

# OKEANOS

Revista de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos

Nº 12 enero-junio 2021

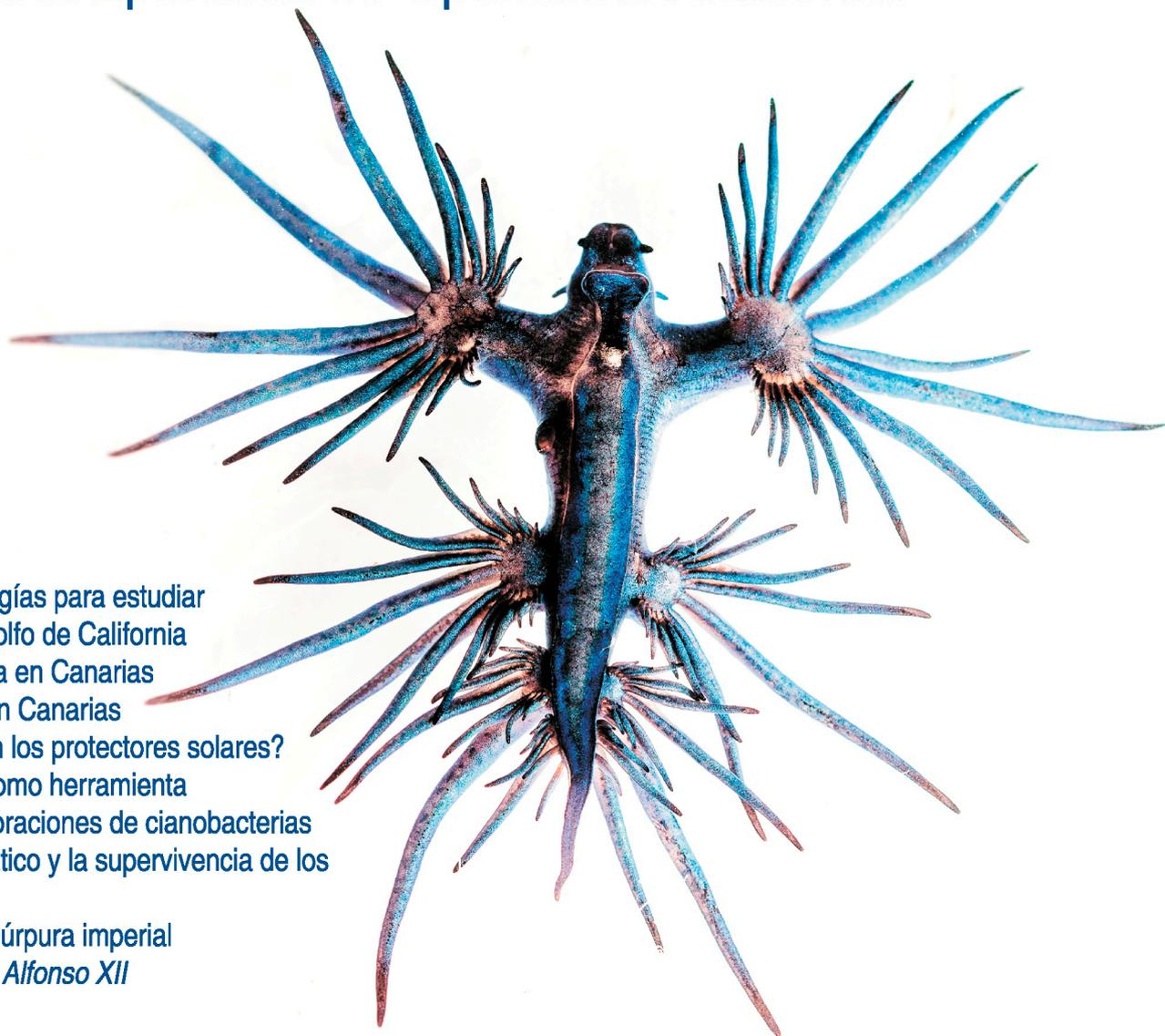
ISSN: 2444-4758



P.V.P 9,10 €

## Covid-19 y percepción del Medio Marino

o de cómo una Pandemia Viral puede acarrear  
una Epidemia de Optimismo Ambiental



