Comisión Europea

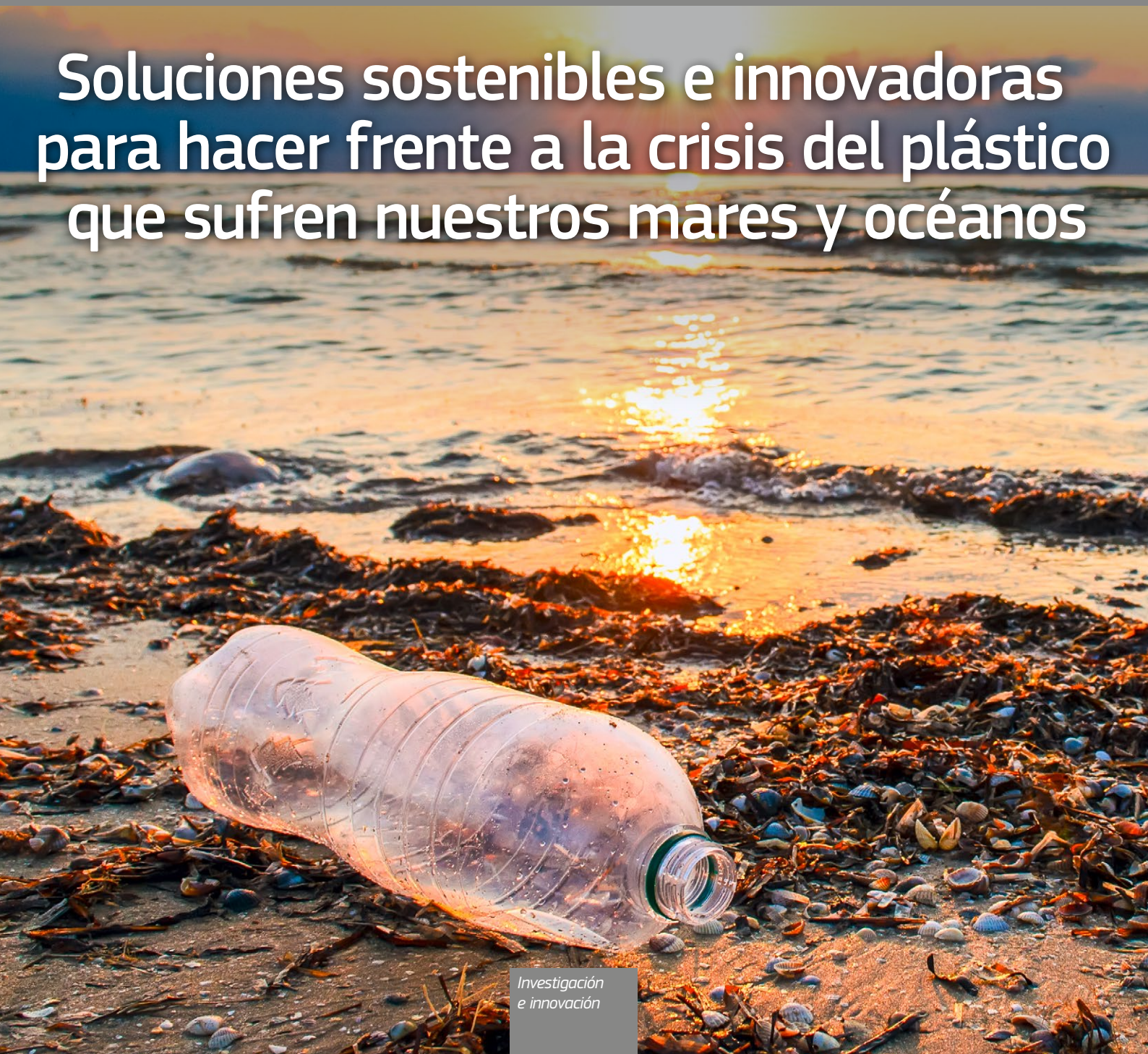
Results Pack de CORDIS sobre

el plástico de los océanos

Compendio temático de resultados de investigación innovadora y financiada con fondos europeos

Marzo 2019

Soluciones sostenibles e innovadoras para hacer frente a la crisis del plástico que sufren nuestros mares y océanos



Investigación e innovación

Índice

3
Plásticos a base de leche para reducir los daños medioambientales

5
La verdad sobre nuestra exposición a los cócteles químicos y sus consecuencias en nuestra salud

7
Unas bacterias únicas pueden ayudar a reconciliar los plásticos con la naturaleza

9
Meterse debajo de la piel (de microplásticos) del océano

11
Nuevas herramientas de «cultura oceánica» que educan, al tiempo que cambian actitudes y comportamientos

13
Unos barcos recolectores limpian residuos y algas tóxicas de aguas contaminadas

15
Una nueva cámara de inspección subacuática utiliza tecnología de tiempo de vuelo tridimensional

17
Unos drones acuáticos retiran, entregan y vacían de forma segura los residuos marinos

Editorial

Soluciones sostenibles e innovadoras para hacer frente a la crisis del plástico que sufren nuestros mares y océanos

La prevalencia del plástico que se encuentra en nuestros ríos, mares y océanos se ha convertido en un problema de gran actualidad en los últimos años, y muchos han dado la voz de alarma sobre un desastre ambiental inminente. Sin embargo, los plásticos constituyen un material esencial en nuestra sociedad moderna y desempeñan un papel importante en nuestras vidas cotidianas.

En este Results Pack de CORDIS, se presentan ocho proyectos financiados con fondos europeos que están asumiendo el reto de encontrar nuevas soluciones sostenibles, innovadoras y viables que nos ayuden a abordar y, en última instancia, resolver este problema mundial.

El plástico está en todas partes en nuestras vidas cotidianas: envuelve los alimentos que comemos y está en la ropa que nos ponemos y en las casas donde vivimos. Debido a su funcionalidad, durabilidad y bajo coste, el plástico constituye un ingrediente esencial de nuestra vida moderna. Sin embargo, si no se elimina adecuadamente, contamina el medio ambiente y causa cuantiosos daños medioambientales y económicos.

Una prioridad política apremiante

Lamentablemente, nuestros océanos y mares ya están muy contaminados con plástico, que se puede encontrar incluso en las zonas más remotas del planeta como el Ártico. Cada año, entre 4,8 y 12,7 millones de toneladas de plástico terminan en el océano, con lo que ponen en peligro los recursos marinos y deterioran la economía. La contaminación por plásticos en los océanos tiene un coste para la Unión Europea (UE) de alrededor de 690 millones de euros al año, derivados de la limpieza de las playas y costas, así como de los efectos negativos sobre la industria pesquera y la acuicultura.

