



En mi ciudad, cada que llueve las calles se llenan de dos cosas: de agua y de la basura que tapa el drenaje. La primera se acumula a causa de la segunda, porque son demasiados los desechos que simplemente botamos en la calle en lugar de depositarlos en el lugar destinado para ellos. Es precisamente esto, los compuestos contaminantes que acaban llegando al medioambiente, los que han generado preocupación en los últimos años. De hecho, la Unión Europea tomó medidas en 2018, cuando estableció que algunos de estos contaminantes registrados en las aguas dulces debían ser seguidos de cerca.

Esta recomendación, unida a la evidencia creciente de la presencia de microplásticos en la mayoría de los ecosistemas del planeta, llevó a investigadores de la universidades de Alcalá (UAH) y la Autónoma de Madrid (UAM), ambas en España, a estudiar los efectos que podrían estar causando los microplásticos y los antibióticos.

¿Los antibióticos? Sí, así como se lee, los resultados, publicados en la revista *Chemosphere*, señalan que los antibióticos estudiados (azitromicina y claritromicina) pueden adherirse a distintos tipos de microplásticos, especialmente a los de poliestireno, y luego liberarse parcialmente.

Esto implica que los microplásticos que se encuentran en ambientes con altas concentraciones de antibióticos, como las depuradoras, podrían llevar adheridos estos medicamentos que luego se liberarían en sus lugares de destino. Por tanto, pudieran transportar sustancias desconocidas a lugares donde antes no llegaban. Éstas podrían tener efectos sobre los organismos que habitan estos lugares, especialmente sobre los productores primarios.

Según los autores, “esta publicación trata de abrir la puerta a futuras investigaciones sobre el papel de los microplásticos como transportadores de antibióticos entre distintos ecosistemas. Más investigaciones son necesarias para saber si más allá del laboratorio, en el medioambiente, lo que hemos observado, está ya ocurriendo” (fuente: UAM).



Por eso también se recomienda depositar los medicamentos caducados en contenedores y lugares especiales, pues de lo contrario estaremos dañando tanto la flora como la fauna de muchos ecosistemas. Entre los más afectados podemos encontrar a los peces, pues contaminamos su elemento de vida esencial. Y hablando de peces, sabías que no todos los ejemplares de una misma especie son idénticos: a menudo existe una variabilidad muy marcada dentro de una misma población e incluso esas dife-

rencias morfológicas se traducen en un comportamiento distinto.

Un nuevo estudio de la Universidad de Barcelona (UB), demuestra que no sólo la contaminación, también la pesca excesiva altera el reparto de recursos y, por lo tanto, la conducta de dos tipologías de una misma especie de pez, en particular el *Labrus bergylta*. Estos resultados, publicados en la revista *Marine Ecology Progress Series*, ponen de manifiesto que la pesca dificulta la comprensión de cómo han evolucionado las características de las especies en los ecosistemas explotados, ya que influye en cómo actúan y se alimentan los animales. Además, los resultados ratifican la importancia de las reservas marinas para poder entender el comportamiento originario de éstos antes de la intervención humana.

La existencia de formas distintas de una misma especie, llamadas morfotipos, es frecuente en los animales vertebrados y depende en gran medida de la abundancia de las presas disponibles durante los primeros años de vida, así como de la competencia con otros congéneres. Para averiguar si dos morfotipos de una misma especie difieren en el uso de los recursos y si esta diversidad se ve afectada por la pesca, el equipo de la UB puso en marcha un estudio sobre el *Labrus bergylta*, pez del orden de los Perciformes y la familia de los lábridos, muy común en las costas del norte de la península ibérica y en las costas atlánticas de Europa.

Los investigadores compararon los patrones de uso del medio y la alimentación de dos morfotipos de este pez, uno liso y otro con manchas, en dos hábitats diferentes: en las islas

Cíes (Vigo), un área marina protegida donde no se permite la pesca recreativa, y en zonas contiguas abiertas a la pesca. Los resultados muestran que los dos morfotipos difieren de forma consistente en su uso del hábitat tanto dentro como fuera de la reserva marina, pero que sólo en la reserva marina difieren también en su alimentación. Según los científicos, esto se debería a que la pesca, al reducir el tamaño de la población, reduce la competencia intraespecífica.

