



red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

Publicación Quincenal
Del 3 al 17 de febrero de 2014

n° 25

Matemáticas en la Exploración de Marte

La llegada del hombre al planeta Marte será la próxima conquista en la aventura del espacio. La exploración planetaria ha tenido una serie de hitos que han ido marcando los límites de la nueva frontera: el lanzamiento del primer Sputnik (1957), el primer vuelo tripulado Vostok 1 (**Yuri Gagarin**, 1961), la llegada a la Luna con el Apolo 11 (1969), o la exploración contemporánea de los robots Marcianos Spirit y Opportunity. La fascinación de la exploración espacial es contagiosa y aporta a la Humanidad una fuente inagotable de preguntas sobre el Universo. En dar respuesta a estas preguntas trabaja el **Grupo de Estudios de Marte** de la Universidad **Complutense** que desarrolla su actividad en el Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI/UCM).



Contenido

Ciencias

Matemáticas en la Exploración de Marte **2**

Las habilidades "matemáticas" de los mamíferos marinos: un modelo de convergencia evolutiva **4**

Salud

El tratamiento con antidepresivos puede potenciar la recaída en el alcohol **7**

Medio ambiente

Piedras que se mueven aparentemente solas en una laguna manchega **9**

Cultura

Gramática castellana
Antonio de Nebrija (1444?-1522) **12**

Las habilidades "matemáticas" de los mamíferos marinos: un modelo de convergencia evolutiva

Un equipo de investigación perteneciente al **Grupo de Estudio del Comportamiento Animal y Humano** de la **Facultad de Psicología** de la Universidad **Complutense** ha llevado a cabo una serie de estudios sobre la capacidad de estimación de cantidades en tres especies de mamíferos marinos, llegando a la conclusión de que las demandas propias del medio acuático en el que viven los cetáceos han podido dotar a estos animales de un peculiar modo de procesamiento cognitivo, fruto de adaptaciones perceptivas/sensoriales, cuyas implicaciones hasta ahora se desconocen.



Matemáticas en la Exploración de Marte

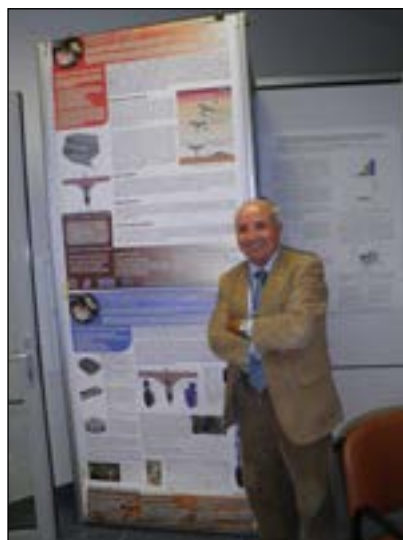
La historia de la Humanidad está asociada a la historia del progreso tecnológico. La curiosidad, la fascinación y el instinto básico de explorar lo desconocido son los motores que empujan al hombre a investigar lo que hay en otros mundos buscando vida fuera de la Tierra. La llegada del hombre al planeta Marte será la próxima conquista en esta "aventura del espacio". La exploración planetaria ha tenido una serie de hitos que han ido marcando los límites de la nueva frontera. Recordemos los acontecimientos mundiales asociados al lanzamiento del primer Sputnik (1957), primer vuelo tripulado Vostok 1 (**Yuri Gagarin**, 1961), llegada a la Luna con el Apolo 11 (1969), así como la exploración contemporánea de los robots Marcianos Spirit y Opportunity. Cada uno de ellos ayudó a avanzar en esta aventura involucrando a nuevas generaciones de científicos e ingenieros y ayudando a formar profesionales innovadores. La fascinación de la exploración espacial es contagiosa y aporta a la Humanidad una fuente inagotable de preguntas sobre el Universo.