Nuevas tecnologías para estudiar  
corales en el Golfo de California  
La vela olímpica en Canarias  
Mujeres buzo en Canarias  
¿Dónde acaban los protectores solares?  
Google Earth como herramienta  
para estudiar floraciones de cianobacterias  
El cambio climático y la supervivencia de los  
erizos de mar  
Stramonita, la púrpura imperial  
El vapor correo *Alfonso XII*

# Editorial ¿Es la Ciencia en la UE un jarrón chino decorativo?

Foto portada: *Glaucus atlanticus*. (Autor: Akteza Herrero)

Recientemente, una importante plataforma de comunicación está impulsando una campaña que promueve un necesario pacto nacional para destinar el 2% del PIB de España a la investigación científica. El objetivo es aproximar la inversión en ciencia del país, del 1,24%, a la media europea del 2,12%. Es decir, casi duplicar la inversión prevista en los presupuestos de 2021, que ascenderá hasta los 3.232 millones de euros. Sin embargo, el problema de la ciencia española, al igual que ocurre con la ciencia europea en general, no está solo en una deficiente financiación, sino en el grado de aplicabilidad que se le da a esta ciencia en el país.

En este sentido, el Tribunal de Cuentas Europeo ha puesto en evidencia este deficiente uso de la ciencia por parte de la Unión Europea. El Tribunal califica la política de protección del medio marino, en su informe 26/2020, como “extensa pero poco profunda”, como una política de protección del entorno marino insuficiente e ineficaz, que no profundiza lo suficiente en la recuperación. Afirma que, a pesar de que existe un marco legal para proteger el medio marino, las acciones de la UE no han servido para que los mares tengan un buen estado medioambiental y detener la pérdida de biodiversidad y hábitats más significativos de los mares europeos. Pero, no indica que esta ineficacia se deba exclusivamente a un bajo nivel de inversión en ciencia, sino a la falta de modificaciones normativas y administrativas necesarias para proteger las especies y los hábitats sensibles. Es decir, no hay una adecuada traslación de las deficiencias y estrategias que se identifican en los diferentes proyectos de investigación científica a la normativa sobre la que se construye la política de protección del medio ambiente y que los fondos de la UE, rara vez, apoyan la conservación de los hábitats marinos.

No obstante, esta denuncia que ahora hace el Tribunal de Cuentas Europeo, ya fue puesta en evidencia en 2014 por Sebastián Rodríguez, en una tesis doctoral realizada en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), donde se concluía que los 361 millones de euros invertidos en investigación pesquera, desde 1989 hasta 2013, a través de los Programas Marco de la UE, no habían contribuido de manera clara a la mejora en el estado de los recursos pesqueros europeos. Desde el año 1989, la disminución del volumen de capturas pesqueras europeas en un 34% contrastaba, claramente, con la inversión anual de 14,5 millones de euros en investigación pesquera. Era evidente que había un desfase entre la política pesquera y la política de investigación, tanto en tiempo como en contenido. No había una estrategia global a largo plazo que indicara las necesidades de investigación pesquera dentro de la gestión pesquera en Europa, lo cual afecta negativamente a la política de investigación pesquera europea. Pero, sobre todo había una baja aplicabilidad de los resultados de investigación pesquera, ya que los gestores escogen, a menudo, la seguridad de opciones bien conocidas antes que asumir el riesgo político que supondría la opción experimental, lo que hace que los resultados de los proyectos de investigación no lleguen a formar parte de las decisiones políticas.

La crisis sanitaria provocada por la COVID-19, entre otras deficiencias sistémicas o estructurales de España, a nivel sanitario, educativo, de aprovisionamiento o de modelo económico, ha puesto en evidencia el escaso valor que se le da a la ciencia en nuestro país. Es verdad que han proliferado los “anónimos” comités científicos, que han servido de aparente soporte a las medidas de gestión de la crisis por parte del Gobierno Central y de las múltiples comunidades autónomas, pero la realidad es que la ciencia parece haber brillado por su ausencia en toda la arbitrariedad que ha estado emanando en esta gestión. Desgraciadamente, esta ausencia de la ciencia se ha hecho más evidente en esta dramática pandemia, pero es una ausencia que está en el día a día de la gestión de los grandes problemas de nuestro país, desde la lucha y adaptación a los cambios globales del clima, al modelo económico o la dependencia energética de los combustibles fósiles. Eso sí, todas las administraciones públicas, del nivel y color que sean, tienen su comisión de expertos científicos que avalan la ineficacia, inoperancia o ineptitud del gestor de turno.