Abordar este problema es una prioridad política para la UE. En diciembre de 2018, las instituciones de la UE alcanzaron un acuerdo provisional sobre las medidas para reducir los desechos marinos en su origen a través de restricciones al mercado, requisitos de diseño y recogida y la ampliación de las responsabilidades de los fabricantes. El acuerdo se centraba en los diez productos de plástico que se detectan más a menudo en las playas, así como los aparejos de pesca que se abandonan y que conjuntamente representan alrededor del 70 % de todos los desechos marinos. Dicho acuerdo se basaba en la propuesta sobre los plásticos de un solo uso presentada por la Comisión en mayo de 2018 como parte de la primera Estrategia para el plástico en una economía circular de carácter global e integral del mundo que cumplirá los objetivos de desarrollo sostenible.

… Necesidad de una investigación sólida para apuntalar soluciones viables

La UE está adoptando medidas políticas concretas para hacer frente a esta crisis medioambiental cada vez mayor. Se necesita una investigación firme y sólida para garantizar que la formulación de políticas se base en datos científicos concluyentes, así como para desarrollar soluciones innovadoras, soluciones que reduzcan la cantidad de residuos de plástico, que eviten que estos lleguen a los mares y océanos y que mitiguen los efectos del plástico en el medio ambiente. Para el período 2018-2020, se han asignado alrededor de 100 millones de euros en el marco de Horizonte 2020 a proyectos que están directamente relacionados con la estrategia de la Unión Europea para el plástico, que se suman a los 250 millones de euros ya gastados para entonces en proyectos relacionados con el plástico en el marco de Horizonte 2020.

Plásticos a base de leche para reducir los daños medioambientales

El gesto parece intrascendente: llenar el lavavajillas o la lavadora con una dosis de detergente envasado en plásticos solubles. Pero lo que parece desaparecer en realidad tiene un impacto negativo a largo plazo en la naturaleza, que podría resolverse con una alternativa biodegradable adecuada.



© Lactips

Cada año que pasa, los bioplásticos continúan ganando cuota de mercado, pero siguen siendo marginales. En la actualidad, solo representan alrededor del 1 % de la producción total de plástico de Europa, y solo una mayor investigación y desarrollo puede ayudar a superar los obstáculos que aún existen para una adopción más amplia.

En el contexto de la creciente preocupación por la contaminación marina por plásticos, una de las principales barreras es la falta de hidrosolubilidad. La mayoría de los intentos de crear plásticos solubles en agua han dependido hasta ahora de polímeros a base de petróleo, mientras que el santo grial podría haber estado todo este tiempo en las proteínas de la leche.

¿La leche tiene proteínas?

Lactips, una pyme francesa basada en el concepto de construir gránulos termoplásticos a partir de proteínas de leche, está invirtiendo fuertemente en la producción y comercialización de sus primeras aplicaciones. A juzgar por los 3,7 millones de euros que recaudaron en 2018, claramente van por buen camino.

Tal y como señala Jean-Antoine Rochette, director general de Lactips, la empresa detrás del proyecto ECOLACTIFILM (A Water-Soluble Packaging to Unlock New Markets): «Nuestro producto es el único termoplástico basado en biomateriales seguros y limpios (biodegradables y de fuentes biológicas) en el mundo que es soluble en agua a temperatura ambiente. Para producirlo, mejoramos la proteína principal de la leche desclasificada llamada caseína, que solía destruirse, para crear un polímero procesable. Esta proteína es renovable, biodegradable y compostable, y permite desarrollar un bioplástico sin toxicidad acuática significativa».

Todo en nuestro producto se ha concebido teniendo en cuenta el impacto medioambiental: desde el origen de los materiales hasta el final de la vida útil del producto, pasando por su producción.

¿Se ha fijado alguna vez en que las pastillas de detergente para lavavajillas suelen envasarse en envases de plástico soluble? Gracias a Lactips, esta película soluble a base de poliacetato de vinilo (PVA) que se disuelve pero no se biodegrada en el agua o en el suelo puede reemplazarse por plásticos a base de proteínas lácteas certificados con etiqueta y certificación ecológicas. A diferencia del PVA, cuya biodegradación aeróbica se limita al 13 % en veintiún días en agua, la alternativa de Lactips puede alcanzar casi el 100 % de biodegradación en veintiocho días.

«Todo en nuestro producto se ha concebido teniendo en cuenta el impacto medioambiental: desde el origen de los materiales hasta el final de la vida útil del producto, pasando por su producción (actualmente se está llevando a cabo un análisis del ciclo de vida). Nuestra temperatura de transformación para fabricar gránulos es la única energía que utilizamos durante todo el ciclo de vida, y esta temperatura es dos veces menor que la requerida para la transformación del PVA», explica Rochette.

Hasta el mercado y más allá

Las ventas comenzaron en el último trimestre de 2018, y Lactips y ULRICH-Natürlich ya han acordado un primer conjunto de pedidos. El fabricante alemán de productos de limpieza y cuidado ecológicos tiene la intención de utilizar la tecnología patentada para sus pastillas para lavavajillas. «Usar Lactips es una gran aventura. La ventaja para nosotros y para los clientes será la película sin plástico, que no desprende ningún veneno en el agua. De este modo, los clientes también pueden utilizar pastillas, envasadas en una película sana, y no tienen que preocuparse por los componentes», dice Klaus Röhrle, director de investigación y desarrollo de ULRICH-Natürlich.

El envasado de las pastillas de detergente es solo un ejemplo del potencial de Lactips. La empresa ya está contemplando nuevos mercados como la construcción, los tintes, la industria textil, el sector agroquímico y el mercado alimentario. Lactips tiene previsto instalar en breve en su región una planta de 2 500 m² en el marco de su estrategia «Made in France» al 100 % y tiene la intención de seguir reforzando su capacidad de producción.

«Estamos ofreciendo soluciones a las necesidades de la sociedad, protegiendo el planeta, especialmente los océanos, así como cumpliendo los requisitos de la industria del plástico. Nacido de una experiencia científica y tecnológica patentada, nuestro material combina beneficios sociales, ambientales y económicos para sentar las bases de una industria virtuosa», concluye Rochette.

PROYECTO
ECOLACTIFILM – A Water-Soluble Packaging to Unlock New Markets

COORDINADO POR
Lactips, Francia

FINANCIADO CON ARREGLO A
H2020-LEIT-ADVMANU, H2020-LEIT-ADVMAT, H2020-SME y H2020-LEIT-NANO.

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/766603/es

SITIO WEB DEL PROYECTO
lactips.com

La verdad sobre nuestra exposición a los cócteles químicos y sus consecuencias en nuestra salud

Los ciudadanos de toda Europa y del mundo están empezando a darse cuenta de lo poco que sabemos sobre las consecuencias de nuestra exposición aparentemente constante a mezclas químicas de todo tipo. Una investigación realizada en el marco del proyecto EuroMix debería ayudar a las partes interesadas a cerrar esta brecha en los próximos años.