En dar respuesta a estas preguntas trabaja el **Grupo de Estudios de Marte** de la Universidad **Complutense** que desarrolla su actividad en el Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI/UCM). El alto nivel científico del grupo –en el que participan profesores de las Facultades de Matemáticas, Físicas e



Rover MSL (Mars Science Laboratory)

Informática- les ha abierto las puertas a proyectos concedidos para participar en la definición científica y desarrollo de instrumentos en diferentes misiones. La colaboración es muy estrecha con el INTA que constituye la fuerza motora fundamental de la actividad espacial en España. La investigación en el entorno espacial que lleva a cabo el **Grupo de Estudios de Marte** es una apuesta estratégica de la Universidad **Complutense** porque ofrece una conexión natural con la industria y un escenario adecuado para implementar los estudios interdisciplinares junto con apuestas internacionales. Los vectores de la investigación espacial son las diferentes Misiones como ha ocurrido desde que el hombre decidió explorar su alrededor guiado por su curiosidad y sus necesidades de supervivencia. Ahora las Misiones suponen grandes retos científicos y tecnológicos, lo cual obliga a la



El profesor Luis Vázquez con el poster de la Misión METNET en la Agencia Rusa de Espacio

colaboración internacional. Una misión puede fallar pero lo que NO puede fallar es el haber creado un entorno de investigación y de formación de personal a través de doctorados que proporcione la disciplina y hábitos de trabajo que puedan ser aplicados en otros entornos estratégicos.

Actualmente, es de destacar la participación en las siguientes Misiones a Marte:

- **Mars Science Laboratory** (MSL) de la NASA a través de la estación meteorológica REMS que va en el rover Curiosity. **Luis Vázquez**, catedrático de la Universidad **Complutense** e Investigador Principal en el período inicial (2003-2007) del proyecto, ha sido galardonado recientemente por la NASA. En este momento participan en la explotación de los datos enviados por MSL.
- **Meteorological Network** (MetNet) que es una red de estaciones meteorológicas a situar en la superficie de Marte. Se trata de una colaboración de Rusia, Finlandia y España. **Luis Vázquez** es el Director Científico español del

proyecto desde 2007. Además del INTA como responsable del proyecto, participan la Universidad Carlos III de Madrid y el Instituto de Microelectrónica de Sevilla.

- **ExoMars 2016** de Rusia y la ESA, en el contexto de una colaboración de España e Italia.

A la vez se está explorando las posibilidades de participar en las misiones ExoMars 2018 de Rusia-ESA y Mars 2020 de la NASA. Por otra parte, se han establecido colaboraciones con las siguientes instituciones: NASA, FMI (Finlandia), IKI (Academia Rusa de Ciencias del Espacio), la Agencia Europea de Espacio ESA, ICTP de Trieste (Italia) y la Universidad de Michigan (USA). Los estudios básicos de simulación y modelización cubren las siguientes áreas: Minería de Datos; Capa Límite de Marte; Radiación Solar en la Superficie de Marte; Estudios Geodésicos en Marte. Eclipses de Fobos; Computación en la nube ("Cloud Computing"); Divulgación <http://rusiahoy.com/blogs/limites-cientificos>. Para ello utilizan las herramientas básicas de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales (generalmente no lineales), ecuaciones en derivadas fraccionarias, problemas inversos, técnicas de control así como las del análisis numérico en general.

Las actividades desarrolladas y sus publicaciones están recogidas en la página web www.meiga-metnet.org. Se han de resaltar los resultados

La llegada del hombre al planeta Marte será la próxima conquista en esta aventura del espacio

obtenidos en la predicción de los eclipses de la luna Marciana Fobos y su verificación por la NASA. Otros resultados relevan-

tes son el desarrollo de aplicaciones de Cloud Computing y detección de eventos muy localizados en el tiempo y/o espacio y que tienen lugar en la Capa Límite y la Ionosfera de Marte. También han desarrollado algoritmos para determinar la intensidad de radiación solar en la superficie de Marte a partir de la información obtenida de una serie de bandas electromagnéticas medidas por los correspondientes fotodiodos.



Cápsula Metnet en los laboratorios del Finish Meteorological Institute (FMI)

Las habilidades “matemáticas” de los mamíferos marinos: un modelo de convergencia evolutiva

El estudio de las capacidades cognitivas de diferentes especies animales despierta la atención de investigadores tanto como fin en sí mismo (conocer la diversidad de estrategias en el reino animal), como con el objetivo último de acercarse al origen evolutivo de la inteligencia humana. Un equipo de investigación perteneciente al [Grupo de Estudio del Comportamiento Animal y Humano](#) de la **Facultad de Psicología** de la **Universidad Complutense** ha llevado a cabo una serie de estudios sobre la capacidad de estimación de cantidades en tres especies de mamíferos marinos, llegando a la conclusión de que las demandas propias del medio acuático en el que viven los cetáceos han podido dotar a estos animales de un peculiar modo de procesamiento cognitivo, fruto de adaptaciones perceptivas/sensoriales, cuyas implicaciones hasta ahora se desconocen.