La ciencia es como tener un caro, pero tecnológicamente avanzado, tren de alta velocidad, sobre un sistema de vías que nos conectaría con todo el mundo de forma rápida y a un precio competitivo, pero sin nadie capaz de conducirlo de forma eficiente. Es importante aumentar la inversión en ciencia, pero la ciencia, y sus resultados, no puede ser un caro jarrón chino cuya función sea meramente decorativa. Debe ser moralmente, y legalmente, obligatorio para que los gestores y los políticos que la toma de decisiones esté siempre basada en el conocimiento científico.

**Pasa a página siguiente →**



**Editor Jefe** Dr. José Juan Castro Hernández (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria)

**Editor Técnico** D. Jorge A. Liria (Mercurio Editorial)

**Coordinadores de sección. Artículos científicos** Dr. Aridane González González (Universidad de Las Palmas de GC) y D. Airam Guerra Marrero (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Personajes y efemérides** D. Airam Sarmiento Lezcano y D. Amir Cruz Makki (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Agenda** Dr. Juan Fco. Betancort Lozano (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Noticias y Libros** Dra. Miriam Torres Padrón (Departamento de Química. Universidad de Las Palmas de GC) y D. Airam Guerra Marrero (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Entrevistas** Aridane González González y Juan Fco. Betancort Lozano

**Monstruos Marinos** Dr. José J. Castro y Dr. Luis Felipe López Jurado (Inst. Univ. EcoAqua. Univ. de Las Palmas de GC)

**Fotografía** Dr. Aketza Herrero Barrencua y Dr. Yeray Pérez González (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Mantenimiento Web** Dr. Francisco J. Machín Jiménez (Universidad de Las Palmas de GC)

**Maquetación y cuidado de la revista** D. Jorge A. Liria  
Edición papel y on-line (gratuito): Mercurio Editorial  
(www.mercurioeditorial.com)

Correo electrónico: jose.castro@ulpgc.es

Teléfono: (+34) 928454549

ISSN: 2444-4758 DL GC 639-2015

04	Uso de nuevas tecnologías y herramientas para estudiar la ecología de un género de corales ( <i>Muricea</i> ) en el Golfo de California (México). Ariadna R. Aldrich, Carlos O. Sánchez, Alberto G. Beylán y Omar C. García
08	COVID-19 y Percepción del Medio Marino o de cómo una Pandemia Viral puede acarrear una Epidemia de Optimismo Ambiental. Rodrigo Riera y Ricardo Rodríguez
12	La vela olímpica en Canarias. María Dolores Pérez Hernández
22	Mujeres buzo en Canarias. Vicente Benítez Cabrera
26	¿Dónde acaban los protectores solares que usamos en la playa de Las Canteras? Sarah Montesdeoca-Esponda, Javier PachecoJuárez, María Esther Torres-Padrón, Zoraida Sosa-Ferrera y José Juan Santana-Rodríguez
30	Google-Earth como herramienta para el seguimiento de las floraciones de cianobacterias marinas exógenas en las lagunas costeras del intermareal de la Playa de Sotavento de Jandía, Fuerteventura, Islas Canarias. Leopoldo O'Shanahan Roca e Ignacio Reyes Díaz
36	El cambio climático y sus implicaciones en la supervivencia de los erizos de mar. Raibel Núñez-González
40	ENTREVISTA A: Vicente Guerrero Herrera
45	OKEANOS DE FOTOS. Aketza Herrero
60	ENTREVISTA A: María Esther Torres Padrón
66	Series Malacológicas. Stramonita, la púrpura imperial. Juan Francisco Betancort Lozano
70	El vapor correo <i>Alfonso XII</i> . La historia y el oro (1875-1885). Vicente Benítez Cabrera
74	MONSTRUOS MARINOS (11). El caracol gigante australiano. José Juan Castro
76	EFEMÉRIDES. 20 años sumergidos en las profundidades de los mares y océanos. Airam Sarmiento Lezcano
80	PERSONAJES. Franco Campanalunga.
86	NOTICIAS OKEANOS. José J. Castro
92	GALARDONES OCÉANOS 2020
94	UN MAR PARA COMÉRSELO. Fideuá a mi magüey. Juan Manuel Hernández Pérez
96	RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

