



Voluntarios participan en un Bioblitz (búsqueda intensiva de especies) en un riachuelo. :: R. C.

➤ SEO/Birdlife y registran sus observaciones a través de aplicaciones para ordenador y móvil: desde los más sencillos, en los que el usuario anota los pájaros que ve en sus desplazamientos cotidianos, hasta las concentraciones masivas para anillar aves migratorias y estudiar sus recorridos.

«No hace falta formación científica, pero sí saber distinguir, por ejemplo, una golondrina de un vencejo –explica el biólogo Juan Carlos del Moral, coordinador de Ciencia Ciudadana de SEO/Birdlife–. Los voluntarios son gente que quiere contribuir a la conservación de la naturaleza y dona su tiempo y, a menudo, su dinero, ya que se paga sus desplazamientos». Los datos que recogen, recuerda, son recopilados por los profesionales de la ONG y se utilizan para realizar trabajos científicos o adoptar medidas de gestión medioambiental.

Internet ha supuesto una revolución para este fenómeno. Los aficionados no solo ponen sus ojos y sus manos al servicio de un objetivo; también sus ‘smartphones’, ordenadores, prismáticos, telescopios o estaciones meteorológicas, formando una red tecnológica y humana que multiplica la capacidad de los equipos ‘oficiales’ para recolectar información. Y no solo hacen trabajo de campo: aportan perspectivas nuevas al conoci-

## Los científicos fueron caballeros o aficionados hasta el siglo XX

miento, diseñan investigaciones y detectan problemas en su entorno sobre los que ningún grupo formal había puesto el foco.

Como en el resto de Europa, la investigación se democratiza en España. El Observatorio de la Ciencia Ciudadana, creado por Ibercivis con financiación de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (Fecyt), ha registrado desde 2011 más de 200 proyectos en los que han participado unas 50.000 personas.

### Lobos, edificios y satélites

La variedad es enorme. Existen proyectos para inventariar edificios vacíos y sin uso, contar las manchas del Sol, alertar de conductas potencialmente suicidas en las redes sociales, censar lobos ibéricos, informar de los efectos de terremotos, observar la presencia de asteroides cercanos a la Tierra, avisar de la existencia de plagas o incendios en los bosques, lanzar al cielo instrumentos de medición caseros del tamaño de

una lata de refresco (CanSats) y hasta registrar malos olores en cualquier lugar del mundo.

Algunos de esos proyectos persiguen fines muy cercanos a los problemas diarios de la gente. Investigadores del Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos de la Universidad de Zaragoza han desarrollado GripeNet, una herramienta para monitorizar la incidencia de la epidemia en España a través de la colaboración desinteresada y anónima de voluntarios vía internet. Mil usuarios registrados en todo el país –al igual que 25.000 de otros siete estados europeos a través de Influenza.net– reportan semanalmente durante el invierno la presencia de síntomas gripales. «Si no tienes gripe, tardas dos segundos en responder al cuestionario online; si la tienes, dos minutos», explica Yamir Moreno, director del programa. A cambio, reciben información actualizada sobre la epidemia.

¿Qué aportan los datos recopilados al programa centinela del sistema sanitario? «Más del 40% de los encuestados no van al médico y, por tanto, no están contabilizados», resalta Moreno. Más allá de conocer los mecanismos de propagación de la gripe, los investigadores quieren infectar a los ciudadanos con un nuevo ‘virus’: el gusano de la ciencia.

## DIVERFARMING MEJORA AGRÍCOLA

### Agricultores experimentan la mezcla de cultivos

**D**iverfarming es un ejemplo de proyecto de ciencia ciudadana de ámbito internacional y objetivos muy pegados a la tierra: 25 grupos de investigación y productores de ocho países trabajan codo con codo para analizar los beneficios de la diversificación agrícola. Disponen de cinco años y 10,5 millones de euros de ayuda de la Unión Europea, preocupada porque su política de ayudas al sector primario en las últimas décadas ha favorecido de forma alarmante el monocultivo, que aumenta el empleo de plaguicidas y fertilizantes, empobrece el suelo y reduce la biodiversidad. «Queremos averiguar cuáles son las barreras para la diversificación sin reducir los beneficios económicos para los agricultores y mejorando la sostenibilidad de los cultivos», explica Raúl Zornoza, director del proyecto en España y profesor de la Universidad Politécnica de Cartagena.

En los cultivos anuales, diversificación significa bien hacer rotaciones cada doce meses o por estaciones, bien plantar en el mismo terreno dos especies diferentes, por ejemplo, combinando los cereales o los hortalizas con

leguminosas –judías, habas o guisantes–, que fijan el nitrógeno, abono para el suelo, y atraen microorganismos que compiten con las plagas.

Respecto a los cultivos leñosos –olivos y frutales–, la diversificación se puede realizar plantando entre árboles en las calles hierbas aromáticas como lavanda y azafrán, cuyas raíces previenen la erosión del suelo, atraen insectos que favorecen la polinización y se alimentan de microorganismos patógenos, además de aportar un beneficio económico.

En el proyecto participan doce propietarios de grandes fincas agrícolas europeas, incluidos cuatro españoles, que producen olivos en Jaén, cítricos y almendros en Murcia, hortofrutícolas en Cartagena y cereales en Aragón y practican tanto el monocultivo como el policultivo para poder comparar resultados. Los productores de su entorno están empezando a interesarse por el experimento y cada vez son más los que solicitan el asesoramiento de los expertos para aplicar las técnicas de diversificación a sus explotaciones. El investigador confía en que, en los próximos tres años de desarrollo del proyecto, más agricultores se metan a científicos.



Plantas aromáticas en un huerto de almendros. :: DIVERFARMING

## CULTURA CIENTÍFICA

### Lo más en divulgación

«La ciencia ciudadana es una forma muy potente de divulgación científica, porque para participar primero hay que entender lo que se va a hacer. Es una forma de involucrar a la gente en los problemas que le rodean y en la búsqueda de soluciones», explica César López, responsable de Cultura Científica en la Fecyt.

# 50.000

aficionados participan en los 200 proyectos registrados en el observatorio de la Fundación Ibercivis desde 2011. La cifra total es difícil de determinar porque hay personas que hacen investigación comunitaria fuera de las instituciones, en proyectos sin registro de participación o de forma anónima.

### Revisión por expertos

La ciencia colaborativa tiene sus límites. Los voluntarios deben ser entrenados y sus contribuciones, revisadas y validadas por especialistas. Las herramientas e instrumentación de las que disponen pueden limitar el alcance de sus aportaciones.

### El valor del voluntariado

En 2015, un estudio sobre el valor económico de 388 proyectos

de biodiversidad realizados en Estados Unidos concluyó que el trabajo no pagado de entre 1,3 y 2,2 millones de participantes suponía, al menos, 667 millones de dólares.

### Preparando el Plan Nacional

El ministro de Ciencia, Innovación y Universidades, Pedro Duque, anunció en su primera comparecencia en el Congreso de los Diputados su intención de impul-

sar la ciencia ciudadana en España. Ayer se reunieron en Barcelona, en el marco de la Biental Ciudad y Ciencia, expertos y responsables de proyectos, convocados por la Fecyt e Ibercivis. Sus conclusiones serán enviadas al Ministerio para sentar las bases del Plan Nacional de Ciencia Ciudadana, que facilitará el acceso del público a proyectos de investigación en función de sus intereses y capacidades.