

# Red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales



Publicación semanal  
Del 13 al 19 de octubre de 2015



Nº 55



## Contenido

### Ciencias de la Salud

Permite ver el daño provocado en el cerebro en fase temprana **2**

### Medioambiente

Primer método para calcular la huella de carbono en un plan urbanístico **4**

### Geociencias

Las llanuras volcánicas de Mercurio, al descubierto **5**

### Economía

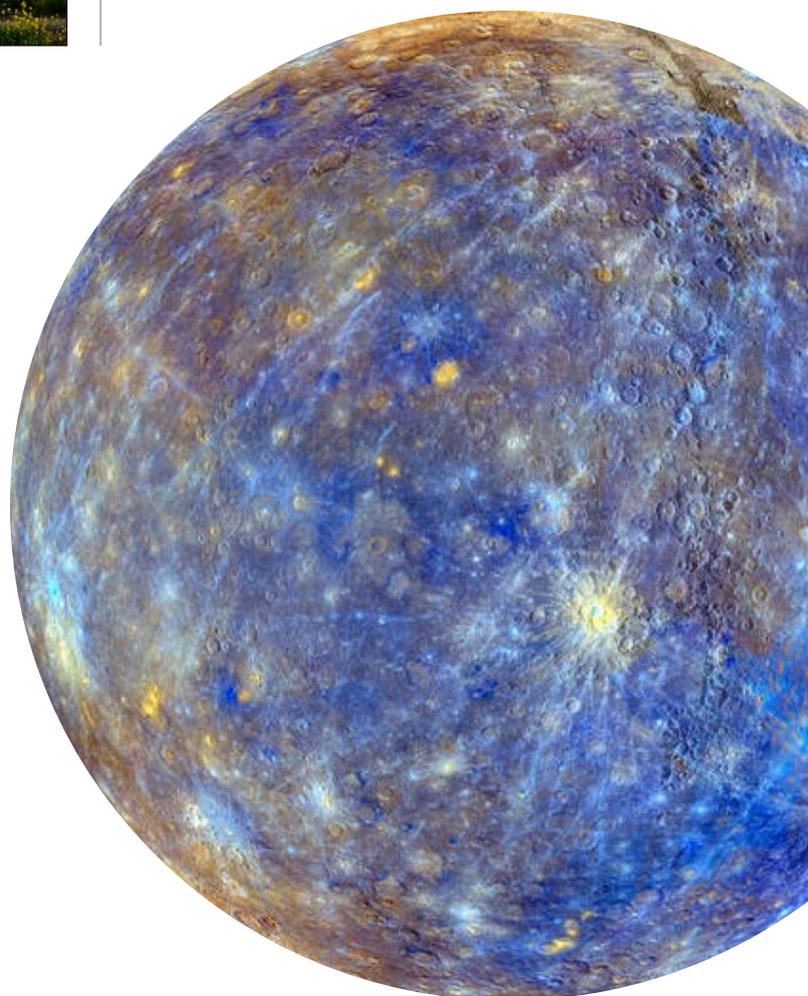
¿Mentiría por un bombón? **6**

## Primer método para calcular la huella de carbono en un plan urbanístico

Para reducir las emisiones de efecto invernadero que genera una localidad, investigadores de las Universidades **Complutense** y Antonio de Nebrija han desarrollado una herramienta que calcula la huella de carbono dentro de la planificación urbanística. Este método pionero se ha probado en 33 municipios de Madrid y Toledo, y podría aplicarse en núcleos urbanos similares.

## Las llanuras volcánicas de Mercurio, al descubierto

En el ecuador de Mercurio se extiende una cuenca formada por impacto meteorítico y cubierta por materiales volcánicos de la que los científicos apenas tenían información. Con la ayuda de imágenes de la sonda MESSENGER, investigadores de la Universidad **Complutense** y de otras instituciones han averiguado que se formó en dos procesos muy distintos, en los que la corteza del planeta se enfrió de forma progresiva.