Estas conclusiones demuestran la importancia de los espacios protegidos para llegar a entender el comportamiento de las especies marinas. La comparación de la biología de las especies en el interior y el exterior de las reservas marinas y otros espacios protegidos permite entender los cambios en la biología de las especies explotadas, que de otro modo no serían evidentes.

Ante esta situación, los autores señalan la importancia de analizar cómo estos cambios se trasladan al resto de la red trófica y ver si pasa lo mismo con otras especies en otras regiones. Esto es particularmente relevante para el océano Atlántico norte, donde un siglo de intensa explotación humana ha diezariado las poblaciones de la mayoría de las especies marinas de vida larga (fuente: UB).



Pero no sólo los peces, el agua misma se ve afectada por la intervención humana y el aumento constante de la contaminación, y ésta, por desgracia, está llegando a nuestro organismo. Según los especialistas, la mayoría de los estudios sobre la capacidad de las micropartículas de plástico para infiltrarse en los tejidos vivos se han realizado con partículas de plástico puras e impolutas, que no representan fielmente a las esparcidas por la atmósfera.

Para investigar cómo la exposición al medioambiente afecta la facilidad con que las micropartículas de plástico pueden ser asimiladas por las células, un equipo de la Universidad de Bayreuth, en Alemania, incubó partículas plásticas esféricas en agua estéril y ultrapura, dulce de un estanque artificial y salada de un acuario durante periodos de entre dos y cuatro semanas.

Luego las expusieron a células de ratón en las cuales la actina había sido marcada con fluorescencia. La actina es una parte del citoesqueleto que participa en la asimilación de partículas. Esa exposición duró en total unas tres horas.

Los encargados del estudio observaron que las micropartículas de plástico expuestas al ambiente de agua dulce y salada tenían unas diez veces más probabilidades que las partículas impolutas de ser absorbidas por las células de los ratones, debido a una corteza de microorganismos y biomoléculas que se forma en la superficie de las partículas. Los análisis indican que esta corteza actúa como un “caballo de Troya” biomolecular, llevando a las membranas celulares a engullir los fragmentos de plástico y

transportarlos al interior de la célula. Desde allí, las partículas pueden infiltrarse en el sistema circulatorio y en los tejidos de un organismo, desencadenando inflamaciones.

Los resultados de esta investigación sugieren que las micropartículas de plástico desgastado y sucio, como el acumulado en la famosa Gran Mancha de Basura del Pacífico, pueden suponer un riesgo mucho mayor para la salud de los organismos que las partículas de plástico prístinas (fuente: NCYT de Amazings).



Como resultado de todo eso que durante años hemos arrojado al ahí “se va”, el mundo se está calentando, y la vida tiene que adaptarse a nuevas condiciones, como ya lo hizo en otras ocasiones de la historia de la Tierra. La pregunta es: ¿podrán las especies evolucionar lo bastante rápido para adaptarse a las nuevas temperaturas que imponga el calentamiento global? ¿O, por el contrario, la carrera la ganará el calentamiento global? Una investigación reciente, centrada en una especie de pez como ejemplo, aporta respuestas a estas preguntas.

Los autores, de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología y la Universidad de Glasgow, en el Reino Unido, han dedicado cuatro años a estudiar cómo una especie de pez tropical llamado pez cebra (*Danio rerio*) se adapta a un clima más cálido,

especialmente en lo que respecta a los periodos de calor extremo.

El grupo de investigación utilizó para sus experimentos peces cebra que fueron capturados en estado salvaje. Los peces fueron criados de manera deliberadamente selectiva, con arreglo a su capacidad para soportar los periodos de calor más extremos. Los investigadores hicieron un seguimiento a unos 20,000 individuos a lo largo de seis generaciones; al final constataron que el pez cebra puede desarrollar tolerancia al calor, y ya han generado líneas de peces cebra que pueden soportar mejor el calor que sus antepasados.

El problema es que la evolución tarda muchas generaciones en hacer su trabajo. En el periodo investigado, la evolución sólo aumentó la tolerancia al calor en el pez en 0.04°C por generación. Esto es más lento que el calentamiento ambiental experimentado por muchos peces en muchos lugares.

