



OTRI

Universidad Complutense de Madrid

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Unidad de Información Científica y Divulgación de la Investigación

¿Qué causa el deslizamiento de piedras (*sailing stones*) sobre el fondo de lagos? Desde La Mancha al Valle de la Muerte.

«««««««««««««««««««««««« resumen

El misterio de los largos surcos dejados por rocas deslizantes en el fondo de lagos todavía no se ha resuelto definitivamente. Mientras que en EEUU las investigaciones apuntan al hielo como causa del desplazamiento, las observaciones realizadas en La Mancha sugieren que las corrientes de agua originadas por el viento durante tormentas son las responsables de que las rocas pesadas que sobresalen del agua se muevan.

«««««««««««««««««««««««« a fondo

Las lagunas y lagos efímeros continentales parecen ambientes tranquilos, de aguas salinas estancadas, con profundidades de centímetros a decímetros y baja energía; sin embargo, en ellos se pueden mover rocas de varios kilogramos de peso. En las orillas de los lagos o cuando éstos se secan estacionalmente se pueden observar las trazas o surcos que han dejado las rocas a lo largo de su camino mientras rozaban la superficie del terreno. Los dos únicos lugares del mundo donde se ha descrito de manera detallada el fenómeno de movimiento de piedras pesadas sobre el fondo de lagos y lagunas (rocas deslizantes o *sailing stones*) son el Valle de la Muerte (California) y Lillo en la Mancha toledana.

De hecho, en EEUU estas rocas atraen a numerosos científicos, curiosos y turistas a la zona con el consiguiente beneficio económico para la región. La longitud de las trazas en ambos lugares va desde unos pocos metros a más de 100 y la masa de los objetos movidos alcanza hasta 8 kg en La Mancha y, en algunos casos, más de 20 kg en California.

La comunidad científica acepta que el viento aporta la energía necesaria para desplazar las piedras, pero los mecanismos que vencen las fuerzas de rozamiento no se han concretado lo suficiente. Algunos científicos estadounidenses proponen que el hielo juega un papel importante y las rocas se moverían encima de placas de hielo, dentro de placas flotantes o empujadas por ellas. No obstante, en España, las lagunas solo se hielan de forma muy esporádica. Así, investigadores de la Universidad Complutense han recogido abundantes datos que indican que las corrientes de agua bajo unas condiciones específicas son las responsables de este extraño proceso.

Dichos investigadores visitaron el humedal de Lillo en 2014 y 2015 durante varios episodios de tormenta invernales con rachas de viento de hasta 80 km/h. No consiguieron filmar directamente el movimiento de rocas grandes, posiblemente por la turbidez del agua, la escasa duración o fuerza de las tormentas y/o no encontrarse en el sitio adecuado en el momento preciso, pero observaron cómo podría iniciarse el desplazamiento de las piedras.

Vencer el *rozamiento estático* para iniciar un movimiento requiere generalmente mayor energía que superar el *rozamiento dinámico* para continuar un



OTRI

Universidad Complutense de Madrid

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Unidad de Información Científica y
Divulgación de la Investigación

desplazamiento. En el caso de las rocas deslizantes, los puntos donde comienzan las trazas se caracterizan por depresiones con acumulación de gravilla y barro alrededor, abiertas en la dirección del deslizamiento. Durante las tormentas, se midieron en Lillo, dentro de una lámina de agua de sólo 5 cm, corrientes producidas por el viento de 7 km/h (una persona trotando despacio). Estas corrientes, provocaban turbulencias y socavaban alrededor de las rocas que sobresalían unos pocos centímetros sobre la lámina de agua, obstaculizando su flujo, análogamente a lo que hacen los ríos con los pilares de los puentes.

De este modo, se originaban surcos en media luna, abiertos hacia el sentido de la corriente, que dejaban a las rocas preparadas para su desplazamiento y vencer finalmente el *rozamiento estático*. El movimiento está favorecido, además, por la presencia de tapices microbianos que convierten el fondo del lago en una superficie deslizante. Estos tapices, que hacen que nos escurramos cuando caminamos sobre el lecho de ríos, arroyos y estanques, reducen el *rozamiento dinámico* y facilitan el deslizamiento de las rocas.

En paralelo a esta investigación de La Mancha, Norris y otros publicaron en 2014 un video grabado a distancia, donde se vislumbra el movimiento de un objeto durante unos segundos en *Racetrack Playa* del Valle de la Muerte, aparentemente empujado por el hielo. Aunque no se aprecia si el objeto grabado deja una traza en su camino, los autores se apoyaron en este documento para proclamar que habían solucionado el problema y que el movimiento de las piedras se debía al empuje de placas de hielo que chocaban con ellas.

De acuerdo con los datos objetivos de Norris y su equipo, el problema no se puede resolver satisfactoriamente todavía y, por tanto, se pueden considerar otras causas para explicar el fenómeno. Así, el mecanismo propuesto para las lagunas españolas se adapta perfectamente a las observaciones, sobre todo, porque en La Mancha no hay congelación del agua y se aprecian en el fondo del lago otras estructuras típicas de corrientes fluidas como son rizaduras u ondulitas (*ripple marks*) y huellas de rodadura de rocas, asociadas a las trazas de las piedras deslizantes.

Los humedales salinos de La Mancha como el de Lillo son ecosistemas muy frágiles donde existe una fauna, fundamentalmente de aves y artrópodos, muy característica y una flora muy peculiar en la que se incluyen los tapices microbianos. Aunque el humedal de Lillo ya está catalogado como Reserva de la Biosfera, se debe hacer todo lo posible por potenciar su conservación. Si además las lagunas muestran trazas de rocas deslizantes, que es un fenómeno geológico no permanente pero periódico, se puede fomentar el turismo ecológico y el consiguiente desarrollo económico de la zona. Asimismo, el valor intrínseco del humedal aumentará y se favorecerá su explotación sostenible.