# Red.escubre Ciencias de la Salud

## Permite ver el daño provocado en el cerebro en fase temprana

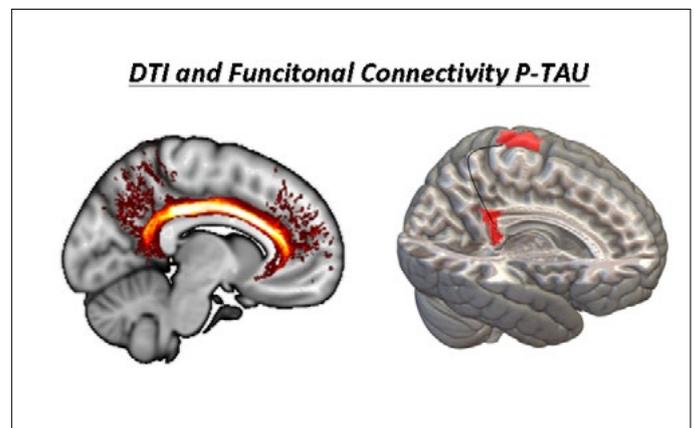
Un grupo de investigadores del laboratorio de neurociencia cognitiva y computacional de las Universidades **Complutense** y Politécnica de Madrid han descubierto un nuevo biomarcador para la enfermedad de Alzheimer al establecer que los niveles de las proteínas beta amiloide y fosfo-Tau en el líquido cefalorraquídeo (LCR) de pacientes con deterioro cognitivo leve (DCL) tienen relación con las alteraciones de las redes funcionales medidas mediante magnetoencefalografía (MEG). En la prestigiosa revista *"Journal of Neuroscience"* se ha publicado el trabajo de este grupo con el que ha colaborado el Dr **Guillermo García-Ribas** del servicio de neurología y radiología del Hospital Ramón y Cajal.

La consecuencia esencial de este estudio es demostrar que una metodología no invasiva, que puede describir el daño temprano de la estructura de conexiones funcionales, puede servir como biomarcador temprano de la enfermedad, y predecir el progresivo deterioro cognitivo en estos pacientes. Futuros ensayos clínicos podrían utilizar la MEG como monitor de los cambios producidos a nivel de las redes funcionales como efecto de la terapia farmacológica o cognitiva.

***Este estudio demuestra que la MEG es útil para detectar la disfunción sináptica temprana asociada con la enfermedad de Alzheimer***

Este diagnóstico temprano podría llevar a un tratamiento más eficaz cuando todavía el córtex cerebral está menos dañado. El laboratorio de neurociencia cognitiva y computacional (UCM-UPM) del Centro de Tecnología Biomédica (CTB), llevaba años trabajando en conseguir un biomarcador no invasivo temprano para la enfermedad de Alzheimer.

Las proteínas beta amiloide y fosfo-Tau son esenciales para el diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer, y determinados valores en LCR son predictores para el paso a etapas subsiguientes de este trastorno neurodegenerativo. Este hallazgo supone que con una metodología completamente no invasiva como la MEG y en una fase inicial de la enfermedad, ya se puede observar cómo las redes funcionales están alteradas como causa del daño provocado por la acumulación de amiloide en el cerebro



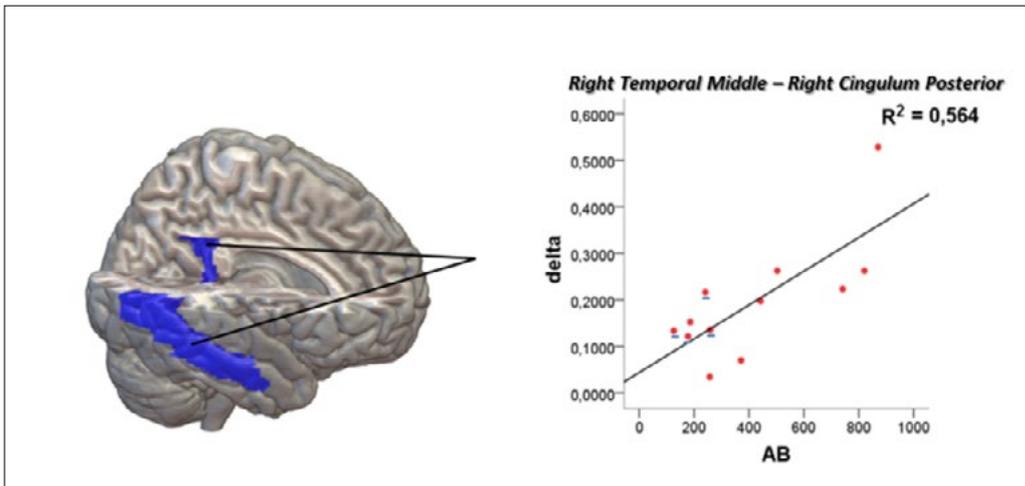
**Relaciones entre la conectividad funcional y estructural que correlacionan con los niveles de proteína Tau en el líquido cefalorraquídeo. La alteración de las conexiones funcionales entre la corteza cíngula posterior y la región paracentral está mediada por la pérdida de integridad en los circuitos de sustancia blanca en sujetos con altos niveles p-Tau en líquido cefalorraquídeo**

