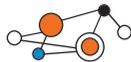


LA CIENCIA RESPONDE  En colaboración con la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza

Fue-
ron testigos de la últi-
ma glaciación y hoy son labora-
torios naturales. Los ibones, o lagos
de circo glaciar, presentan unas caracte-
rísticas físico-químicas y ambientales que
facilitan investigar con detalle el cambio glo-
bal y, en particular, la contaminación que llega
por vía atmosférica local y recorriendo gran-
des distancias. Los sedimentos que los ibo-
nes atesoran en sus profundidades ayu-
dan a reconstruir la evolución cli-
mática de los Pirineos desde
la última glaciación

IBONES > ECOSISTEMAS ACUÁTICOS FRÁGILES Y AISLADOS

¿CUÁNDO SE FORMARON LOS IBONES? Durante las glaciaciones del Pleistoceno -hace entre 1,8 millones de años y 10.000 años-, la presión ejercida por las masas de hielo al discurrir sobre el terreno produjo cubetas de sobreexcavación glaciar. Con el retroceso de los glaciares, estas depresiones se transformaron en áreas lacustres receptoras de aguas de deshielo y se formaron pequeños lagos: los ibones.

¿A QUÉ ALTITUD LOS ENCONTRAMOS? Los ibones se encuentran situados en los circos glaciares o en sus valles de salida, en altitudes superiores a 1.700 m, a diferencia de otros tipos de lagos glaciares, como los morrénicos. Su altitud y la abrupta orografía del terreno producen pequeñas cuencas con pronunciadas pendientes que favorecen su aislamiento ecológico.

¿ESTÁ MUY FRÍA EL AGUA DE UN IBÓN? En invierno, bajo la capa de hielo el agua aumenta de temperatura con la profundidad. Las aguas más densas, a 4°C, caen al fondo, mientras las aguas frías y menos densas ascienden a la superficie, congelándose y formando la banquisa invernal. Esta estratificación térmica inversa es una señal distintiva de los ibones. El agua que almacenan proviene de la precipitación y del deshielo, lo que condiciona su transparencia y dilución. La ca-

restía de nutrientes y sales disueltas, junto con las extremas condiciones ambientales, limita el crecimiento de organismos autótrofos (algas y bacterias), fuente de alimento de otros seres vivos. Con una cadena trófica tan simple y sensible a los impactos ambientales, los ibones son unos de los ecosistemas acuáticos más frágiles que conocemos.

¿LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y AMBIENTALES DE LOS IBONES FACILITAN LA INVESTIGACIÓN? En sus diluidas masas de agua es posible detectar mínimas concentraciones de contaminantes cuya presencia quedaría enmascarada en otras masas de agua. Su localización en ambientes fríos de montaña de latitudes medias y altas hace que sean lugares adecuados para estudiar cómo se desplazan por el aire los contaminantes orgánicos persistentes. Así, se ve cómo las repetidas emisiones en zonas cálidas y las precipitaciones en ambientes fríos causan el llamado 'efecto saltamontes': los contaminantes se acumulan en altas latitudes a nivel global o en lo alto de

las montañas a nivel local. Así acabaron en el ibón de Sabocos isómeros de lindano (HCH) de los vertederos de Sabiñánigo, a 30 km de distancia.