La base de este conocimiento se encuentra, sin duda, en la comparación entre nuestra especie y, por un lado, aquellas más cercanas a nosotros (como los grandes simios) y, por otro, comparaciones con especies que, aunque alejadas evolutivamente, han desarrollado características análogas por fenómenos de convergencia evolutiva. Con respecto a este segundo tipo de comparación, los mamíferos marinos constituyen una especie clave en el estudio de fenómenos de convergencia evolutiva con los primates. Ambos taxones, pese a haber evolucionado en ambientes tan distintos, han desarrollado habilidades cognitivas y

organizaciones sociales en gran medida análogas. La pregunta de si los animales no humanos poseen capacidades de cognición numérica y cuál es el alcance de éstas es una de las más antiguas en el estudio experimental de la cognición animal, remontándose a los tiempos de **Darwin** y a la fundación de la psicología como ciencia. Tenemos evidencia de que algunas especies animales (gorilas, orangutanes, chimpancés, palomas, etc.) poseen capacidades rudimentarias de cognición numérica, entre ellas, la llamada *estimación relativa de cantidades* (ERC), esto es, la habilidad de discriminar

entre diferentes cantidades de elementos. Dicha capacidad parece tener un importante valor adaptativo ya que permitiría hacer frente a algunos de los retos ecológicos y sociales a los que se enfrentan muchas especies, por ejemplo, la elección de las estrategias más eficientes para la búsqueda de alimento, el apareamiento, el cuidado de los jóvenes y la competición y cooperación con los congéneres. Sobre la base de estas capacidades rudimentarias, por otra parte, parecen asentarse las capacidades numéricas desarrolladas por la especie humana.

Pese a la evidencia disponible sobre la existencia de la capacidad de estimación relativa de

cantidades en diferentes especies animales, aún no está claro cuáles son los mecanismos cognitivos que subyacen a la misma. Dos han sido los principales modelos propuestos: (1) el llamado modelo del *object file*, que implica un mecanismo digital preciso de representación de cantidades, pero que sólo permitiría representar conjuntos pequeños de elementos (3 ó 4), ya que está limitado por la capacidad de memoria de trabajo; y (2) el llamado modelo del acumulador (*accumulator model*), que



Delfín mular

postula la existencia de un mecanismo analógico, que implica una representación "aproximada" y no precisa, por tanto, de las cantidades a estimar, pero que permite operar con conjuntos mayores de elementos ya que no tiene un límite a priori. El estudio de los patrones de "errores cometidos" en la discriminación de diferentes cantidades es el que permite dilucidar entre ambos modelos. Aunque en la capacidad de ERC en la especie humana parecen estar implicados ambos mecanismos, que se activan diferencialmente en función de las cantidades a comparar, no está claro aún cual es el modelo que explica dicha capacidad en el resto de las especies, si bien la mayor parte de los indicios parecen sugerir que es el modelo del acumulador el que subyace a la cognición numérica de las especies animales que están dotadas de dicha capacidad.

En esta línea de investigación, el Dr. **Zamorano-Abramson**, la Dra. **M^a Victoria Hernández Lloreda** y el Dr. **Fernando Colmenares**, pertenecientes al **Grupo de Estudio del Comportamiento Animal y Humano** de la Universidad **Complutense**, junto con el Dr. **Josep Call** del Instituto Max Plank de Antropología Evolutiva de Leipzig y en colaboración con el L'Oceanografic de Valencia, el Zoo Aquarium de Madrid y Marineland Antibes (Francia), han llevado a cabo una serie de trabajos sobre la capacidad de estimación de cantidades en tres especies de mamíferos marinos (el león marino sudamericano, la beluga y el delfín mular).