y la presencia de la proteína Tau en su forma fosforilada. En este artículo se comprobó que aquellos pacientes con deterioro cognitivo leve que desarrollaron la enfermedad de Alzheimer eran los que presentaban unos valores más alterados en la conectividad funcional. Además el daño en la integridad de la sustancia blanca (medido con tensor de difusión, DTI) en regiones mediales del lóbulo temporal, en particular del cíngulo del hipocampo, guardaba relación con el grado de alteración de las redes funcionales, estableciendo un vínculo entre conectividad anatómica y funcional en esta enfermedad.

La disfunción sináptica es uno de los déficits básicos en la enfermedad de Alzheimer. Se utilizó la MEG en estado

de reposo para evaluar si los patrones de conectividad funcionales, como un índice de la disfunción sináptica, están asociados con biomarcadores de LCR: niveles de beta amiloide (A $\beta$ 42) y fosfo-tau (p-tau). Se estudiaron 12 sujetos diagnosticados con deterioro cognitivo leve

en la conectividad funcional que afecta a las estructuras límbicas, como la corteza cingulada anterior / posterior, la corteza orbitofrontal y las regiones mediales temporales en diferentes bandas de frecuencia. Una reducción en la conectividad funcional en el cíngulo posterior



Regiones hypersincronizadas en la banda de frecuencia delta y sus correlaciones con los niveles de A $\beta$  en el líquido cefalo raquídeo

debido a la enfermedad de Alzheimer, comparando sujetos con niveles normales y anormales en LCR de los biomarcadores. También se evaluó la asociación entre las conexiones funcionales aberrantes y anomalías estructurales en la conectividad, medida con tensor de difusión, así como el impacto convergente de déficits cognitivos y variables del LCR en la desorganización de la red. Un tercio de los pacientes desarrolló la enfermedad de Alzheimer durante un periodo de seguimiento de 2,5 años. Los pacientes con LCR anormal en p-tau y A $\beta$ 42 exhibieron tanto una reducción como un aumento

***Una metodología no invasiva puede servir como biomarcador temprano del Alzheimer***

mediada por p-tau se asoció con la pérdida de integridad axonal del cíngulo del hipocampo. Diversas anomalías de conectividad funcional fueron predichas por biomarcadores CSF y las puntuaciones cognitivas. Estos resultados indican que los marcadores de LCR de la deposición de amiloide y daño neuronal en la enfermedad de Alzheimer prodrómica se asocian con un doble patrón de disrupción de la red cortical, que afecta a regiones clave de la red por defecto y a la corteza temporal. Este estudio demuestra que la MEG es útil para detectar la disfunción sináptica temprana asociada con la enfermedad de Alzheimer en términos de la disfunción de la organización de la red funcional.

Canuet Leonides\*, Pusil Sandra\*, López María Eugenia, Bajo Ricardo, Pineda-Pardo José Ángel, Cuesta Pablo, Gálvez Gerardo, Gaztelu José María, Lourido Daniel, García-Ribas Guillermo, Maestú Fernando

\*Estos autores han contribuido de la misma manera al trabajo

Referencia bibliográfica: Canuet L\*, Pusil S\*, López ME, Bajo R, Pineda-Pardo JÁ, Cuesta P, Gálvez G, Gaztelu JM, Lourido D, García-Ribas G, Maestú F. J Neurosci. 2015 Jul 15;35(28):10325-30. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0704-15.2015. PMID: 26180207.