© Bannafarsai_Stock, Shutterstock

El objetivo de EuroMix ha sido establecer nuevas estrategias de ensayo y evaluación para las mezclas químicas encontradas en humanos, así como las pruebas y los modelos pertinentes para acompañarlas.

La tarea era colosal. Como subraya el profesor Jacob van Klaveren, coordinador del proyecto en nombre del Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente de los Países Bajos: «Antes de EuroMix, apenas existía un mecanismo que considerara la exposición combinada a múltiples sustancias químicas a través de varias vías de exposición. Esto apenas se aborda en la actual evaluación de la seguridad de las sustancias químicas, que es motivo de gran preocupación desde el punto de vista económico, social y científico».

Diversos estudios de biovigilancia humana ya han demostrado que en Europa hay un número considerable de sustancias químicas artificiales en el cuerpo, procedentes de múltiples fuentes, entre las que se incluyen la ingesta de alimentos y agua y el contacto dérmico. La mayoría de los reglamentos europeos estipulan la necesidad de considerar el efecto potencial de la mezcla en el futuro. Además, los ensayos con animales están cada vez menos de moda y se necesitan nuevos métodos de ensayo. Para el equipo de EuroMix, la pregunta era simple: ¿Cómo traducimos esta buena voluntad en medidas eficaces?

Un método nuevo para una cuestión apremiante

«EuroMix considera muchas clases de productos químicos por sus efectos en la salud humana», dice el profesor Van Klaveren. El equipo ofreció una estrategia de prueba para generar los datos de toxicidad que faltan y son necesarios para llevar a cabo futuras evaluaciones de riesgos. Probaron un gran número de sustancias químicas y realizaron varios estudios de caso que abordaron la evaluación de la exposición que afectaba a tres resultados adversos: esteatosis hepática, malformación esquelética y el sistema endocrino. Por último, desarrollaron un nuevo enfoque de modelización de riesgos adaptado a las necesidades futuras de Europa y otros lugares.

Antes de EuroMix, apenas existía un mecanismo que considerara la exposición combinada a múltiples sustancias químicas a través de varias vías de exposición.

«Nuestro método comienza con la modelización *in silico*, para agrupar las sustancias químicas en grupos de evaluación acumulativa en ausencia de datos de toxicidad detallados, y establecer prioridades de ensayo. A partir de ahí, utilizamos ensayos *in vitro* sobre los tres resultados adversos para investigar la idoneidad de los supuestos relacionados con la adición de dosis, así como para derivar la toxicidad relativa de cada sustancia química en una mezcla. Los resultados de los ensayos *in vitro* se comparan con los datos de los estudios en animales», explica el profesor Van Klaveren.

Aunque los ensayos *in vitro* ya permiten generar nuevos datos de peligrosidad sobre sustancias químicas aún no probadas, el profesor Van Klaveren hace hincapié en la forma en que sus resultados deben extrapolarse de las concentraciones de exposición internas a las dosis externas antes de ser utilizados en la evaluación del riesgo de mezcla. Para ello, el equipo de EuroMix desarrolló nueve modelos específicos y uno genérico de *in vitro* a *in vivo* (IVIVE).

Después de la finalización del proyecto

Cuando el proyecto termine, el consorcio proporcionará una plataforma modelo y de datos abierta y basada en la web. Esta plataforma incluye los resultados de la modelización *in silico*; los resultados de las pruebas *in vitro* y un enfoque de modelización para derivar factores de potencia relativa; el enfoque de modelización IVIVE; y los datos *in vivo*.

Un total de once Estados miembros ya han realizado una evaluación de la exposición a las mezclas dietéticas utilizando los datos y modelos de EuroMix. Próximamente se publicarán tres estudios de caso que abordan múltiples rutas de exposición a los bisfenoles y plaguicidas, junto con un estudio de viabilidad sobre la exposición simultánea a plaguicidas, aditivos y contaminantes regulados por diferentes sectores reglamentarios.

Para bien o para mal, las sustancias químicas se han convertido en una parte integral de nuestras vidas y, aunque todavía hay mucho que desconocemos sobre las consecuencias de esta ubicuidad en nuestra salud, EuroMix está haciendo progresos.

PROYECTO
EuroMix – A tiered strategy for risk assessment of mixtures of multiple chemicals

COORDINADO POR
Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente, los Países Bajos

FINANCIADO CON ARREGLO A
H2020-FOOD

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/633172/es

SITIO WEB DEL PROYECTO
euromixproject.eu

Unas bacterias únicas pueden ayudar a reconciliar los plásticos con la naturaleza

Imagínese que pudiéramos resolver el problema de la indigestión de plásticos del mundo simplemente recogiendo los desechos plásticos a base de petróleo y transformándolos en un producto sostenible y biodegradable. ¿Demasiado bueno para ser verdad? No esté tan seguro.

Muchos creen que la biología sintética será el centro de la próxima revolución tecnológica. Detrás de este oxímoron se esconde el diseño y la construcción de nuevas piezas y dispositivos biológicos normalizados para diversos usos, uno de los cuales es una nueva generación de plásticos respetuosos con el medio ambiente. Pero por muy buena que parezca, esta nueva era de producción de bioplásticos no resolverá el problema de sus homólogos a base de petróleo ya presentes en la naturaleza.

Para ello, los miembros del consorcio P4SB (From Plastic waste to Plastic value using Pseudomonas putida Synthetic Biology) tienen un plan específico: una bioconversión de los plásticos a base de petróleo en plásticos totalmente biodegradables, mediante la utilización de catalizadores bacterianos de célula entera de ingeniería profunda derivados de la bacteria *Pseudomonas putida*.



© MOHAMED ABDULRAHEEM, Shutterstock

La despolimerización del tereftalato de polietileno

El doctor Lars Blank, coordinador de P4SB en nombre de la Universidad Técnica de Aquisgrán (RWTH, por sus siglas en alemán), advierte: «A la gente le gusta pensar que los plásticos en la naturaleza finalmente serán consumidos por microbios, con lo que la crisis plástica ambiental se irá "disolviendo" por sí misma. Pero esto no ocurrirá de la noche a la mañana, ya que el ritmo de degradación del medio ambiente es muy, muy lento. Sin embargo, mediante la utilización de la biología sintética, podemos crear enzimas capaces de degradar el plástico y los microbios utilizando monómeros como fuente de carbono. Nuestro socio UFZ ha identificado estos microbios, que pueden crecer en las diamidas procedentes de los isocianatos de poliuretano (PU) digerido, por ejemplo, de un colchón de espuma o una zapatilla deportiva. Esto es realmente fascinante, ya que se sabe que estas moléculas son altamente tóxicas».