En otras palabras, si el calentamiento global continúa, muchas especies tendrán problemas cada vez más graves para seguir existiendo. En tales casos, el calentamiento global le ganará la carrera a la evolución de las especies (fuente: NCYT de Amazings).



Otros afectados por el cambio climático, la sobrepesca, la contaminación y las enfermedades son los arrecifes de coral, que se enfrentan hoy en día a un fuerte declive. Esto está propiciando que los corales sean desplazados por algas. Una vez que éstas invaden los arrecifes coralinos, es muy difícil revertir la situación y las consecuencias negativas que se generan.

Sin embargo, una investigación reciente ofrece un rayo de esperanza: hay cangrejos capaces de acabar con el dominio de las algas y devolver al arrecife coralino a su situación anterior. Especialistas de la Universidad Internacional de Florida, en Estados Unidos, han comprobado en unos experimentos que aumentar la población de ciertos cangrejos herbívoros de gran tamaño en los arrecifes de coral de los Cayos de Florida, provocó una rápida disminución de la cubierta de algas y, en el transcurso de un año más o menos, dio lugar al retorno de pequeños corales y peces a esos arrecifes. ¡Esto abre una nueva vía para la restauración de los arrecifes de coral!

La familiaridad del equipo de estudio con el lugar ayudó a reconocer el poco aprecio del papel que en la dinámica de los arrecifes de coral tiene un cangrejo escasamente conocido y de hábitos mayormente nocturnos: el cangrejo rey del Caribe. Este crustáceo come una cantidad impresionante de algas marinas a un ritmo que rivaliza con el de todas las demás especies de peces e invertebrados del Caribe; incluso come algas que otras especies evitan.

Pero hay un problema: los cangrejos rey del Caribe no están presentes de manera natural en cantidades sufi-

cientes para mantener a raya las algas. Los autores del estudio se preguntaron: ¿qué pasaría si fuera posible aumentar su cantidad?, ¿podría una población numerosa de estos cangrejos restablecer el equilibrio en el arrecife?

Los especialistas pusieron la idea a prueba por primera vez en 2014-2015, dentro de un arrecife de coral. Al principio, 85% del arrecife estaba cubierto de algas y eso no cambió un año después dejando la zona abandonada a su suerte. La adición de cangrejos hizo mella en las algas, dejándolas con una cobertura inferior a 50%. Y, en el tratamiento final en el que a los arrecifes se les arrancó primero la cubierta de algas, la cobertura de estas disminuyó alrededor de 80%. La operación de arrancar algas por sí solas también redujo la cobertura, pero el efecto era sólo a corto plazo, a menos que también se introdujeran cangrejos.

La repetición de este conjunto de experimentos mostró resultados igualmente impresionantes. Los cangrejos por sí solos redujeron la cubierta de algas 50%. Al arrancar algas primero, la cobertura de éstas sobre el arrecife coralino disminuyó 70% (fuente: NCYT de Amazings).



Hemos estado hablando de aguas y especies contaminadas, pero qué hay de los métodos para limpiar esas aguas. Pues bien, científicos del de-

partamento de Ecología de la Universidad de Granada (UGR), en España, han diseñado y demostrado una nueva técnica para mejorar la calidad de las aguas residuales tratadas mediante el uso de partículas magnéticas que consiguen reducir la concentración de fósforo en el medio acuático y ser recuperado como fertilizante, un trabajo con el que se pretende reducir el impacto antrópico sobre el medioambiente. Los resultados han sido publicados en la revista internacional *Chemosphere*.

Los encargados de la investigación señalan que la eutrofización o enriquecimiento en nutrientes inorgánicos es uno de los principales problemas que afectan la calidad de los humedales mediterráneos. La investigación se realizó en la Reserva Natural de la Laguna de Fuente de Piedra, en Málaga, que recibe el vertido de aguas residuales tratadas de diversas estaciones.