# Red.escubre Medioambiente

## Primer método para calcular la huella de carbono en un plan urbanístico

Para reducir las emisiones de efecto invernadero que genera una localidad, investigadores de las Universidades **Complutense** y Antonio de Nebrija han desarrollado una herramienta que calcula la huella de carbono dentro de la planificación urbanística. Este método pionero se ha probado en 33 municipios de Madrid y Toledo, y podría



Chinchón ha sido uno de los municipios en los que se ha probado la herramienta / M. Peinado

aplicarse en núcleos urbanos similares.

Hasta ahora no existía ningún método que calculara la huella de carbono global a la hora de diseñar el plan urbanístico de una localidad. Este concepto ambiental identifica y cuantifica los gases de efecto invernadero emitidos por los productos o actividades humanas de forma individual. *“Nuestro método es novedoso porque, a nivel de diseño urbanístico, resulta muy sencillo implementar medidas preventivas de las emisiones sostenibles en el tiempo”*, afirma **Sergio Zubelzu**, profesor de la **facultad de Ciencias Económicas y Empresariales** de la Universidad **Complutense**.

En un estudio en colaboración con la Universidad Antonio de Nebrija, **Zubelzu** ha definido las actividades que generan gases de efecto invernadero propias del plan urbanístico, como la potabilización de agua, la gestión de aguas

residuales, el tratamiento de residuos, el transporte y el suministro eléctrico y gasístico. El modelo clasifica las diferentes actividades industriales en categorías y divide el uso del suelo en urbano, urbanizable y no urbanizable. Los datos utilizados proceden de 33 localidades de tamaño medio entre Madrid y Toledo, como Chinchón, Villacornejos o Titulcia. *“Se trata de un conjunto de municipios con un sector industrial relevante y muy dependientes en términos económicos tanto de Madrid como, en menor medida, de Toledo”*, añade el profesor.

### Las mayores fuentes contaminantes

El trabajo, publicado en Energy Policy, revela que las industrias químicas son las más contaminantes, como consecuencia de su elevado consumo energético, con 1.110,71 kg de dióxido de carbono por metro cuadrado. Las industrias de muebles y otros productos manufacturados son las que menos emisiones generan, con 43,5 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>. La media de la huella de carbono de todas las actividades industriales se situó en 469,89 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

### Es una herramienta que calcula la huella de carbono dentro de la planificación urbanística

El gas y la electricidad son las mayores fuentes contaminantes en la industria química y de productos minerales no metálicos (como el cemento), mientras que el transporte es el mayor agente de emisiones en las demás actividades industriales. El nuevo método se puede emplear en municipios semejantes a los estudiados. *“La herramienta se puede aplicar en cualquier zona con características similares a las analizadas, especialmente, si se sitúan en el entorno de un gran centro económico y cuentan con actividades industriales”*, asegura **Zubelzu**. En opinión de los autores, los municipios pueden influir de forma decisiva en la huella de carbono industrial porque la mayoría de las reducciones se pueden conseguir tomando decisiones en la planificación urbanística.

**Referencia bibliográfica:** Sergio Zubelzu y Roberto Álvarez. “Urban planning and industry in Spain: a novel methodology for calculating industrial carbon footprints”. Energy Policy 83, 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421515001391>

# Red.escubre Geociencias

## Las llanuras volcánicas de Mercurio, al descubierto

En el ecuador de Mercurio se extiende una cuenca formada por impacto meteorítico y cubierta por materiales volcánicos de la que los científicos apenas tenían información. Con la ayuda de imágenes de la sonda MESSENGER, investigadores de la Universidad **Complutense** y de otras instituciones han averiguado que se formó en dos procesos muy distintos, en los que la corteza del planeta se enfrió de forma progresiva.