El consorcio investigó varios monómeros que constituyen el tereftalato de polietileno (PET, el material de las botellas de agua de plástico) y el PU, y demostró que ambos podían utilizarse para alimentar a los microbios y producir un plástico biodegradable: los polihidroxialcanoatos (PHA), un biopoliéster. En otras palabras, el proyecto ha llevado con éxito a la despolimerización del PET y de algunos enlaces en el PU, y a la posterior producción de PHA a partir de los monómeros individuales resultantes.

«Actualmente, los microbios funcionan mejor con el PET, con el que se pueden digerir gramos de dos dígitos por litro en cien horas. Podemos usar escamas de PET, degradarlas con enzimas, alimentar los microbios para el crecimiento y la producción de bioplásticos, y formular ese plástico en un producto para el usuario final. La técnica también funciona hasta cierto punto con el PU, y en el futuro todos los plásticos con enlaces éster deberían ser un objetivo realista», dice el doctor Blank. Sin embargo, los enlaces carbono-carbono aún no se han investigado.

Avance hacia el despliegue a gran escala

La tecnología de P4SB se encuentra ahora entre el nivel de preparación tecnológica 3 (TRL 3) y el 5 (TRL 5), según el doctor Blank. Muchos aspectos del proceso de conversión todavía precisan mejoras y aún no se ha evaluado su eficacia energética. Aunque se espera que consuma mucha energía en comparación con los flujos de trabajo actuales del mercado, el doctor Blank señala que, en un futuro en el que toda la energía se producirá potencialmente sin generar emisiones de CO_2, esto no será motivo de preocupación.

Actualmente, los microbios funcionan mejor con el PET, con el que se pueden digerir gramos de dos dígitos por litro en cien horas.

La finalización de P4SB está prevista para marzo de 2019. Después, los miembros del consorcio planean seguir desarrollando sus enzimas degradantes, con aplicaciones potenciales en la industria textil, por ejemplo. También están respondiendo a una nueva petición de Horizonte 2020 sobre el problema de los residuos de plásticos mezclados. Mientras tanto, el uso del PET como fuente de carbono para el biopoliéster PHA ya está en pruebas, y el consorcio ve muchas oportunidades por delante, incluidas contribuciones a la producción de plásticos respetuosos con el medio ambiente, como las láminas de mantillo hechas de PHA.

Los amanes de la ciencia ficción que hayan leído la novela *Mutant 59: The Plastic Eater*, en la que las bacterias que comen plástico causan estragos en el mundo, también pueden respirar tranquilos: «Todos los pasos catalíticos están contenidos, así que no hay posibilidad de que esta novela se haga realidad», concluye el doctor Blank bromeando.

PROYECTO
P4SB – From Plastic waste to Plastic value using Pseudomonas putida Synthetic Biology

COORDINADO POR
Universidad Técnica de Aquisgrán (RWTH), Alemania

FINANCIADO CON ARREGLO A
H2020-LEIT-BIOTECH

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/633962/es

SITIO WEB DEL PROYECTO
p4sb.eu

Meterse debajo de la piel (de microplásticos) del océano

Con una producción de plásticos que se duplicará en los próximos veinte años, la contaminación de la microcapa superficial del océano solo puede empeorar. Gracias a la investigación realizada en el marco del proyecto POSEIDOMM, ahora sabemos un poco más sobre las devastadoras consecuencias de esta contaminación.

El alcance de la cobertura científica, política y mediática en torno a los plásticos marinos y oceánicos apenas puede ocultar una verdad ineludible: hasta ahora, apenas hemos rozado la superficie de todas las reacciones en cadena que esta acumulación de plástico está provocando.

Tomemos de ejemplo la microcapa superficial del océano. Esta barrera de 1 mm de grosor entre el agua y la atmósfera (podría considerarse la piel del océano) puede no parecer mucho en comparación con la inmensidad del mundo que se encuentra bajo ella, pero en realidad es una interfaz fundamental entre los



© Rich Carey, Shutterstock

dos entornos. En la microcapa superficial del océano se producen importantes intercambios físicos, químicos y biológicos, mientras que la gran variedad de organismos vivos (huevas de peces, larvas, bacterias, microinvertebrados y algas) que lo habitan se mezclan cada vez más con plásticos de baja densidad.

Alterar el delicado equilibrio de la microcapa superficial del océano

«Sabemos que la materia orgánica natural, así como los contaminantes antropogénicos, pueden enriquecerse altamente hasta cien veces en la microcapa superficial del océano en comparación con el agua subyacente. Lo que no sabíamos antes de nuestro proyecto, sin embargo, es cómo el aumento de los microplásticos y la materia orgánica podrían influirse mutuamente y afectar a las importantes funciones de esta microcapa», explica el profesor Steven Loiselle, coordinador de POSEIDOMM (Photochemistry at the Ocean's Surface: Effects and Interactions of Dissolved Organic Matter with Microplastics) en nombre de la Universidad de Siena.

Una observación común en todos nuestros experimentos de microcosmos fue una reducción significativa en la concentración de oxígeno en los tratamientos, incluidos los microplásticos, en comparación con las muestras de control.

Donde antes los conocimientos científicos eran escasos, POSEIDOMM investigó los efectos de los microplásticos en la microcapa superficial del océano. El equipo estudió su efecto en la producción de materia orgánica, la degradación de esta materia orgánica como fuente potencial neta de CO_2 en la atmósfera, así como otros cambios inducidos por los microplásticos en la composición molecular de esta parte del océano. Para ello, el consorcio combinó experimentos controlados en laboratorio (microPOSEIDOMM) en varias muestras de agua con un primer experimento de mesocosmos *in situ* a gran escala centrado en los microplásticos (mesoPOSEIDOMM).

Según la doctora Luisa Galgani, investigadora principal del proyecto, uno de los hallazgos más importantes del proyecto es cómo, «en presencia de microplásticos en las aguas superficiales, la degradación fotoquímica y microbiana combinada de los agregados orgánicos conduce a una mayor reducción de las concentraciones de oxígeno. De hecho, una observación común en todos nuestros experimentos de microcosmos fue una reducción significativa en la concentración de oxígeno en los tratamientos, incluidos los microplásticos, en comparación con las muestras de control».

Estos experimentos sugieren que los microplásticos marinos actúan como puntos calientes localizados para la actividad microbiana. Estos desechos plásticos de baja densidad pueden permanecer en la superficie del mar durante mucho tiempo, por lo que esta acumulación puede interferir con la producción, consumo e intercambio de gases de la microcapa superficial del océano.

La necesidad de más estudios

Según la doctora Galgani, esto tiene consecuencias potenciales para la respiración del océano que necesitan estudiarse más a fondo. Y aunque los resultados del estudio de mesocosmos aún no se han publicado, el equipo señala que harán aún más hincapié en la necesidad de acción y de estudios adicionales.