En este trabajo se evaluó la eficiencia del uso de adsorbentes magnéticos para reducir la concentración de fósforo del agua residual tratada. El procedimiento consiste en añadir partículas de hierro, caracterizadas por una elevada magnetización y capacidad de adsorción de fósforo y, posteriormente, estas partículas, junto con el fósforo adsorbido, son retiradas del medio mediante por separación magnética de alto gradiente.

Como resultado se obtiene, por un lado, un agua de “mejor calidad” y, por otro, se recuperan las partículas magnéticas con el fósforo adsorbido, el cual puede ser usado como fertilizante (fuente: UGR).



La contaminación afecta todo nuestro entorno, pero el agua y el aire son puntos críticos que debemos cuidar. Al respecto, un equipo interdisciplinar de la Universitat Politècnica de Valencia (UPV), en España, ha publicado, en la revista *Sustainable Cities and Society*, una nueva metodología para el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte y su aplicación en la ciudad de Valencia.

Esta metodología aporta información detallada sobre cuánto, cuándo y dónde se producen esas emisiones. La respuesta a esas preguntas facilitará enormemente la tarea de los técnicos, que podrán diagnosticar cuál es el impacto real de sus decisiones. Por ejemplo, los técnicos municipales podrían ajustar sus intervenciones en función de las condiciones atmosféricas o de la disponibilidad de infraestructuras de circulación y, sobre todo, podrían afinar de forma más efectiva los recursos disponibles sobre las zonas más emisoras.

La aplicación de esta metodología en la ciudad de Valencia ha supuesto la creación de herramientas innovadoras para adquirir y filtrar los datos, una información que, en su comparación estadística, muestra un descenso continuado de las emisiones de gases de efecto invernadero en cuatro años consecutivos.

El procesamiento de los datos obtenidos del transporte genera, además, un formato comprensible que permite visibilizar la información desglosada sobre las emisiones. Esto, según los autores, “democratiza las políticas de mitigación del cambio climático, legitima las acciones de los agentes de decisión local y permite una gobernanza más participativa”.

Los 28 miembros de la Unión Europea ampliaron el objetivo de descarbonización de su economía de 40 a 55% para 2030. De esta manera, la UE aceleró su transición para convertirse en la primera región global neutra en emisiones de carbono en 2050, de manera que el nivel de emisiones de carbono sea lo suficientemente bajo para que sumideros, como los bosques, las puedan absorber.

La metodología desarrollada se integra en el Sistema de Información Territorial de Emisiones (SITE), diseñado por el equipo de investigadores de la UPV, y aprovecha la información de los sistemas urbanos de control de tráfico y de los sistemas de monitorización.

La prueba piloto muestra un mapa detallado de la localización de las emisiones por barrios y franjas horarias diarias y estacionales. Esto permite a los técnicos municipales mejorar su comprensión de las dinámicas de su transporte y, en consecuencia, poner en marcha las medidas adecuadas.

La aplicación de las herramientas desarrolladas en la UPV identifica puntos estratégicos en la ciudad para obtener información representativa y mejorar aún más los cálculos de emisiones de gases de efecto invernadero, incluso de otros contaminantes que

afectan la calidad del aire. Esto hace mucho más efectiva no sólo la planificación de la descarbonización del transporte, sino también la aplicación de protocolos ante episodios de altas emisiones o mala calidad del aire. Se ahorrará en tiempo de reacción y en recursos, se propondrán medidas ajustadas a las zonas afectadas y se reducirá el coste de todo ello (fuente: UPV).



Y es que en la medida en que reduzcamos nuestras emisiones de carbono, podremos dar pasos, aunque sean pequeños, hacia un alivio del planeta. Sin embargo, aún hay personas que se oponen, pues miran más lo económico que lo ecológico, un ejemplo de esto es la suposición de que cerrar en un futuro cercano las centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles tendría un gran impacto económico negativo. Se acepta que las energías limpias y renovables acabarán reemplazando a los combustibles fósiles, pero la cuestión es si esto resultaría rentable en un futuro cercano. Una nueva investigación ha profundizado en el tema, para el caso de Estados Unidos, aunque los resultados pueden dar una idea de cuál será la situación en otras naciones.

La transición a una producción de electricidad basada en fuentes de

energía renovable que sea limpia o al menos neutra en carbono requerirá en Estados Unidos tanto la construcción de centrales eléctricas que usen tales fuentes de energía como la retirada de las que actualmente funcionan con combustibles fósiles.