### → Continuación de Editorial

Antes de soltar amarras quisiera recordar brevemente a uno de nuestros más entrañables tripulantes, al Dr. Leopoldo O'Shanahan Roca, una persona indispensable, trabajador de equipo, que ayudó siempre a mantener fuerte el timón sin perder de vista el horizonte, codo con codo para superar los miles de obstáculos que hemos ido superando en esta travesía de la SAO por la ciencia y la divulgación científica. También, en su trayectoria científica fue, a veces, un naufrago en medio del océano, pero al que nunca le abandonó el ánimo por alcanzar otros horizontes del conocimiento, hasta el último aliento. Amigo, descansa en paz y que las hijas de Poseidón siempre te acompañen.

Estimado lector, ocupe su puesto y únase a nuestra tripulación en esta nueva campaña hacia el conocimiento. Leven anclas, icen las gavias, juanetes y vela mayor y que el océano sea nuestro camino hacia la ciencia. Suelten amarras.

# ¿Dónde acaban los protectores solares que usamos en la playa de Las Canteras?



**Sarah Montesdeoca-Esponda, Javier Pacheco-Juárez, María Esther Torres-Padrón, Zoraida Sosa-Ferrera y José Juan Santana-Rodríguez**

Instituto Universitario de Estudios Ambientales y Recursos Naturales (i-UNAT), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017, Las Palmas de Gran Canaria, Spain. E-mail: sarah.montesdeoca@ulpgc.es

La contaminación de los océanos es una preocupación creciente tanto para los científicos como para la población en general. La concienciación es un primer paso importante para abordar el problema y para buscar soluciones eficaces al deterioro del medio marino. Así, diferentes medidas que modifican nuestro estilo de vida hacia una actitud más sostenible están siendo implementadas por una gran parte de la población. Sin embargo, la atención normalmente recae en la contaminación visible; aquella producida, por ejemplo, por plásticos o por vertidos de aguas residuales sin tratar.

Además de este tipo de contaminación, indiscutiblemente preocupante, existe otro tipo de contaminación que, a menudo, pasa desapercibida por ser invisible. Es, por ejemplo, la producida por los contaminantes emergentes, presentes en los efluentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) y que llegan al mar a través de los emisarios submarinos, la vía de entrada más común de estas sustancias al medio ambiente.<sup>1</sup>

## ¿Qué son los contaminantes emergentes?

Se consideran contaminantes emergentes aquellos que no están incluidos en la legislación y que, por tanto, no son controlados ni monitorizados.<sup>2</sup> A este grupo pertenecen una gran variedad de compuestos químicos, como fármacos, productos de cuidado personal (PCP), hormonas, tensioactivos, retardantes de llama y plastificantes. Dado que no existen mecanismos de control para ellos, tampoco se implementan tratamientos eficientes para su eliminación en las EDAR.<sup>3</sup>

Especie	Marzo 2018	Abril 2018	Mayo 2018	Junio 2018
<i>Asparagopsis taxiformis</i>			✓	✓
<i>Cymopolia barbata</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Dictyopteris polypodioides</i>		✓		
<i>Dictyota dichotoma</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Halopteris filicina</i>			✓	✓
<i>Lobophora variegata</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Padina pavonica</i>			✓	✓
<i>Sargassum cymosum</i>		✓	✓	✓
<i>Sargassum vulgare</i>		✓	✓	✓
<i>Sporochnus pedunculatus</i>			✓	
<i>Taonia atomaria</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Zonaria tournefortii</i>		✓		

Tabla 1. Detalle del muestreo de algas en la playa de Las Canteras.

El estudio, aunque corto en el tiempo, reveló la presencia de uno de los filtros UV estudiados en las muestras de algas recolectadas. Este filtro, el UV-360 o bisoctrizol, se detectó en las muestras de mayo y junio, pero no en las tomadas en marzo y abril. Esto podría explicarse por el mayor número de visitantes a la playa durante estos meses.