En el artículo recientemente publicado en la revista **Behavioural Processes**, que complementa el publicado el 2011 en **Animal Cognition**, el equipo de investigación aporta la primera evidencia experimental de esta capacidad en dos especies que hasta ahora no habían sido estudiadas, la beluga y el león marino sudamericano, documentando, además, en las tres especies estudiadas, la capacidad de estimar cantidades sobre la base de representaciones mentales, esto es, cuando las cantidades a discriminar ya no están presentes visualmente e



La beluga

incluyendo la utilización de una modalidad no visual en el caso de un cetáceo (estimación de cantidades mediante ecolocalización). Estos estudios añaden información novedosa sobre el alcance y los procesos que subyacen a dicha capacidad en las tres especies, aportando nueva luz en el estudio de los procesos evolutivos que han dado lugar al origen de la capacidad de cognición numérica.

Las demandas propias del medio acuático han podido dotar a los cetáceos de un peculiar modo de procesamiento cognitivo

En una primera fase se evaluó, en las tres especies, la capacidad de ERC mediante un protocolo de *estimación simultánea*, que consiste en la presentación

de dos conjuntos con distintas cantidades de elementos que permanecen a la vista de los sujetos en el momento de la elección, de modo que estos pueden ser comparados directamente. En la beluga, además, se aplicó una variante no visual en la que las cantidades se presentaron tras una lámina de metacrilato opaco, de tal manera que el animal no podía observar el contenido, por lo que la tarea tenía que ser resuelta mediante la ecolocalización -un sonar natural que poseen todos los delfines y que a modo de radar puede, por medio del eco del sonido, dar forma a una "imagen acústica" del entorno-. En la modalidad de estimación simultánea

se obtuvo evidencia en las tres especies de la capacidad de ERC y en el caso de la beluga con ambas modalidades, visual y mediante ecolocalización. En una serie de experimentos posteriores se exploró si esta discriminación se podía llevar a cabo de forma

Los indicios sugieren que es el acumulador el modelo que subyace a la cognición numérica en las especies animales

elementos se presentaron de forma sucesiva (ambos conjuntos no presentes simultáneamente), y en el de los leones marinos y la beluga se presentaron de forma *secuencial* (elemento por elemento). En todos los casos los sujetos superaron la prueba, lo que indica que esta estimación se lleva a cabo mediante la utilización de representaciones menta-

mental, es decir, cuando las cantidades no estaban presentes. Así, en el caso de los delfines mulares, los dos conjuntos de

les y no se basa estrictamente en señales perceptivas (dado que en estas dos últimas condiciones la totalidad de los ítems nunca estuvo visualmente disponible en el momento de la elección).

El patrón de errores cometido por los sujetos permitió dilucidar cuáles fueron los mecanismos potencialmente implicados. Así, si bien en los leones marinos se encontró evidencia a favor del modelo analógico, el del *acumulador*, el grueso de los resultados obtenidos en las dos especies de cetáceos no fue compatible con el mismo. La evidencia presentada parece ir en contra, por tanto, de los resultados

El estudio plantea la posibilidad de que los cetáceos posean una mayor capacidad de almacenar archivos de objetos

que se han obtenido para la mayoría de las pocas especies animales estudiadas hasta ahora, incluidos los obtenidos en otros trabajos llevados a cabo con delfines mulares. Una posibilidad que se plantea para explicar estos resultados es que los cetáceos, al igual que se ha postulado también para los elefantes (con resultados similares), posean una memoria elevada y que, por tanto, el mecanismo responsable de la ERC sea un "large object file" con mayor capacidad de almacenar archivos de objetos que en el resto de las especies. Y es que las demandas propias del medio acuático en el que viven los cetáceos han podido dotar a estas especies de un peculiar modo de procesamiento cognitivo fruto de adaptaciones perceptivas/sensoriales (como la multimodalidad acústico-visual y el sistema de ecolocalización) cuyas implicaciones cognitivas hasta ahora se desconocen.

Estos estudios han sido financiados por la Comunidad de Madrid, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la propia Universidad **Complutense**.