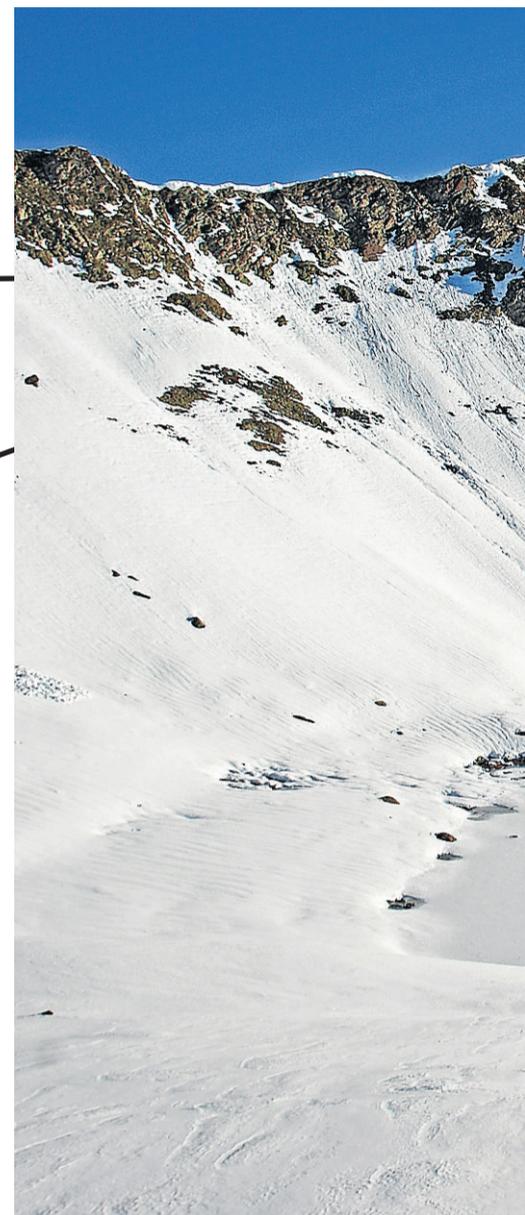
Al ser cada ibón un ecosistema prácticamente aislado, se observan bien las relaciones entre las poblaciones de organismos, sus respuestas a los cambios medioambientales, así como la influencia que la actividad humana ejerce sobre él. Y al ser los ibones el nacimiento de muchos ríos, su estudio es imprescindible para entender con detalle el ciclo del agua y el uso o abuso que hacemos de nuestras cuencas hidrográficas.

¿CUÁNTOS IBONES HAY EN ARAGÓN? En la provincia de Huesca hay 197 ibones inventariados por la Confederación Hidrográfica del Ebro

con una extensión igual o superior a media hectárea. Pero este número puede elevarse hasta 245 si se consideran los lagos glaciares de hasta las 0,2 hectáreas de extensión.

¿HAY PECES EN LOS IBONES? Desde hace siglos, los ibones han favorecido la supervivencia de los seres humanos en la alta montaña. Han sido los principales reservas de agua para las poblaciones montañosas y su ganado y, más recientemente, fuentes de energía hidroeléctrica. Además, algunos han funcionado como piscifactorías naturales: para asegurarse la pesca, los pescadores introducían en ellos peces que, sin depredadores naturales, medraban a costa de la fauna natural, desequilibrando el ecosistema. Por eso, a diferencia de otras masas de agua, la presencia de peces en los ibones es síntoma de intervención humana.

ALFONSO PARDO, CARLOS RODRÍGUEZ, TOMÁS ARRUEBO, ZOE SANTOLARIA, JOSÉ URRIETA, JOSÉ MARÍA MATEZANZ Y JAVIER LANAJA PIONEROS EN LA INVESTIGACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LOS IBONES DEL PIRINEO OSCENSE



ASÍ SE ESTUDIA UN IBÓN

Acceder a lugares remotos con gran cantidad de equipo científico, bucear bajo una capa de hielo de más de medio metro de espesor, poca visibilidad bajo el agua, hipotermia... Las condiciones del trabajo en las aguas pirenaicas son duras. Así se refleja en el documental 'Montañas de agua', que muestra por primera vez imágenes subacuáticas de estos ecosistemas y es fruto del II Taller de guion y producción de documental científico de la UZ, financiado por Fecyt (ucc.unizar.es/taller-de-guion-y-produccion-del-documental-cientifico). Investigar el impacto humano en los ibones requiere una aproximación multidisciplinar: química, geológica y ambiental.