Dentro de los contaminantes emergentes, los PCP destacan por ser un grupo muy variado y numeroso, en el que se incluyen los productos de higiene y cosmética. Cada uno de ellos contiene una gran cantidad de ingredientes diferentes. Estos compuestos, que son inocuos por uso tópico, pueden ser muy dañinos para los organismos marinos que los ingieran, causando, sobre todo, disrupción endocrina y trastornos reproductivos.<sup>4</sup>

#### Filtros y estabilizadores ultravioleta (UV)

Dentro de los PCP, los filtros y estabilizadores UV son utilizados para evitar el daño de la luz UV que nos llega del sol. Están presentes en los protectores solares y son especialmente peligrosos porque no llegan al mar solo puntualmente debido a los vertidos de las EDAR, sino que pueden entrar por vía directa a las playas a través de los bañistas. Debido a la concienciación acerca del cáncer de piel, el uso

de la protección solar ha aumentado mucho en las últimas décadas, existiendo gran variedad de filtros solares que son utilizados en las formulaciones. Estas formulaciones también incluyen compuestos para estabilizar esos filtros y que no se degraden.

Por otro lado, este tipo de compuestos son empleados también en objetos para evitar su degradación por la luz solar, por ejemplo, en los envases plásticos de los alimentos, por lo que su presencia en nuestro día a día es casi inevitable.

Una vez llegamos al medio acuático, suelen acumularse preferentemente en los sedimentos, ya que son compuestos hidrofóbicos (o lipofílicos), por lo que también tienden a depositarse en los tejidos. Así, diferentes filtros y estabilizadores UV han sido medidos en diferentes organismos marinos alrededor de todo el planeta.<sup>5,6</sup> Sin embargo, las algas no han sido investigadas como acumuladoras de estos contaminantes, a pesar de ser magníficos bioindicadores de otras sustancias como, por ejemplo, los metales.<sup>7</sup>

#### Estudio de la presencia de filtros y estabilizadores UV en las algas de la playa de Las Canteras (Canarias, España)

Dada la falta de datos acerca de la acumulación de este tipo de compuestos en algas, se llevó a cabo un estudio para determinar su presencia en esta matriz en la playa más importante de Las Palmas de Gran Canaria, la Playa de Las Canteras. Se escogió para el muestreo la zona menos expuesta de la playa (ver área de muestreo señalada en Fig. 1), que se realizó mensualmente durante 4 meses. Se recolectaron doce especies diferentes de algas durante todo el periodo de muestreo (Tabla 1), dependiendo de los arribazones que llegaron a la orilla de manera natural. Las muestras se liofilizaron, pulverizaron y homogenizaron antes de comenzar con el procedimiento de análisis.

Debido a la complejidad de la matriz a analizar, en este tipo de análisis es necesario optimizar y aplicar un método de extracción que permita separar los analitos de interés del resto de compuestos que forman parte del alga y que podrían producir interferencias en su determinación. Para ello, se empleó la extracción asistida por microondas, que tiene que optimizarse para conseguir la máxima eficiencia de extracción posible para todos los analitos.

A continuación, y debido a las bajas concentraciones a las que estos compuestos suelen encontrarse en el medio ambiente, es necesario emplear metodologías de determinación muy selectivas y sensibles, capaces de medir niveles traza. Se empleó un sistema de cromatografía líquida de ultra

resolución acoplada a un detector de espectrometría de masas en tándem. Así, se consigue detectar los analitos a nivel de  $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$  de peso seco, es decir, concentraciones de una parte por billón (ppb) (en el sistema americano,  $10^9$ ).

### ¿Hay filtros y estabilizadores UV en nuestras algas?

El estudio, aunque corto en el tiempo, reveló la presencia de uno de los filtros UV estudiados en las muestras de algas recolectadas.<sup>8</sup> Este filtro, el UV-360 o bisoctrizol, se detectó en las muestras de mayo y junio, pero no en las tomadas en marzo y abril. Esto podría explicarse por el mayor número de visitantes a la playa durante estos meses, tanto extranjeros como locales. No obstante, las especies en las que se encontraron concentraciones relativamente altas (*Asparagopsis taxiformis*, *Haloperis filicina*, *Padina pavonica* y *Sporochonus pedunculatus*), solo se hallaron en la playa en mayo y junio, por lo que se hace necesario llevar a cabo un muestreo más amplio para poder comparar concentraciones por especie.