León marino

El tratamiento con antidepresivos puede potenciar la recaída en el alcohol

En un país como Estados Unidos, más de un 10% de la población se encuentra en tratamiento con antidepresivos y, a menudo, estos tratamientos se prolongan durante largos periodos de tiempo. Una investigación en la que han participado científicos de la Universidad **Complutense** cuestiona

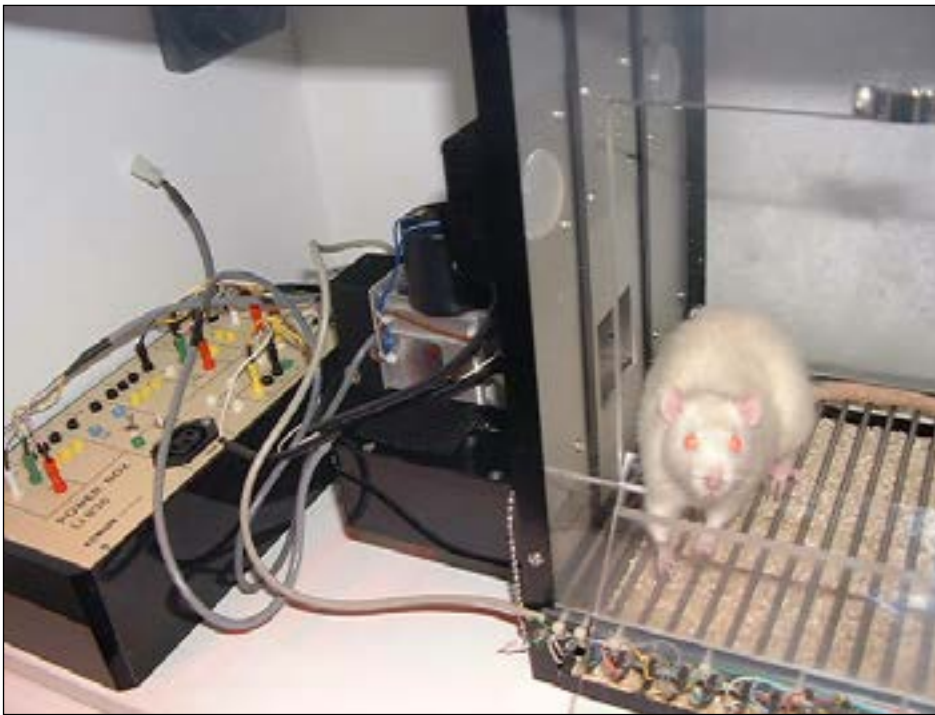
pueden empeorar la conducta de recaída.

El uso de estos fármacos continúa ascendiendo en los países desarrollados como Inglaterra, pese a las campañas que buscan alternativas de tratamiento y tratan de potenciar el acceso a las terapias psicológicas o el ejercicio físico. Todo esto, en el contexto de la reciente aparición de estudios que cuestionan seriamente la efectividad del tratamiento con antidepresivos en comparación con el placebo, y de la reconocida escasez de estudios dirigidos a evaluar los posibles efectos a largo plazo de este tipo de medicación.

Algunos autores sugieren que el tratamiento crónico con antidepresivos podría contribuir a perpetuar la depresión, o incluso podría volver a los sujetos dependientes del propio fármaco antidepresivo. Paradójicamente, en algunos pacientes, el tratamiento con antidepresivos puede aumentar el consumo de alcohol y empeorar el pronóstico de desintoxicación del alcohol. Debido a problemas éticos, este tipo de hipótesis serían difíciles de probar de manera experimental en el contexto sanitario, sin embargo, los modelos animales nos permiten evaluar los efectos concretos de un tratamiento estándar con

antidepresivos en una variedad de conductas, en este caso, el consumo de alcohol.

La colaboración entre científicos del [Instituto Pluridisciplinar](#) y el grupo de investigación de **Neurofarmacología del Comportamiento Motivado**



Rata en el procedimiento de autoadministración de alcohol

la utilidad del tratamiento con antidepresivos en ciertos contextos, y advierte sobre los efectos a largo plazo de este tipo de medicación. En concreto, en el caso del tratamiento del alcoholismo, un experimento ha demostrado que los antidepresivos

(<https://www.ucm.es/psicobio/neurofarmacologia-del-comportamiento-motivado>)

de la Universidad **Complutense** hizo posible el siguiente experimento. Un conjunto de ratas criadas de acuerdo con un modelo estándar de conducta depresiva, y que consumían alcohol regularmente, fueron sometidas a un tratamiento con dos antidepresivos comúnmente recetados, la fluoxetina (Prozac®) y la venlafaxina (Efexor®), durante un periodo de 15 días, tras el cual fueron devueltas a su rutina normal, en la que se les ofreció diariamente la posibilidad de autoadministrarse alcohol. Tras el tratamiento con ambos antidepresivos, se detectó un incremento en el efecto de recaída y en el consumo de alcohol, llegando prácticamente a doblarse las tasas de consumo de alcohol anteriores.