Respecto a futuras investigaciones, los miembros del consorcio están buscando nuevas oportunidades. Desean centrar estos esfuerzos en la cuantificación y seguimiento de campo, estudios experimentales sobre los procesos de enriquecimiento y modelos de tiempo de residencia plástica en la microcapa superficial del océano, así como avanzar aún más mediante el estudio de los efectos de los diferentes tipos de plásticos en diversos ambientes acuáticos; desde los sedimentos del lecho de los ríos y los suelos hasta el agua de mar y el agua dulce.

PROYECTO
POSEIDOMM – Photochemistry at the Ocean's Surface: Effects and Interactions of Dissolved Organic Matter with Microplastics

COORDINADO POR
Universidad de Siena, Italia

FINANCIADO CON ARREGLO A
H2020-MSCA-IF

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/702747/es

SITIO WEB DEL PROYECTO
poseidomm.eu

Nuevas herramientas de «cultura oceánica» que educan, al tiempo que cambian actitudes y comportamientos

Para que los asuntos marinos involucren a todos, un proyecto sabía que tenía que orientar su brújula hacia horizontes más allá de la «educación científica» de la cultura oceánica tradicional, anclándose en tierras con nombres como «crecimiento azul» para conseguir la participación de todos los actores a bordo.



© Valentyn Volkov, Shutterstock

Con el océano acosado por múltiples desafíos, como el cambio climático y la contaminación por plásticos, se está realizando un esfuerzo concertado para mejorar la cultura oceánica a fin de garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas marinos. La cultura oceánica comprende el aumento de la concienciación, el desarrollo de las capacidades y la educación sobre el funcionamiento del océano, su salud y su relación con las actividades humanas.

El proyecto financiado con fondos europeos Respon-SEA-ble (Sustainable oceans: our collective responsibility, our common interest. Building on real-life knowledge systems for developing interactive and mutual learning media) utilizó técnicas participativas (el enfoque de laboratorio viviente) para desarrollar una gama de productos de cultura oceánica y orientación interactiva para los profesionales (un documental web), accesible para las

partes interesadas, incluidos los educadores, las empresas, los formadores, los responsables políticos y los medios de comunicación.

¿Desbordamiento de información?

Respon-SEA-ble llegó a conclusiones claras sobre dónde concentrar sus esfuerzos. «En muchos casos, hay demasiada información sobre el estado de los ecosistemas marinos y muy poca sobre las repercusiones sociales y económicas. Esto se ve agravado por la falta de claridad de las audiencias objetivo en cuanto a las acciones más necesarias», señala la coordinadora del proyecto, la doctora Olga Mashkina.

El proyecto concluyó que el cambio efectivo proviene de la combinación de iniciativas en diferentes partes de la cadena de valor, como lo demuestran los esfuerzos actuales para prohibir los microplásticos en los cosméticos. Además, las causas de muchos problemas marinos, como la contaminación por plásticos, son en realidad de origen terrestre.

Hemos llevado la cultura oceánica más allá de las escuelas y de un enfoque puramente científico, haciéndola inclusiva y recordando a todo el mundo que todos somos responsables.

Respon-SEA-ble se centró en seis campos temáticos expuestos como «historias fundamentales» —pesca o acuicultura sostenible, energías marinas renovables, eutrofización, transporte marítimo, turismo sostenible y microplásticos— que contribuyen a la salud de los ecosistemas marinos, están conectadas con las políticas existentes y son relevantes para los actores capaces de impulsar el cambio (por ejemplo, los responsables políticos, los productores y los consumidores).

Estas historias fundamentales ilustran el conocimiento actual sobre los vínculos (directos e indirectos) entre las actividades humanas y los ecosistemas marinos, los diferentes tipos de información y los mecanismos para compartirla (también identificando las lagunas), así como las limitaciones u oportunidades en términos de acciones prácticas y cambios de comportamiento.

El proyecto creó, probó y evaluó una serie de herramientas y productos de cultura oceánica, entre los que se incluyen: una serie de juegos, cortometrajes documentales, dibujos animados, una plataforma informática para compartir conocimientos marinos con los pasajeros de los transbordadores, un módulo de enseñanza para niños o escuelas y un programa de formación para pescadores.

Según declara la doctora Mashkina: «Para garantizar su eficacia, las herramientas fueron diseñadas conjuntamente con las principales partes interesadas. Además, pedimos opiniones sobre si habían marcado una diferencia en la forma en que los usuarios entendían los problemas, si habían sentido acerca de ellos y si estaban listos para actuar».

Hasta la fecha, las reacciones han sido positivas, y los análisis de los resultados de las evaluaciones están dando lugar a recomendaciones para la creación de una plataforma interactiva de documentales web sobre cultura oceánica que se publicará al final del proyecto (en marzo de 2019).

Cambio duradero

El aprendizaje derivado del proyecto ha dado lugar a sugerencias específicas para maximizar las oportunidades en las políticas existentes (como la Directiva marco sobre la estrategia marina) y ha mejorado la cultura oceánica de diferentes grupos objetivo. También se ha prestado especial atención a la forma en que la cultura oceánica podría integrarse en los mares regionales mediante su adaptación a los convenios y actividades marítimas locales, así como a la contribución a la cooperación en materia de investigación en el océano Atlántico, con la participación de agentes estadounidenses y canadienses.

La doctora Mashkina concluye: «Hemos llevado la cultura oceánica más allá de las escuelas y de un enfoque puramente científico, haciéndola inclusiva y recordando a todo el mundo que todos somos responsables. Ver que la cultura oceánica atrae más atención a través de convocatorias de investigación, documentos políticos o iniciativas internacionales, nos hace sentir que nuestra gota ya ha contribuido a las olas del cambio».

PROYECTO
Respon-SEA-ble - Sustainable oceans: our collective responsibility, our common interest. Building on real-life knowledge systems for developing interactive and mutual learning media

COORDINADO POR
ACTEON SARL, Francia

FINANCIADO CON ARREGLO A
H2020-FOOD

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/652643/es

SITIO WEB DEL PROYECTO
responseable.eu

Unos barcos recolectores limpian residuos y algas tóxicas de aguas contaminadas

La acción del hombre genera cantidades de residuos que pueden contaminar el medio marino. El objetivo de SAILCLEAN es contribuir a su reducción, garantizando el buen estado medioambiental de los mares.

Dos de los grandes problemas para garantizar la limpieza de los océanos son los residuos marinos (principalmente los plásticos) y la eutrofización, que causa la proliferación de algas. Ambos representan una amenaza para los animales marinos, así como para la salud humana y los medios de subsistencia.

Todavía no existe un conjunto completo y adecuado de soluciones para hacer frente a este desafío. Lo que se necesita es una solución que pueda cerrar algunas de las brechas actuales, con la capacidad de recoger tanto basura como algas en áreas de difícil acceso.

