó al asentamiento ciervos, perdices, liebres, jabalíes e incluso osos. En el río Tajo se obtenían algunos peces como el barbo y moluscos como las náyades, lo que indica la excelente calidad de sus aguas al final de la Prehistoria. Las semillas recuperadas revelan un cultivo preferente de cebada y habas, mientras que el polen deja traslucir un ambiente abierto, con pastizales y encinares (Chapa et al., 2013).

Otros restos situados fuera del área habitada sirven igualmente para reconocer la organización del territorio dominado por esta población. La presencia de esculturas representando jabalíes o toros realizadas en granito y conocidas comúnmente como "Verracos" tienen una lectura espacial además de iconográfica. Su distribución en el territorio es coherente con el entorno de pastizales dominante en esta época, señalando el importante componente pastoril y ganadero de estas sociedades. Las analíticas de la piedra desarrolladas en el **Departamento**

de Petrología y Geoquímica de la Universidad **Complutense** mediante lámina delgada, revelan que la materia prima escogida para elaborar estas esculturas procedía de un ámbito en torno a 10/15 km de distancia respecto a su emplazamiento definitivo. Las esculturas se localizan en zonas estratégicas relacionadas con el acceso a los pastos y a los asentamientos, como símbolos que muestran el dominio del territorio en función de los recursos más valorados (Charro, 2009).

La información generada por los hallazgos arqueológicos, dentro y fuera de un yacimiento concreto, adquieren un nuevo sentido si los situamos en su espacio de referencia y los entendemos como una forma de apropiación del mismo por parte de las sociedades humanas. Acceder a esta nueva visión de las sociedades como "generadoras de paisajes" supone seguir abriendo la Arqueología a múltiples disciplinas científicas e integrarlas mediante metodologías de análisis geográfico, configurando así nuevos retos para el futuro.

Teresa Chapa Brunet

Catedrática del Departamento de Prehistoria

Referencias

- Chapa, T. y Pereira, J. 2006: "Un vado perdido: el Cerro de la Mesa (Alcolea de Tajo, Toledo)". Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera. Volumen II. Zona Arqueológica 7. Museo Arqueológico Regional. Alcalá de Henares. 120-133.
- Chapa, T. et al. 2013: "Una fosa-vertedero de época vetona en el Cerro de la Mesa (Alcolea de Tajo, Toledo)". *Trabajos de Prehistoria* 70 (1): 140-165. <http://tp.revistas.csic.es/index.php/tp/article/view/642>
- Charro, C., Chapa, T. y Pereira, J. 2010: "Reconstructing the surface of an archaeological site using Digital Photogrammetry: The Cerro de la Mesa settlement (Alcolea de Tajo, Toledo)". En Melero, F. J.; P. Cano & J. Revelles (Eds.), *Fusion of Cultures, Abstracts of the XXXVIII Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Granada: 720.
- Charro Lobato, C. (2009); "Estudio de los verracos del valle medio del Tajo. Una aproximación desde el paisaje", en *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica (JIA)* (Madrid, 3-5 Septiembre 2008), pp. 329-334. ISBN 978-84-92539-23-9.



Excavación de un depósito ritual con restos de un sacrificio de ovejas o cabras

Cultura

Medallística: Oficios puestos de relieve

Como en ocasiones anteriores, la **Biblioteca Histórica** y la **Facultad de Bellas Artes**, en este caso desde el **departamento de Escultura**, colaboran en un mismo proyecto. Bajo el epígrafe de diálogos a través de la historia, estudiantes y profesores ofrecen su particular visión sobre ejemplares seleccionados de los fondos históricos.

En la producción artística escultórica un apartado asociado al mundo de los libros es la medallística. Tiene con mucha frecuencia carácter narrativo y las leyendas o epigramas forman parte de sus elementos constitutivos. Se nutre para sus alegorías y metáforas del ámbito poético y literario en general. Además, participa con los libros en el mundo de la edición y seriación a través de las fundiciones y acuñaciones. La medallística tiene, entre otros elementos que la constituyen, el de conmemorar, pero desde la escala manual, cumpliendo su función central: ser un monumento de bolsillo, homenaje grande en escala pequeña.

En esta exposición que se muestra en la sala de la **Biblioteca Histórica**, las medallas se presentan casi en su totalidad, en materiales blancos, en torno a los libros. De esta manera, y paralelamente a la singular expresión que cada autor realiza sobre

el motivo propuesto, el conjunto expositivo busca ser una metáfora de la capacidad de los libros de iluminar todo aquello que se les acerca: en la exposición el libro adquiere una presencia objetual contundente y las medallas que le acompañan se visten de la luz que irradia.

Además de homenajear a las ediciones históricas que en la sala se muestran, las medallas y libros se unen en conmemorar y mostrar como iconografía los oficios.

En nuestra sociedad el buen hacer se ha desplazado por la novedad en el proponer y la dedicación atenta por la inmediatez, razones por las que los oficios no encuentran en ella demasiado predicamento.

Al mismo tiempo, la habilidad necesaria para su desarrollo es considerada un distintivo menor propio de pacientes desocupados, una discreta pérdida de tiempo.