Además, este aumento se mantuvo a lo largo al menos 5 semanas, periodo que para un humano sería equivalente a varios años. También se pudo comprobar que, al menos en el caso del tratamiento con fluoxetina, el aumento en el consumo de alcohol iba acompañado de modificaciones en el sistema cerebral de refuerzo de los animales, que se hicieron evidentes en las pruebas farmacológicas.

Los resultados en el modelo animal estudiado demuestran que un tratamiento breve con antidepresivos induce a un empeoramiento de la conducta de autoadministración de alcohol, así como,

Un tratamiento breve con antidepresivos induce a un empeoramiento de la conducta en el consumo de alcohol



Sander Van der Wel

alteraciones en el sistema cerebral de refuerzo, al menos en el caso de la fluoxetina, que supondrían efectos indeseados de este fármaco. En futuros experimentos se estudiará si otros fármacos del mismo tipo pueden producir efectos similares, o si es posible detectar otros posibles efectos del tratamiento con antidepresivos, como pérdida de la motivación, aumentos en la probabilidad de recaída en la depresión, etc.

El estudio ha sido publicado recientemente en la revista [The International Journal of Neuropsychopharmacology](#), y en él han colaborado investigadores del **Departamento de Psicobiología** de la **Facultad de Psicología** y del **Instituto Pluridisciplinar** de la Universidad **Complutense**, así como de la Fundación IMABIS del Laboratorio de Medicina Regenerativa del Hospital Regional Universitario Carlos Haya de Málaga.

Piedras que se mueven aparentemente solas en una laguna manchega

El fenómeno de las rocas que se mueven, aparentemente autopropulsadas, sobre la superficie llana de una laguna seca del Valle de la Muerte (EE.UU.) ha intrigado a los científicos durante décadas. Recientemente, geólogos del **Departamento de Petrología y Geoquímica** de la **Facultad de Ciencias Geológicas** de la Universidad **Complutense** han reconocido que este insólito fenómeno se produce también en un humedal manchego y proponen un mecanismo alternativo para explicar el movimiento de las rocas.

Sobre el fondo seco de un lago efímero del Valle de la Muerte, en Estados Unidos, se encuentran rocas dispersas, algunas de ellas de gran tamaño, que tienen tras de sí largas trazas, a modo de surco. Las trazas sugieren que las rocas se han movido

El fenómeno de las “piedras navegantes” ha sido un enigma científico muy popular que ha convertido a Racetrack en objetivo turístico

deslizándose por sí mismas, siguiendo normalmente una trayectoria serpenteante. Hasta la fecha, nadie ha presenciado en vivo el desplazamiento de las rocas, ni los procesos que lo causan. De este modo, el fenómeno de las denominadas *sailing stones* (piedras navegantes) ha sido considerado durante décadas un enigma científico, bastante popular, por lo que el lugar (Racetrack), se ha convertido en un objetivo turístico.

En diciembre de 2012 geólogos de la Universidad

Complutense reconocieron en una laguna efímera manchega (Lillo, Toledo), numerosas trazas similares a las de Racetrack, que concluían en rocas de hasta 3 kilogramos de peso. En un trabajo publicado en el volumen de diciembre de 2013 de la revista *Sedimentary Geology*, los investigadores describen que las trazas, que pueden superar los 120 metros de longitud y presentan estrías longitudinales, se dirigen desde el interior de la laguna hacia la orilla. Las estrías se corresponden con las aristas de la base de las rocas. Este rasgo refleja que las piedras



Traza serpenteante que finaliza en una roca depositada en la superficie llana de la laguna de Altillo Chica (Toledo). En algunos tramos de la traza se observan estrías que se corresponden con las aristas de la base de la roca, lo que indica que ésta se desplazó arrastrándose. La morfología de la traza (estrías, anchura y profundidad) varía longitudinalmente. Los cambios de morfología y de orientación reflejan que la roca se movió episódicamente



Largas trazas entrecruzadas dejadas por un grupo de rocas que se movieron, de modo sincronizado, sobre la superficie ligeramente ascendente de la laguna manchega durante un temporal de viento y lluvia en noviembre de 2012

se desplazaron arrastrándose; hecho insólito, ya que la superficie por la que se movieron es ligeramente ascendente y la lámina de agua acumulada en el centro de la laguna es generalmente inferior a 5 centímetros. Junto a los rastros zigzagueantes de las rocas, se observaron también trazas que terminaban en montones de fango y que podían incluir ramas de arbustos y/o rocas en su seno. Incluso, algunas de las rocas errantes descansaban sobre estos montículos.