El Fondo de Desarrollo Tecnológico de Islandia apoyó a Asco Harvester en la construcción de un prototipo de recolector acuático, el Sigri 9057. Gracias a la financiación con fondos europeos, la empresa ha iniciado la fase de diseño, construcción y desarrollo



© Vadim Zakharishchev, Shutterstock

de embarcaciones de limpieza a gran escala. El proyecto SAILCLEAN (A complete solution for sea cleaning: marine litter removal and optimal algal bloom harvesting) ha probado su tecnología en el océano Atlántico y ha obtenido unos resultados prometedores.

Abordar los problemas medioambientales, económicos, estéticos y de salud

SAILCLEAN llevó a cabo un estudio de viabilidad de una nueva flota de embarcaciones que podría «segar» algas tóxicas y desechos marinos (incluidos los plásticos), especialmente en áreas difíciles como fiordos, mar abierto o canales fluviales, así como recolectar recursos marinos de manera sostenible.

«La idea surgió originalmente del trabajo de mi familia para mejorar la recolección de algas marinas. Nos dimos cuenta de que podíamos modificar la tecnología para recoger residuos, algas no deseadas y plásticos, así como para limpiar las zonas inundadas», afirma Anna Kristjansdottir, directora general de Asco Harvester y coordinadora del proyecto.

La idea surgió originalmente del trabajo de mi familia para mejorar la recolección de algas marinas. Nos dimos cuenta de que podíamos modificar la tecnología para recoger residuos, algas no deseadas y plásticos, así como para limpiar las zonas inundadas.

El año pasado, en Islandia, el equipo de SAILCLEAN realizó ensayos con su prototipo Sigri 9057, que recolectó hasta treinta toneladas de algas (*Ascophyllum nodosum*) por marea, más de lo esperado. El barco, con su casco y su sistema de flotación personalizados, demostró ser estable, incluso cuando trabajaba en condiciones difíciles, como el mal tiempo.

Una característica de diseño, validada mediante pruebas, fue el sistema de cinta transportadora doble, automática y hecha a medida (para la recogida y el embalaje), colocada en un cilindro hidráulico, que transporta el material capturado directamente en sacos. Una vez llenos, los sacos se cortan y un interruptor los libera en el mar, donde se unen entre sí, formando una cadena flotante, que otro barco recupera.

«Los sacos de una a tres toneladas ofrecen una gran capacidad de almacenamiento, lo que evita tener que regresar a puerto para la descarga, y la cinta transportadora permite una recogida continua, sin interrupciones, y elimina el tiempo de procesamiento no productivo», señala Kristjansdottir.

Las algas recogidas pueden secarse o procesarse para su uso en fertilizantes o alimentos, mientras que el lecho vegetal marino puede usarse para biodiésel y las algas tóxicas como fertilizantes, además los plásticos pueden reciclarse.

Mejoras para hacer frente a un problema creciente

En todo el mundo, alrededor de 8 millones de toneladas de plástico entran anualmente en el océano, tanto en zonas densamente pobladas como en regiones remotas. De los 5,25 billones de residuos plásticos del océano, 269 000 toneladas flotan en la superficie y 4 000 millones de microfibras por km^2 contaminan las profundidades del mar, lo que causa estragos en la flora y fauna marina, la pesca y el turismo. El daño ocasionado a los ecosistemas marinos se ha estimado en al menos 8 000 millones de euros.

Las floraciones de algas nocivas (FAN), causadas por la eutrofización antropogénica (normalmente por la liberación de nitrógeno y fósforo), provocan la muerte de peces, lo que pone en peligro la industria pesquera, así como el suministro de agua contaminada a las poblaciones. En la Unión Europea, el coste anual de la limpieza de estas floraciones supera los 900 millones de euros, con un marcado aumento de registros de estos fenómenos en los últimos veinticinco años.

El equipo de SAILCLEAN ahora mejorará aún más el diseño del barco basándose en las pruebas y conversaciones con las partes interesadas. Kristjansdottir afirma: «Las modificaciones fortalecerán nuestra oferta de recogida segura, accesible, eficiente y sostenible. La personalización del prototipo en un producto para nuestros dos mercados objetivo incorporará el modelo RECYCLE para la recogida de plásticos y residuos y el modelo BREED para la recogida sostenible de algas».

PROYECTO
SAILCLEAN – A complete solution for sea cleaning: marine litter removal and optimal algal bloom harvesting

COORDINADO POR
ASCO Harvester EHF, Islandia

FINANCIADO CON ARREGLO A
H2020-Societal Challenges, H2020-SME y H2020-Industrial Leadership

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/826061/es

SITIO WEB DEL PROYECTO
ascoharvester.is

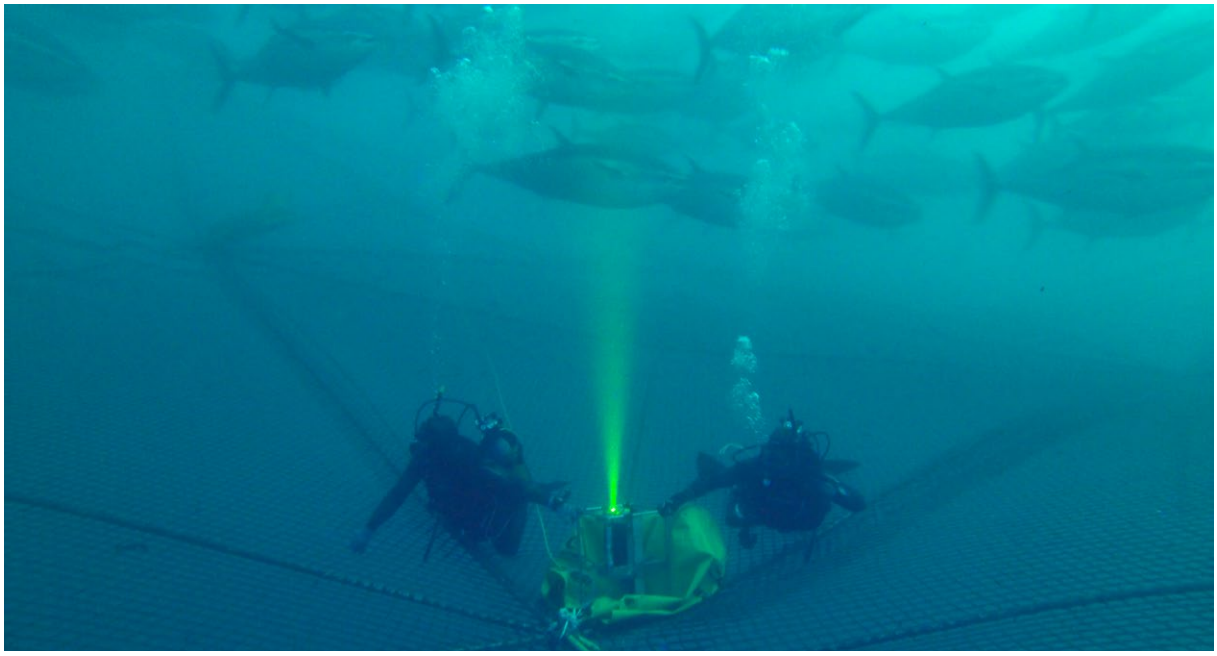
Una nueva cámara de inspección subacuática utiliza tecnología de tiempo de vuelo tridimensional

Cuando se trata de la vigilancia subacuática, existe una brecha entre el vídeo convencional de corto alcance y alta resolución y los sistemas de sonar de largo alcance y baja resolución. Para cerrarla, UTOFIA ha desarrollado un sistema subacuático compacto y rentable.