DIVULGAMOS

PINT OF SCIENCE 2019 > SE BUSCAN CIENTÍFICOS CON DESPARPAJO

FESTIVAL CIENTÍFICO La próxima edición del festival científico Pint of Science ya está en marcha y busca ponentes. Se celebrará los días 20, 21 y 22 de mayo, cuando la divulgación de la ciencia llegará a diversos bares de la capital aragonesa. El equipo de Pint of Science Zaragoza anda a la caza de científicos y científicas aragoneses capaces de conectar la ciencia con el público en charlas dinámicas de 15 minutos de duración y temática abierta. De física, matemáticas, ciencias de la tie-

rra, robótica, tecnología medicina, ecología o clima, a psicología, historia, filosofía, políticas, economía... Todas las disciplinas tienen cabida en estas charlas distendidas.

El plazo está abierto hasta el próximo 30 de enero. Quienes estén interesados deben enviar sus propuestas a través de este formulario: goo.gl/forms/iuN5Vu5JUB514RAn1.

La edición de 2019 será la quinta celebrada en Zaragoza y llega con el respaldo de la gran acogida por parte de la comunidad científica y



La ciencia se divulga a pie de bar. PINT OF SCIENCE

también del público general de las que han tenido lugar los años anteriores. La entrada al festival será gratuita hasta completar aforo.

Pint of Science es un festival internacional que se celebra de forma simultánea en una veintena de países.

Más de 50 ciudades españolas, gracias a la colaboración de más de 200 voluntarios, se unen cada año a él. Nació en Reino Unido en 2012; la edición de 2014 incluyó a Irlanda, Francia, Estados Unidos, Suiza y Australia; y España se incorporó en 2015.



Ibón de Truchas en invierno. ALFONSO PARDO

¿LA DESAPARICIÓN DE LOS IBONES AYUDA A RECONSTRUIR EL CLIMA DEL PASADO?

LA CIENCIA SIGUE HACIÉNDOSE PREGUNTAS El número de ibones ha ido disminuyendo durante los últimos 10.000 años. Su mengua se debe a las altas tasas de erosión y transporte de sedimentos en la alta montaña hasta su deposición en cuencas, entre ellas los ibones. Si el tiempo de residencia del agua en el ibón es largo, buena parte de este sedimento precipita al fondo del lago, formando finas láminas estacionales denominadas varvas. Año tras año, este proceso termina por colmar el ibón, que se transforma en una turbera y, finalmente, en un prado de alta montaña. Pero estas varvas contienen información ambiental (polen, diatomeas, isótopos estables, metales y otras partículas minerales) que ayuda a reconstruir la evolución climática de los Pirineos desde la última glaciación.

FOTCIENCIA > UN CERTAMEN PARA DAR CON LAS MEJORES IMÁGENES DE CIENCIA DEL AÑO

SELECCIÓN Hasta el próximo 8 de febrero se encuentra abierto el plazo de recepción de fotografías para participar en el certamen Fotciencia. La selección de mejores imágenes de ciencia del año pasará a formar parte de una exposición itinerante y un catálogo. La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas están detrás de esta iniciativa, que alcanza este año su decimosexta edición.

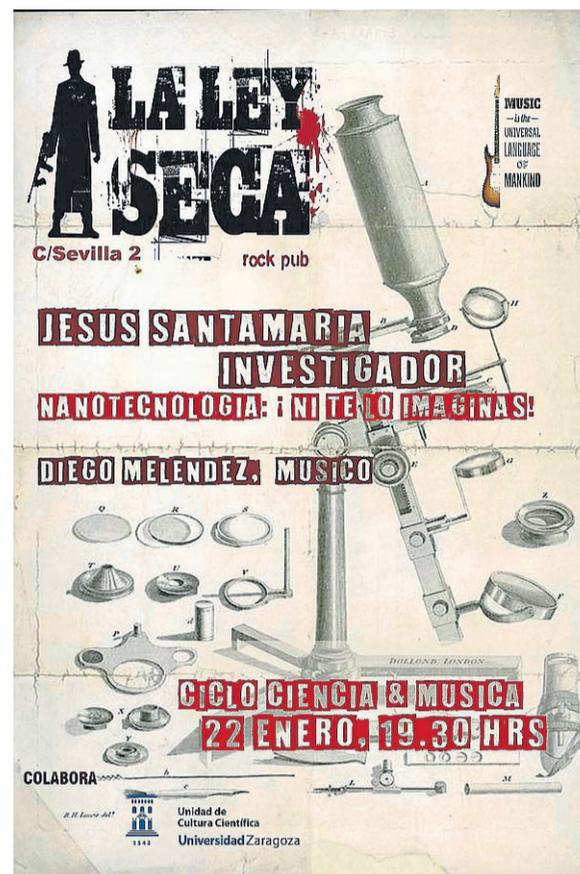
Las imágenes se pueden presentar en las modalidades Micro o General. Las personas participantes también pueden adscribir su imagen a