Desde la década de los años cincuenta del siglo pasado se han propuesto diversas hipótesis para explicar este fenómeno. Generalmente, las hipótesis coinciden en

que las rocas se mueven, propulsadas por el viento, sobre un sedimento húmedo y resbaladizo. Las hipótesis más recientes, sin embargo, consideran que el viento, por sí solo, no es capaz de mover las piedras más grandes de varios kilos de peso. Por ello, se ha planteado que las rocas son trans-

Los autores del estudio plantean que el movimiento de las rocas está relacionado con tapices microbianos

portadas dentro de placas de hielo en las que quedarían englobadas al congelarse el agua de la laguna durante el invierno. Las placas de hielo se deslizarían entonces sobre la superficie de la laguna por la acción del viento sin ofrecer mucha resistencia de rozamiento. La buena conservación de las trazas y de las estructuras sedimentarias asociadas en la laguna de Lillo, ha permitido a los investigadores españoles desarrollar un modelo alternativo. Éstos proponen que el movimiento de las rocas se produce durante episodios tormentosos, y está relacionado con las características del sedimento en el que proliferan tapices microbianos.

Los tapices microbianos son colonias de bacterias, algas unicelulares y otros microorganismos que constituyen una fina capa viscosa de espesor milimétrico, muy cohesiva y elástica. En la parte más alta del tapiz dominan determinados organismos fotosintéticos, como las cianobacterias y las algas diatomeas. Más abajo, mezclados con los minerales del sedimento salino y fangoso depositado en la laguna, se encuentran microbios adaptados a la falta de oxígeno. Todos los microorganismos producen gases que quedan atrapados bajo el tapiz, el cual funciona como una membrana semipermeable. La densidad del sedimento en el que quedan atrapados los gases que, ya de por sí es baja al estar empapado en agua, se reduce aún más, y se favorece que éste se desestabilice y flote. Mientras el tapiz se encuentra íntegro, evita que el sedimento flote, pero las fuertes corrientes de agua que el viento genera durante un episodio tormentoso (como el que aconteció la primera semana de noviembre de 2012 en la zona de Lillo), rompen y transportan trozos del tapiz. Así, el sedimento fangoso, que incluye abundantes burbujas de gas, queda expuesto súbitamente y, empujado también por la corriente, tiende a deslizarse por la

superficie. Las masas de fango arrastran consigo ramas, plantas herbáceas que arraigaban en el sedimento y piedras, algunas de ellas de varios kilos. Las rocas que viajan completamente englobadas por el sedimento no dejan rastro; las que sólo se apoyan en parte, marcan surcos, estriados o no, debido a las aristas de su base que se introducen hacia abajo. La distribución del peso de la roca errante sobre masas de sedimento deslizante favorece que las piedras sean más fácilmente propulsadas por las corrientes de viento y agua. En el caso de la laguna manchega se ha descartado la participación del hielo en el transporte de las rocas porque las observaciones y medidas directas demuestran que el agua no se congela, aunque en el aire se registren valores negativos de temperatura. De manera esporádica, se han descrito también

La distribución del peso de la roca sobre masas de sedimento deslizante favorece su propulsión por el viento y el agua

trazas de piedras errantes en otras lagunas efímeras y saladas (conocidas como *playa-lakes*), en su mayoría ubicadas en el suroeste de Estados Unidos. Ello hacía pensar que se trataba de un fenómeno muy localizado geográficamente; sin embargo, las trazas manchegas amplían la distribución del proceso al entorno mediterráneo. Por otro lado, en este tipo de humedal las tormentas fuertes de viento y agua se dan episódicamente, por lo que el mecanismo de transporte propuesto para la laguna manchega podría ser extrapolable a otras zonas donde se produce el movimiento, aparentemente autopropulsado, de piedras.