Las partículas suspendidas en el agua pueden dar lugar a ambientes turbios, y al tener una apariencia opaca, afectan a la visibilidad. La niebla es un ejemplo familiar de este fenómeno, en la que pequeñas gotas de agua presentes en el aire dificultan la visibilidad tanto para los seres humanos como para los sistemas de obtención de imágenes. Cuando se conduce con niebla, los faros encendidos ciegan a los conductores y se crea un efecto de «resplandor» en el que la niebla refleja las luces delanteras, lo que se conoce como retrodispersión.

El proyecto financiado con fondos europeos UTOFIA (Underwater Time Of Flight Image Acquisition system) abordó este problema de imagen a través de la emisión de pulsos de luz muy cortos, cronometrados para que coincidan con el obturador de una cámara, en lugar de un flujo continuo de luz (como en el caso de los faros de un coche).

UTOFIA desarrolló prototipos para un sistema de inspección submarina comercial utilizando tecnología 3D de «tiempo de



© UTOFIA

vuelo» que tiene interés para las ciencias marinas, la vigilancia ambiental del sector público, la evaluación de poblaciones de peces y acuicultura comerciales y las tecnologías submarinas, como la cartografía de los fondos marinos. A largo plazo, los sistemas podrían ayudar al funcionamiento autónomo de los vehículos submarinos.

Mejoras generacionales

El coordinador del proyecto, Jens Thielemann, explica los principios de la tecnología de UTOFIA: «Mientras la luz viaja a una velocidad constante, la luz reflejada por las partículas turbias del entorno vuelve a la cámara antes que la luz reflejada por los objetos en observación. Cerrar el obturador cuando la luz llega de la oscuridad, mientras se abre para la llegada de la luz de los objetos, elimina o reduce la retrodispersión en la imagen».

Antes de UTOFIA, no existía una tecnología 3D en tiempo real de campo completo con un alcance de varios metros. Los métodos anteriores no podían proporcionar una imagen completa (una sola línea escaneada) o solo podían proporcionar una imagen incompleta con un rango de visión 3D limitado (estéreo).

Con este principio, el equipo paneuropeo construyó su sistema de obtención de imágenes tres veces y cada vez, basándose en lo que se había aprendido sobre las características físicas de los componentes de los sistemas, el equipo perfeccionó su metodología de tiempo de vuelo, desarrollando una comprensión más detallada de cómo funcionan las tecnologías de estado sólido cuando se exponen a eventos con una duración de nanosegundos.

Estos esfuerzos dieron como resultado que el tamaño del sistema se redujera en un factor de seis. Además, la potencia del láser se multiplicó por cuatro y la precisión de la representación 3D se multiplicó por diez respecto al original.

Dado que existe una amplia gama de posibles aplicaciones, la tecnología se ha probado en una serie de situaciones hipotéticas. Por ejemplo, en España se utilizó la cámara para estimar la biomasa para la industria de la acuicultura, y el equipo quedó satisfecho tanto con los datos en 3D como con las imágenes resultantes.

Igual de prometedoras fueron las pruebas iniciales de los sistemas de navegación subacuática de corto alcance para vehículos submarinos autónomos y teledirigidos, una vía con mucho potencial. Las imágenes de calidad de los fondos marinos podrían utilizarse, por ejemplo, tanto para la evaluación cuantitativa de los residuos y la contaminación (útil para la formulación y la aplicación de políticas), como también como aportación para los trabajos de limpieza.

Quizás el mayor potencial radica en el seguimiento automático, la evaluación cuantitativa y la caracterización (tamaño, especies y comportamiento) de la vida marina.

No hay que perderlo de vista

Actualmente, el equipo trabaja en la comercialización de la tecnología a través de uno de los socios del proyecto, Subsea Tech, y prevé realizar sus primeras ventas este año.

«Antes de UTOFIA, no existía una tecnología 3D en tiempo real de campo completo con un alcance de varios metros. Los métodos anteriores no podían proporcionar una imagen completa (una sola línea escaneada) o solo podían proporcionar una imagen incompleta con un rango de visión 3D limitado (estéreo). UTOFIA es también el primer sistema en crear una ventana telemétrica usando un sensor semiconductor metal-óxido complementario (CMOS, por sus siglas en inglés), lo que lo hace mucho más rentable», señala Thielemann.

Para llevar la tecnología al próximo nivel, se seguirán desarrollando los algoritmos de procesamiento de imágenes para el seguimiento de la acuicultura y la pesca. Con este fin, el equipo ha conseguido financiación para dos proyectos de seguimiento: SMARTFISH y BIOSYS. Incluso se habla de llevar la tecnología al espacio exterior.

PROYECTO
UTOFIA – Underwater Time Of Flight Image Acquisition system

COORDINADO POR
SINTEF AS, Noruega

FINANCIADO CON ARREGLO A
H2020-FOOD

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/633098/es

SITIO WEB DEL PROYECTO
utofia.eu

Unos drones acuáticos retiran, entregan y vacían de forma segura los residuos marinos

Si seguimos contaminando el planeta al ritmo actual, los efectos sobre los ecosistemas marinos, el agua potable y, en última instancia, el nivel de vida de los seres humanos serán muy graves. WasteShark (Marine Litter Prevention with Autonomous Water Drones) introduce una solución completa de captura y entrega de residuos basada en datos y en robótica avanzada.



© RanMarine Technology BV

Se ha calculado que los residuos marinos cuestan a la economía de la Unión Europea 690 millones de euros al año, lo que afecta principalmente a los sectores del turismo y la pesca. Además, se estima que alrededor del 80 % de los residuos marinos se originan en tierra. Teniendo en cuenta que una vez que el plástico llega al océano, la gran mayoría termina en el lecho marino o dentro de la cadena trófica marina, para resolver el problema

se requiere una captura eficaz a base de agua, además de abordarlo en su origen.