las modalidades específicas 'Agricultura sostenible' o 'Alimentación y nutrición'.

Las fotografías se presentarán en formato digital a través de la página web www.fotciencia.es e irán acompañadas de un texto que permita interpretarlas. En este certamen puede participar cualquier persona mayor de edad que presente fotografías propias que no hayan sido seleccionadas en procesos similares y que aborden la temática propuesta. Asimismo, la modalidad 'La ciencia en el aula' pretende fomentar la participación del alumnado de secundaria y ciclos formativos a través de sus profesores.

DIVULGACIÓN

SOBRE EL ESCENARIO DE LA LEY SECA > LA CIENCIA COMPARTE CARTEL CON LA MÚSICA EN DIRECTO



Cartel de la próxima sesión del ciclo 'Ciencia y música'.

UNA VEZ AL MES «La Ley Seca es rock, es música en directo, es música en la piel» –se autodefine la sala de la zaragozana calle de Sevilla-. Y desde el pasado mes de octubre los últimos martes de cada mes también es divulgación de la ciencia, pero siempre mezclada con música. «Todas las sesiones realizadas hasta ahora hemos llenado –comenta Carlos Ezquerro, uno de los socios del local y programador de conciertos de La Ley Seca-, estamos encantados de la vida».

El ciclo 'Ciencia y música' va «mejor de lo que esperábamos». Atrae a «una amalgama de gente variopinta: desde chavales que estudian en la universidad a gente muy mayor». En cada sesión, música y charla de divulgación se van alternando. Del lado de la ciencia, por el escenario de La Ley Seca han pasado el investigador Alberto Jiménez Schumacher, hablando de cáncer; el neurocirujano Juan Calatayud, sobre la columna vertebral; y el matemático Luis Rández, que imploró a 'Fourier que estás en las ondas' y dejó a Ezquerro asombrado al descubrir la conexión entre las matemáticas y la música. Acompañaron las palabras de los científicos el guitarrista Chiche Sosa y los temas de Diego Meléndez.

MOMENTOS NANOTECNOLÓGICOS No está mal compartir cartel con Giles Robson, uno de los mejores intérpretes en armónica de blues. Así le ocurre, en la programación

de este mes de enero, a Jesús Santamaría, subdirector del Instituto de Nanociencia de Aragón. Robson y su banda tocan el viernes 25, pero el martes 22 será el momento de la nanotecnología, la música, en acústico, la pondrá Diego Meléndez.

La idea de este ciclo surgió de Leticia Crespo, mujer de Ezquerro. «Al combinar charlas de divulgación con música quisimos dar con un formato atractivo», explica. En su caso, «había una inquietud de fondo porque soy química y, aunque ahora me dedico a la política en el Ayuntamiento de Zaragoza, también he trabajado como investigadora y soy profesora de secundaria en excedencia». Tras ser nombrado Alberto Jiménez Hijo Predilecto, fui a verlo a Pint of Science y pensé que a la fórmula de ciencia en un bar se le podría añadir algo más porque el interés por la ciencia no está muy asentado y la divulgación es muy necesaria». Ezquerro, quien se confiesa «un enamorado de la divulgación de la ciencia», añade que «vincular ciencia y rock and roll nos pareció una buena idea».

Ahora, con la colaboración de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza, ya están cerrando las próximas 'actuaciones' de este ciclo. En febrero, en este caso coincidiendo con la semana del IIF, Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, será el turno del grupo de monolugistas Risarchers.

MARÍA PILAR PERLA MATEO