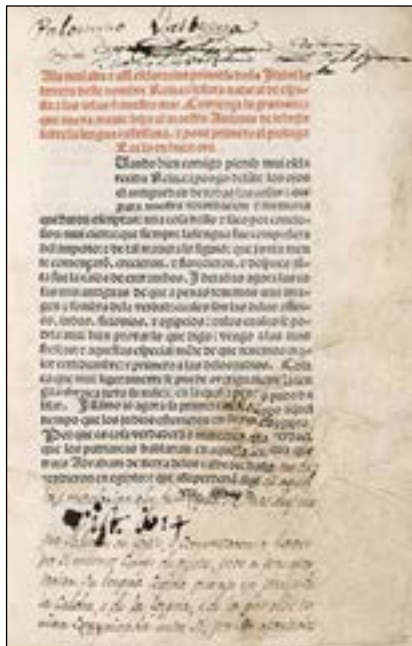
Autores: M.E. Sanz-Montero y J.P. Rodríguez-Aranda
Departamento de Petrología y Geoquímica. Universidad Complutense

Agradecimientos: Miembros del equipo investigador del Proyecto CGL2011-26781 (MINECO).
Referencia: M.E. Sanz-Montero, J.P. Rodríguez-Aranda (2013). The role of microbial mats in the movement of stones on playa lake surfaces. *Sedimentary Geology*, V. 298, P. 53-64. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0037073813001930>). Incluye audio-diapositivas

Gramática castellana Antonio de Nebrija (1444?-1522)

El 18 de agosto de 1492 se terminó de imprimir en Salamanca la primera gramática europea de una lengua romance. Con esta obra el autor se adelanta a su tiempo y abre el camino a los estudios gramaticales modernos. **Nebrija**, que cuenta con un sólido conocimiento de los gramáticos latinos, aplica sus conocimientos a una lengua viva, en pleno desarrollo, a la que proporciona un instrumento de estabilidad que le permite alcanzar la madurez de una lengua culta.

Antonio de Nebrija (1444-1522) nació en la antigua Nebrissa Veneria (hoy Lebrija), en la comarca sevillana del Bajo Guadalquivir. A los diecinueve años marcha a Italia becado en el Colegio de los Españoles de Bolonia para estudiar Teología. En Italia permanecerá alrededor de diez años profundizando en el estudio de los textos clásicos latinos y tomará contacto con la lengua griega y hebrea. Comienza a enseñar en la Universidad de Salamanca, como lector de poesía y oratoria, hasta que en 1476 obtiene la cátedra de Prima de Gramática. En 1487 entra al servicio de **Juan de Zúñiga**, futuro cardenal de Sevilla, bajo cuyo mecenazgo desplegará una gran actividad intelectual. Convocado por el cardenal **Cisneros**, se suma al grupo de hebraístas, helenistas y teólogos del gran proyecto de la *Biblia Políglota Complutense*, dedicándose a la revisión del texto de la Vulgata.



Tras sus divergencias con los teólogos del equipo cisneriano, vuelve a Salamanca donde ocupa la cátedra de Retórica. En 1514 **Cisneros** le concede la cátedra de Retórica a perpetuidad en la recién creada Universidad **Complutense** donde permanecerá hasta su muerte acaecida en 1522.

Tras la famosa dedicatoria a la reina **Isabel la Católica** "a la mui alta i assi esclarecida princesa doña Isabella..." la *Gramática castellana* comienza con un prólogo, al que siguen cinco libros o partes dedicadas

a la Ortografía, Prosodia, Etimología, Sintaxis e Introducciones de la lengua castellana para los que de extraña lengua querrán aprender. La edición príncipe se hizo en Salamanca, en el taller de **Juan de Porras**. Es un volumen en cuarto. Para el texto se utiliza tipografía gótica redonda a dos tintas, rojo y negro con huecos en blanco para las iniciales que figuran en letra pequeña. El ejemplar de la Biblioteca Histórica con signatura BH INC I-334 presenta la hoja 2 incompleta en la parte inferior, con el texto que falta copiado a mano. En la primera página se encuentra una anotación manuscrita de D.

Angel Gregorio Palomino. También presenta en la hoja de guarda posterior una anotación manuscrita de "Thomas de Yepes de Alcalá en el año de 1596". La encuadernación es de pasta con super libros de la Biblioteca Complutense.

Más información:

<http://biblioteca.ucm.es/blogs/Foliocomplutense/7254.php#Uut4uz150So>

red.escubre

Boletín de noticias científicas y culturales

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