En las muestras recogidas en mayo, cuatro especies (tres de algas pardas y una de alga roja) presentaban UV-360 en un rango de concentraciones (en peso seco) entre  $53,2 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$  para *Halopteris filicina* (parda) y  $115 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$  para *Asparagopsis taxiformis* (roja). En junio, este compuesto se determinó en cinco especies, incluidas las especies que resultaron positivas en mayo y, también, en *Lobophora variegata* (otra alga parda). En este caso, las concentraciones encontradas estuvieron en el rango entre  $42,5 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$  para *Lobophora variegata* hasta  $112 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$  para *Asparagopsis taxiformis*.

Por lo tanto, aunque el filtro UV-360 se midió con mayor frecuencia en las algas pardas, las concentraciones más altas se encontraron en el alga roja *Asparagopsis taxiformis*, tanto en mayo como en junio. Ningún filtro UV fue encontrado en el alga verde *Cymopolia barbata*, a pesar de haber sido muestreada en todos los meses de estudio.

Comparando por meses, las concentraciones medidas fueron muy similares en ambos meses para el caso del alga roja o fueron ligeramente mayores en junio que en mayo para las algas pardas.

### ¿Qué podemos hacer?

Los filtros y estabilizadores UV son necesarios para proteger la piel y los objetos de la luz solar, por lo que la solución a este problema no parece sencilla y es evidente que no pasa por su prohibición. Sin embargo, la confirmación de que estos compuestos están presentes en el medio ambiente y pueden acumular-

se en los organismos tiene que hacernos reflexionar acerca de las sustancias químicas que estamos vertiendo al mar. La primera fase debe continuar en la línea del desarrollo de métodos analíticos que permitan detectarlos y medirlos en distintas muestras, para así obtener una foto general de su distribución en los distintos compartimentos medioambientales, así como de su transporte y su posible biomagnificación en la cadena trófica. Además, es vital que, a raíz de los datos científicos aportados, las administraciones estudien la inclusión de estos contaminantes en normativas como la Directiva Marco del Agua, de manera que puedan ser monitorizados.

La tendencia en los próximos años debe estar enfocada en la búsqueda de nuevos protectores solares que sean naturales, biodegradables y menos nocivos para los organismos marinos. Y esto solo se puede conseguir si la población es consciente del problema y está dispuesta a buscar alternativas más sostenibles para protegerse de los rayos solares. Estos productos más ecológicos ya están apareciendo en el mercado y es cuestión de tiempo y de educación ambiental que comiencen a sustituir a los productos actuales. De manera análoga a lo que ha ocurrido con la eliminación de parabenos de los productos de cuidado personal debido a la presión social, será entonces cuando las grandes empresas empiecen a apostar por este cambio de fórmula en los ingredientes de los protectores solares.

### Bibliografía

- (1) Pesqueira, J.F., Pereira, M.F.R. & Silva, A. 2020. *J. Clean. Prod.*, 261:121078.
- (2) Häder, D.P., Banaszak, A.T., Villafañe, V.E., Narvarte, M.A., González, R.A. & Helbling, E.W. 2020. *Sci. Total Environ.*, 713:136586.
- (3) García, J., García-Galán, M.J., Day, J.W., Boopathy, R., White, J.R., Wallace, S. & Hunter, R.G. 2020. *Bioresour. Technol.*, 307:123228.
- (4) Montes-Grajales, D., Fennix-Agudelo, M. & Miranda-Castro, W. 2017. *Sci. Total Environ.*, 595:601-614.
- (5) Montesdeoca-Esponda, S., Checchini, L., Del Bubba, M., Sosa-Ferrera, Z., & Santana-Rodríguez, J.J. 2018. *Sci. Total Environ.*, 633:405-425.
- (6) Cadena-Aizaga, M.I., Montesdeoca-Esponda, S., Torres-Padrón, M.E., Sosa-Ferrera, Z. & Santana-Rodríguez, J.J. 2019. *Trends Environ. Anal. Chem.* 25:e00079.
- (7) Farias, D.R., Hurd, C.L., Eriksen, R.S., & Macleod, C.K. 2018. *Mar. Pollut. Bull.*, 128:175-184.
- (8) Pacheco-Juárez, J., Montesdeoca-Esponda, S., Torres-Padrón, M.E., Sosa-Ferrera, Z., & Santana-Rodríguez, J.J. 2019. *Chemosphere*, 236:124344.