Si estos oficios, además, atienden a la escala reducida podemos pensar que sus intenciones se parecen a los delicados matices con que se adornan esos pequeños machos de crustáceos que tienen hembras sin ojos. Un aparente absurdo, dada la visibilidad de los colosales desarrollos actuales. Pero precisamente, por todo ello, para algunos tienen un particular encanto. Realizan su propia revolución: Reivindican la paciencia en nuestra

Foto: Marta Garcia Sanchez Cirugia



Cultura

acelerada sociedad a través de numerosas horas para su aprendizaje y cuantiosas experiencias en su desarrollo. Exigen atención plena, donde cuerpo y alma se unifican expresándose en un único gesto, consiguiendo gracilidad, sencillez y rotundidad. Invitan a la comprensión de la materia de la que



Santiago Martínez Sal. La caza del perro rabioso

se ocupan y gracias a ello amplían la sensibilidad hacia otros oficios igualmente delicados o precisos. Y no nos engañemos, quien no crea en la eficacia e impacto de su pequeña escala, es que nunca ha dormido con un mosquito en la habitación.

Los oficios, como todo, han evolucionado necesariamente. Los desarrollos industriales cambiaron totalmente su perfil con la intervención de la máquina como intermediaria ineludible. Pero fueron especializaciones, como la de la máquina reductora para el troquelado de las medallas, que aumentaban el alcance de lo pretendido, otorgando a la mano medios para llegar más lejos y con mayor precisión. El mayor cambio en su esencia lo ha ocasionado la revolución digital acelerando exponencialmente el mundo, saturándolo de información, convirtiéndonos a todos en entendidos. El hágalo usted mismo ha devaluado el oficio, rebajándolo en muchas ocasiones a facsímil.

Porque el término digital, del latín *dígitus*, corres-

pondiente a los 10 dedos asociados con los 10 dígitos en el sistema numérico, nada tiene que ver con los dedos sensibles y experimentados aplicados a los oficios. Se refiere a cifras o acaso dedos para teclado y pantalla –tableta, móvil, ordenador- sin la diferenciación de las técnicas de cada uno de los oficios, con su utilidad y hábitos asociados a ellos. Los oficios van desaparecido sin darnos cuenta, calladamente, siendo sustituidos por programas insertos en ordenadores.

Están muy asociados al término artesanal y dentro del gremio de los artistas ha sido empleado de modo despectivo. Para mí, por el contrario, la palabra asocia la salud al arte, queriendo subrayar la importancia para el desarrollo completo del ser humano de todos sus aspectos, el corporal y el intelectual, así como del tiempo necesario para acompañar estas dos vertientes. Podríamos ser tan rápidos como los vencejos o los guepardos, tan pacientes como las tortugas o tan gráciles como los felinos, pero no lo somos. Tenemos nuestros modos y nuestros tiempos para adecuar los movimientos corporales a los intelectuales y viceversa. El arte sano cuida de esta simultaneidad y unicidad, otras artes pudiera ser que desarrollaran excesivamente una vertiente en detrimento de la otra.

De los llamados oficios artísticos, en unas ocasiones son arte y en otras no. Pero, al menos, si el



Rafael Abad Sanz. Extracción del corcho

Cultura

oficio es bueno, el resultado funcionará en alguna dirección, si además es Arte, a la humanidad entera se le habrá desvelado algún misterio. Es verdad que sería conveniente en ocasiones que la inspiración ocultara más el oficio, pero si la habilidad es importante y, como corresponde al terreno artístico, empleada de modo desinteresado resultará siempre un bello espectáculo. Como afirmaba el biólogo **Jean Rostand**, por medio del esfuerzo las cosas se hacen mejor de lo que se puede.

Es curioso que todas las Artes –música, danza, literatura, arquitectura... – requieran del conocimiento previo del oficio para su interpretación. Solo las llamadas artes bellas, quizás a partir de la intervención Duchampiana, sean las únicas que afirman no necesitar del oficio en el momento que niegan la interpretación como finalidad artística. Pero en esta ocasión, presentamos una exposición de Medallística que versa sobre los oficios. Oficios que aparecen bellamente documentados en magníficos ejemplares de ediciones antiguas que celosamente cuida nuestra **Biblioteca Histórica**. Ejemplares únicos que tratan sobre los oficios y son una buena muestra ellos: escritores, grabadores, impresores, encuadernadores, edi-



Luisa Rodríguez Magariño. Chirugía

tores y un largo etc. Y estos numerosos oficios recogidos en cada ejemplar se encuentran en el punto de mira de otro oficio, el de la Medallística, en ocasiones Arte y que en esta ocasión juega a dialogar con todos aquellos que paciente, atenta, delicada y minuciosamente, nos comunicaron sus ideas, costumbres, técnicas y estilos a través de su bien aprendido oficio.

El aprendizaje de la Medallística curte y marca carácter a quien lo practica. Todo el esfuerzo realizado –que es mucho- tiene como finalidad conseguir lo necesario en nuestro oficio: corazón, habilidad y descaro. Oficios puestos de relieve a través de la Medallística con mucha sencillez en el alma y bastante aderezo en el estilo.

Consuelo de la Cuadra

Profesora Titular del Departamento de Escultura.
Comisaria de la exposición



Juan Pablo Domingo Figuras del corte

Blog Biblioteca Histórica:

<http://biblioteca.ucm.es/blogs/Foliocomplutense/8434.php#.UtZT6DiA3IU>

Boletín de noticias científicas y culturales

Si desea recibir este boletín en su correo electrónico envíe un mensaje a gprensa@ucm.es