En líneas generales, se denomina “neutra en carbono” a aquella fuente de energía cuya cantidad de carbono emitida durante su uso queda compensada por una cantidad no inferior de carbono absorbido durante su elaboración. El problema de la concentración creciente de dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra hace muy necesario evitar fuentes de energía cuyo uso agregue dióxido de carbono extra.

En ese sentido, especialistas del Instituto Tecnológico de Georgia, en Estados Unidos, han examinado la cuestión de si resultaría rentable en un futuro cercano que las energías limpias y renovables reemplacen a los combustibles fósiles. A tal fin, se han ayudado de simulaciones ejecutadas en un modelo del sistema energético.

Los resultados sugieren que la mayoría de las centrales eléctricas alimentadas por combustibles fósiles en Estados Unidos podrían ser cerradas antes de 2035, logrando al mismo tiempo completar su vida útil normal. Esto se debe a que muchas de esas instalaciones están ya cerca del final de su vida útil. Dicho de otro modo, debido a que muchas de las centrales eléctricas estadounidenses alimentadas por combustibles fósiles ya son bastante viejas, el objetivo de abandonar para 2035 las fuentes de energía para producción de electricidad que agreguen carbono extra a la

atmósfera no requeriría cerrar la mayoría de tales centrales antes de que completen su vida útil típica.

Cumplir con el plazo de 2035 para el citado objetivo en Estados Unidos eliminaría sólo una pequeña parte de los años de capacidad de suministro que quedan en las centrales eléctricas alimentadas por combustibles fósiles. El cese de actividad de éstas ya está en marcha, con 126 gigavatios de capacidad de generación eléctrica a base de combustible fósil retirados de la producción entre 2009 y 2018, incluyendo 33 gigavatios sólo en 2017 y 2018 (fuente: Science/NCYT de Amazings).



Otra de las cuestiones que se están suscitando debido a todo esto es el posible desabasto o la inequidad en el acceso al agua. Al respecto, déjame contarte que en distintos puntos de la cuenca del Paraná, en Argentina, floraciones de cianobacterias lo tiñeron de verde a causa de múltiples factores, la mayoría humanos. Mientras se analiza el potencial toxicológico de estos microorganismos, investigadores y comunidades isleñas advierten un alto grado de abandono de la cuenca y una dificultad, cada vez mayor, de garantizar el acceso al agua segura.

A fines de 2020, las costas de los municipios de Tigre, Berazategui,

San Fernando, San Isidro y Puerto Madero amanecieron de un color verde intenso. La población isleña alertó sobre el fenómeno y tomó las primeras muestras en colaboración con el grupo de Sensores Comunitarios (CoSensores), con las que lograron identificar la presencia de cianobacterias del género *Microcystis*, organismos muy antiguos que componen un tipo de plancton fotosintetizador y que pueden ser potencialmente tóxicos para quienes dependen del río.

“Las floraciones están promovidas por una multiplicidad de factores humanos”, comentaron especialistas del Instituto IEGEBA (CONICET-UBA) de Argentina, encargados de tomar muestras junto a integrantes de la Autoridad del Agua (ADA) y de AySA, a pedido de la Municipalidad de Tigre, en Argentina. En este informe, distintos investigadores y habitantes de las comunidades afectadas revelan el carácter social y político de una problemática que se presume ambiental.

Se sabe que en ese lugar hay actividades agropecuarias en las que usan exceso de fertilizantes y herbicidas, como el glifosato que, en su molécula, tienen mucho fósforo. Al ir aumentando el nitrógeno y el fósforo de los sistemas, hay mucha cantidad de nutrientes disponibles que las cianobacterias aprovechan para desarrollarse y florecer.

Los científicos del IEGEBA han estudiado las cianobacterias desde de los años ochenta y han detectado que, desde entonces, las actividades humanas y el cambio climático fueron generando cada vez mejores condiciones para que estas especies

acuáticas conquistaran nuevos entornos.