La salida de Plutón del grupo de planetas del sistema solar convirtió a Mercurio en el más pequeño de la lista. Equivalente a solo 0,055 tierras, los entresijos de este cuerpo rocoso –el más próximo al Sol– continúan siendo un misterio para los científicos. Las imágenes de los satélites que lo han sobrevolado revelan una superficie de roca gris salpicada de cráteres, fruto de impactos de meteoritos y con gran variedad de estructuras geológicas. Gracias a la sonda MESSENGER, investigadores de la Universidad **Complutense**, del Instituto de Geociencias (CSIC-UCM) y de la Universidad Politécnica de Madrid han estudiado cómo se crearon algunas de estas formaciones tectónicas, en concreto, las llanuras volcánicas de una cuenca de impacto situada en el ecuador del planeta. “La gran mayoría de estructuras geológicas que aparecen en Mercurio se han originado por compresión, cuando la corteza ha sido comprimida por fuerzas tectónicas hasta romperla y montar unas rocas sobre otras”, explica **Valle López**, geóloga del **Instituto de Geociencias** (CSIC-UCM) y autora principal del estudio. Esas fuerzas se generaron cuando el planeta se fue enfriando al perder su calor interno. La investigación, publicada en la revista *Icarus*, revela que las condiciones bajo las que se deformó esta cuenca cambiaron de manera sustancial a lo largo del tiempo, algo que se desconocía hasta ahora.

Los científicos han definido dos fases de deformación en las llanuras volcánicas que alberga la cavidad rocosa. A partir de las relaciones de corte entre las estructuras geológicas han observado la sucesión de distintas fases tectónicas de un mismo evento o la superposición de di-

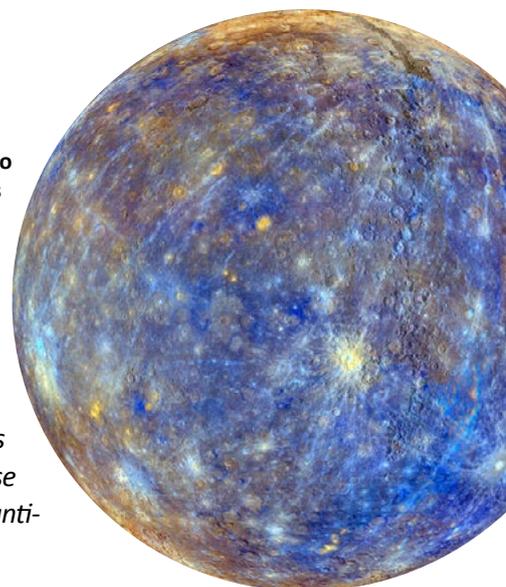
La superficie de Mercurio está salpicada de cráteres por impactos meteoríticos. / NASA-Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory-Carnegie Institution of Washington.

versas estructuras. “Las más jóvenes cortan y se superponen a las más antiguas”, afirma **López**.

### Enfriamiento de la corteza

Además de crearse en diferentes épocas geológicas, las dos fases de deformación analizadas presentan claras diferencias, tanto en su orientación como en sus estructuras. La fase tectónica más antigua registra una orientación Noreste-Suroeste y está caracterizada por crestas relativamente bajas y próximas entre sí. La más moderna, con una orientación Noroeste-Sureste, cuenta con estructuras de mayor relieve y más separadas. “Estas diferencias reflejan un cambio en la orientación de los esfuerzos tectónicos que han deformado la cuenca de impacto además de otros cambios, como el progresivo enfriamiento de la corteza de Mercurio”, señala la geóloga. Todas estas huellas revelan que el planeta ha sufrido un intenso bombardeo de meteoritos a lo largo de su historia, algo que también ha ocurrido en la Tierra. Sin embargo, aquí tenemos muy pocos registros debido al efecto de ‘reciclaje’ que hace la tectónica de placas en la corteza, un mecanismo que no existe en Mercurio. Conocimientos de este tipo han sido posibles gracias a la sonda MESSENGER, que concluyó su misión el pasado mes de abril tras más de diez años en funcionamiento, colisionando contra el planeta. “Otra oportunidad de volver a Mercurio nos la brindará la sonda *BepiColombo*, cuando se lance en 2017 y llegue allí en 2024”, avanza **López**.

**Referencia bibliográfica:** Valle López, Javier Ruiz y Antonio Vázquez. “Evidence for two stages of compressive deformation in a buried basin of Mercury”. *Icarus* 254, 2015. DOI: [10.1016/j.icarus.2015.03.018](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2015.03.018).