Financiado con fondos europeos, RanMarine ha añadido una nueva innovación a su gama de soluciones para residuos marinos. Su SharkPod permite a los drones acuáticos, conocidos como WasteShark, entregar y vaciar de forma autónoma y segura en tierra los residuos, desechos o biomasa procedentes de puertos y aguas interiores.

Los WasteSharks tienen una capacidad de carga de 200 litros, con una flotabilidad de 400 kg. Los enjambres autoorganizados pueden operar de forma colectiva y, usando sensores, recopilar datos ambientales cruciales mientras recogen basura.

Robusto y voraz

«Nuestro punto de partida con WasteShark fue que ya existían soluciones para la recogida de residuos en el agua, pero muy pocas pueden devolverlos a la costa», dice el coordinador del proyecto Richard Hardiman.

Una vez identificadas las áreas objetivo, los drones acuáticos WasteShark se despliegan para recoger la basura, que se almacena en una cesta debajo de la cubierta. Un algoritmo a bordo detecta cuando cada dron está «lleno» y hace que retorne a la embarcación SharkPod para ser vaciado y también recargar su batería.

Los drones acuáticos son capaces de trabajar de forma colectiva, como un enjambre, tomando decisiones basadas en interacciones y conocimientos compartidos. Por ejemplo, si un dron se está llenando rápidamente, se puede suponer que ese lugar está lleno de residuos, lo que da como resultado que se desplieguen más drones.

Esta información se registra para su futura correlación con condiciones meteorológicas o mareomotrices similares. «Tener más conocimiento sobre su entorno hace que la toma de decisiones sea mejor. Esperamos que a medida que los drones acuáticos aprendan más sobre su entorno, se vuelvan más eficientes, lo que resultará en una recogida más rápida de basura y, en última instancia, en aguas más limpias», declara Hardiman.

La capacidad de los drones acuáticos para recopilar y cotejar datos también significa que se pueden tomar medidas de cualquier cosa, desde la turbidez hasta los niveles de oxígeno o nitrógeno o parámetros de toxicidad. Los conjuntos de datos longitudinales pueden utilizarse para crear modelos predictivos de fenómenos como la proliferación algal, la muerte de peces o la toxicidad peligrosa para los seres humanos.

Dado que están diseñados para entornos difíciles, los drones acuáticos tienen que ser robustos, por lo que el diseño se ha guiado por el principio de que menos piezas móviles equivalen a menos reparaciones y recambios. Técnicamente, las únicas partes móviles son dos propulsores.

Soluciones predictivas y proactivas

En la actualidad, RanMarine está vendiendo WasteSharks en dos formatos: clase A y clase B. El de clase A es una unidad de control remoto manejada por un operador en tierra y utilizada únicamente para recoger y eliminar biomasa. El de clase B se trata de una unidad de datos y sensores con capacidad de planificación de misiones, por lo que los drones acuáticos pueden establecer cursos o gestionar un área particular para la limpieza. RanMarine es consciente de la demanda de ambas unidades y ya está haciendo envíos a todo el mundo.

Tener más conocimiento sobre su entorno hace que la toma de decisiones sea mejor. Esperamos que a medida que los drones acuáticos aprendan más sobre su entorno, se vuelvan más eficientes, lo que resultará en una recogida más rápida de basura y, en última instancia, en aguas más limpias.

El equipo trabaja ahora para perfeccionar aún más sus productos. «Nos sigue apasionando el uso de la tecnología para mejorar nuestro medio ambiente y estamos más cerca de un modelo predictivo de dónde se recoge la basura en el agua, junto con el desarrollo de métodos cada vez más eficientes para eliminarla», dice Hardiman.

PROYECTO
WasteShark - Marine Litter Prevention with Autonomous Water Drones

COORDINADO POR
RanMarine Technology BV, los Países Bajos

FINANCIADO CON ARREGLO A
H2020-FOOD y H2020-SME

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/809085/es

SITIO WEB DEL PROYECTO
ranmarine.io

Results Pack de CORDIS

Disponible en línea en seis lenguas: cordis.europa.eu/article/id/401309

Publicado
en nombre de la Comisión Europea por CORDIS en la
Oficina de Publicaciones de la Unión Europea
2, rue Mercier
L-2985 Luxemburgo
LUXEMBURGO

cordis@publications.europa.eu

Coordinación editorial
Zsófia TÓTH, Silvia FEKETOVÁ

Cláusula de exención de responsabilidad

La información en línea sobre los proyectos y los enlaces publicados en el presente número de Results Pack de CORDIS es correcta en el momento de cerrar la edición. La Oficina de Publicaciones no se considerará responsable de la información que esté obsoleta ni de los sitios web que hayan dejado de funcionar. Ni la Oficina de Publicaciones ni nadie que actúe en su nombre se responsabilizarán del uso que pudiera hacerse de la información contenida en la presente publicación ni de cualquier error que pueda quedar en los textos, pese a la especial atención prestada en su preparación.

Las tecnologías que se presentan en esta publicación pueden estar protegidas por derechos de propiedad intelectual.

Este Results Pack es una colaboración entre CORDIS y la Dirección General de Investigación e Innovación

Print	ISBN 978-92-78-41945-5	doi:10.2830/35177	ZZ-AK-19-005-ES-C
PDF	ISBN 978-92-78-41950-9	doi:10.2830/50534	ZZ-AK-19-005-ES-N

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2019
© Unión Europea, 2019

Reutilización autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica.
La política relativa a la reutilización de los documentos de la Comisión Europea fue establecida por la Decisión 2011/833/UE (DO L 330 de 14.12.2011, p. 39).
Cualquier uso o reproducción de fotografías u otro material que no esté sujeto a los derechos de autor de la Unión Europea requerirá la autorización de sus titulares.
Foto de la portada © Andrei Dubadzel, Shutterstock

NÚMERO 79 DE LA REVISTA RESEARCH*EU:
Ayudar a 5 de cada 10 000: Tratamientos innovadores contra las enfermedades raras

En este número de la Revista Research*eu, con motivo del Día Mundial de las Enfermedades Raras —que se celebra cada año el último día de febrero—, mostramos investigaciones innovadoras financiadas con fondos europeos para el desarrollo de nuevos tratamientos contra las enfermedades raras. Existen más de 6 000 enfermedades raras que afectan a más de 300 millones de personas en todo el mundo y a entre 27 y 36 millones de personas solo en Europa. Descubra cómo estas investigaciones trabajan incansablemente para ayudar a que los pacientes vivan unas vidas más largas, felices y satisfactorias.



La Revista Research*eu es gratuita. Consúltela en línea, descárguela o suscríbase en cordis.europa.eu/research-eu/es

Oficina de Publicaciones de la Unión Europea

¡Síganos también en las redes sociales!
facebook.com/EULawandPublications
twitter.com/CORDIS_EU
youtube.com/CORDISdotEU

ES