A las condiciones de luz y quietud, se le suma la gran cantidad de nutrientes vertidos al río por la agroindustria, tres condiciones fundamentales para que estos microorganismos florezcan en gran cantidad. Además, las cianobacterias cuentan con un arsenal de toxinas que favorecen su capacidad adaptativa, y que, en contacto con mucosas, pueden producir cefaleas, afecciones intestinales y respiratorias y, en casos de ingesta, posibilidad de daño hepático, en riñones, pulmones o hasta en el cerebro.

Al interior de las islas, los habitantes suelen tratar el agua con filtros caseros que, en muchos casos, son inadecuados para la eliminación de contaminantes como las cianobacterias. Frente a esto, se apela a otro tipo de medidas paliativas, generadas por las comunidades en diálogo con académicos y especialistas.

Para los expertos y los lugareños, las cianobacterias que emergieron son la consecuencia de, por un lado, la creciente presión de la producción intensiva sobre los cursos de agua y, por otro, el abandono y la falta de planificación integral del territorio y del vital líquido como recurso.

Según los científicos: “Cuando nos preguntamos para quién es un problema, pensamos que lo es sólo para aquellos que toman esa agua, sectores de la sociedad con ingresos medios bajos, con escaso nivel de representación sociopolítica y con una agenda de problemas mucho más amplia, ya que eso no es el único tópico de pugna política”.

Pero no es así, se trata de problemas estructurales entre los que destacan la falta de acceso al agua, a la vivienda y a un ambiente sano, que suelen estar invisibilizados y sólo aparecen en escena cuando algún otro problema emergente llama la atención, como un río teñido de verde.

Tomemos conciencia, porque no es sólo problema de ellos, es un problema de todos (fuente: Agencia CTyS-UNLaM).



Sin duda los fertilizantes y herbicidas utilizados en la agricultura han causado muchos problemas no sólo al medioambiente, también a la salud de muchos organismos como el del ser humano. Pero déjame contarte una buena noticia: un proyecto coordinado por miembros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en España, usará el láser para eliminar las malas hierbas de los cultivos agrícolas y ofrecerá así una alternativa sostenible al uso de productos químicos como pesticidas y plaguicidas.

Se trata del proyecto denominado Welaser, financiado por la Unión Europea (UE), dentro del programa Horizonte 2020 y que cuenta con un presupuesto de 5.4 millones de euros. El prototipo consistirá en un vehículo o robot autónomo con un sistema de visión con inteligencia artificial que

discriminará las malas hierbas de los cultivos. Luego detectará los meristemas (tejidos responsables del crecimiento vegetal) de las malas hierbas y les aplicará un láser de alta potencia para matar las plantas. Este prototipo será desarrollado por un equipo multidisciplinar coordinado por investigadores del Centro de Automática y Robótica, un centro mixto del CSIC y la Universidad Politécnica de Madrid (CAR-CSIC-UPM).

Las malas hierbas que crecen en campos de cultivos agrícolas se caracte-

terizan por su alta capacidad de dispersión, una gran persistencia y por disminuir el rendimiento de las plantaciones. Para eliminarlas se suelen usar productos químicos, pero éstos deterioran las propiedades del suelo y dañan sus organismos beneficiosos. Acabar con el uso de plaguicidas y pesticidas es un objetivo clave de la Unión Europea. El proyecto Welaser propone una alternativa sostenible al uso de pesticidas y plaguicidas y prevé contar con un prototipo en 2023, que luego tendrá que ser comercializado.

Esta tecnología, al enfocarse directamente sobre los meristemas y no emplear pesticidas ni plaguicidas, proporciona una solución limpia al problema de la eliminación de malas hierbas y ayudará a reducir significativamente los productos químicos en el medio ambiente. Los especialistas afirman que así se podrá aumentar la productividad agrícola al tiempo que se logra mayor sostenibilidad ambiental y se mejora la salud de animales y seres humanos (fuente: CSIC).

IMAGINARIA

La revista *CIENCIA UANL* te invita a publicar tus cuentos de ciencia ficción, dibujos, poemas, cómics o fotografías en la sección imaginaria, un espacio dedicado a las muestras artísticas.

Si estás interesado, manda un correo a esta dirección revista.ciencia@uanl.mx para mayor información