# Red.escubre Economía

## ¿Mentiría por un bombón?

Un equipo internacional, coordinado por un profesor de la Universidad **Complutense**, ha medido la honestidad de 1.440 participantes de 16 países, entre ellos España. La prueba consistía en tirar una moneda con dos colores y si salía blanca, la persona recibía el bombón, sin que nadie más que él conociera el resultado. Según el estu-



Los investigadores eligieron como premio el chocolate para averiguar el grado de honestidad / Rafael Miro.

dio, el 86% de los participantes fue sincero, sin influir el país de procedencia.

Diferentes indicadores miden los índices de corrupción de las instituciones de cada país, pero muy pocas herramientas analizan si los ciudadanos son honestos. Un equipo internacional, coordinado por un profesor de la Universidad **Complutense**, y con la participación, entre otras, de la Universidad Autónoma de Madrid, ha analizado si 1.440 participantes de 16 países decían la verdad ante una sencilla prueba.

El experimento consistía en tirar una moneda con dos colores dentro de una caja. Si la cara superior era la blanca, el participante conseguía un bombón; si era la negra, no recibía nada. La peculiaridad es que nadie, salvo él mismo, veía el contenido de la caja, por lo que podía mentir para llevarse el premio.

Para sorpresa de los autores, el 43% de los participantes

confesó haber obtenido la cara negra, quedándose sin bombón. Como la probabilidad de obtenerla es del 50%, con una extrapolación estadística se desprende que el 86% se resistió a la tentación de mentir, sin que hubiera diferencias globales entre las distintas nacionalidades.

*“Cuando estamos 100% seguros de que nuestros actos, sean los que sean, no pueden ser conocidos por el resto, somos igual de honestos o deshonestos, independientemente del país en el que hayamos nacido”*, destaca **David Pascual-Ezama**, investigador del **departamento de Economía Financiera y Contabilidad II** de la Universidad **Complutense** y autor principal del estudio, publicado en *Journal of Economic Behavior & Organization*.

### Honestidad ‘pura’

Los investigadores eligieron como premio el chocolate para averiguar el grado de honestidad en estado puro. *“El bombón es algo insignificante con un coste muy bajo; si sale la cara negra de la moneda, sabes que no deberías cogerlo”*, señala **Pascual Ezama**. Con dinero real de por medio, *“la gente es más reticente a seguir el instinto natural debido al condicionante social”*, admite el autor. El estudio no muestra una relación entre los países más corruptos, desde un punto de vista institucional, con el comportamiento de sus ciudadanos. *“Estos son más honestos que sus instituciones”*, afirma el investigador. Todos los participantes eran estudiantes universitarios de grados de Ciencias Sociales. Las ciudades elegidas fueron Madrid, Londres (Reino Unido), Baltimore (EEUU), Estambul (Turquía), Utrecht (Países Bajos), Tokio (Japón), Padua (Italia), Salatiga (Indonesia), Delhi (India), Rethymno (Grecia), Nuremberg (Alemania), Oulu (Finlandia), Copenhague (Dinamarca), Bogotá (Colombia), Bruselas (Bélgica) y Linz (Austria).

**Referencia bibliográfica:** David Pascual-Ezama, Toke R. Fosgaard, Juan Camilo Cardenas, Praveen Kujal, Robert Veszteg, Beatriz Gil-Gómez de Liaño, Brian Gunia, Doris Weichselbaumer, Katharina Hilken, Armenak Antinyan, Joyce Delnoij, Antonios Proestakis, Michael D. Tiran, Yulius Pratomo, Tarek Jaber-López y Pablo Brañas-Garza. “Context-dependent cheating: Experimental evidence from 16 countries”, *Journal of Economic Behavior & Organization* 116, agosto 2015. DOI: [10.1016/j.jebo.2015.04.020](https://doi.org/10.1016/j.jebo.2015.04.020).

# Red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Realización: Gabinete de Comunicación de la UCM y Unidad de Cultura Científica OTRI-UCM

Si desea recibir este boletín en su correo electrónico envíe un mensaje a [gprensa@ucm.es](mailto:gprensa@ucm.es)