

# Presencia de microplásticos en el mar peruano

Purca, Sara (spurca@imarpe.gob.pe)  
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

Facultad de Letras y Ciencias Humanas  
Especialidad de Geografía y Medio Ambiente PUCP



# XI

Coloquio Internacional de Estudiantes  
Geografía y Medio Ambiente PUCP



# RESUMEN

Polímeros sintéticos de polietileno (PE) y polipropileno (PP) han sido encontrados en microplásticos (fragmentos de plástico duro < 5 mm, multicolor) en las playas de arena de la Costa peruana. La playa Costa Azul (Ventanilla) presentó 463.33 fragmentos por m<sup>2</sup> de plástico duro, 100 veces más que los fragmentos encontrados en las playas de Vesique (Bahía de Samanco), Albúfera de Medio Mundo (Huacho) y El Chaco (Paracas). Por otro lado, se ha encontrado una baja presencia de microplásticos en el contenido estomacal de pequeños peces pelágicos en todo el Pacífico Sur (Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Chile). Se sugiere enfocar nuestra atención en determinar las fuentes de la basura marina en Perú con estudios en las cuencas de los ríos costeros, así como en los sedimentos marinos, dado que las proporciones de la presencia de microplásticos encontrados en todas las playas estudiadas (522 fragmentos/m<sup>2</sup>, 5%) y considerando que en el giro del Pacífico Sur (deberían presentar, al menos, 104 fragmentos/m<sup>2</sup>, 1%), se esperaría encontrar, aproximadamente, 9880 fragmentos/m<sup>2</sup> de microplásticos (95%) atrapados en los sedimentos (fondo del mar) contaminando especies que han sobrevivido millones de años a todos los cambios del clima de la tierra.

**Palabras clave:** agricultura periurbana, dinámica socioambiental, suelo de conservación, Ciudad de México.

# POLÍMEROS: TIPOS DE PLÁSTICOS Y BASURA PLÁSTICA

Los polímeros están conformados por átomos conectados en largas cadenas, usualmente, están constituidos por átomos de carbón (C), oxígeno (O), nitrógeno (N) o sulfuro (S), y están combinados en una configuración única espacial con propiedades físicas y reológicas (flujo) (Wagner et al., 2014), lo que hace que se usen en infinidad de aplicaciones. Por el origen de su estructura química, se pueden clasificar en polímeros sintéticos (petróleo) y polímeros naturales (recursos renovables). Estos polímeros sintéticos se pueden clasificar en dos grandes grupos: i) termoplásticos (p. ej. polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), policlorovinil (PVC) y tereftalato de polietileno (PET)) y ii) termoestable (p. ej. poliuretano (PU), caucho de estireno-butadieno (SBR)), mientras que también existen polímeros sintéticos biodegradables, como a) poliésteres y copoliésteres alifáticos (p. ej. poli (succinato de butileno)-PBS; adipato de poli (succinato de butileno)-PBSA)), b) copoliésteres aromáticos (p. ej. poli (tereftalato adiposo de butileno)-PBAT), c) poli ( -caprolactona)-PCL, d) poliesteramidas-PEAs, y e) poli (alcohol vinílico)-PVA (Rudnik, 2008). Por otro lado, los polímeros naturales o biopolímeros son producidos a partir de recursos renovables biodegradables, e incluyen los siguientes: almidón, cuyo monómero es la glucosa termoplástica (TPS); celulosa; quitosano; polilactida (PLA); polihidroxicanoatos: poli (3-hidroxibutirato) (PHB) (GESAMP, 2015; Rudnik, 2008) (Figura 1). Desafortunadamente, se han detectado fragmentos (macro, meso y microplásticos) de polímeros sintéticos a partir de un cálculo aproximadamente de 192 países costeros en la basura plástica generada, cuyo monto ascendió a 275 millones de toneladas métricas (t) el año 2010, de los cuales se estimó que entre 4.8 a 12.7 millones de t de basura plástica entraron al océano (Jambeck et al., 2015).

En el ambiente marino, entre los polímeros sintéticos más comunes encontrados están los polipropilenos (PP), en un 24 % de producción —en relación con la fracción global de producción de plásticos en el 2007, después de Brien 2007, según Andrady (2011)—, cuyo origen son los cabos de pesca, tapas de botellas y redes de pesca. Por otro lado, los polietilenos de baja densidad (LDPE) presentaron el 21 % de producción, el origen, usualmente, son las bolsas plásticas, los aros de six packs, las botellas, las redes y las cañitas para beber. En tercer lugar, se han encontrado PVC, en un 19 % de producción, cuyo origen son las hojas film

de plástico, las tapas y las botellas. En cuarto lugar, se encuentran los polietilenos de alta densidad (HDPE), con un 17 % de producción, cuyo origen son las cajas de leche y de jugos (Andrady, 2011); estos residuos plásticos se particularizan hasta convertirse en microplásticos (fragmentos menores a 5 milímetros) en el ambiente marino mediante procesos como la biodegradación (acción de microbios), fotodegradación (acción de la luz solar), termooxidación degradativa y degradación termal (exposición a altas temperaturas, lo que no incluye la degradación mecánica e hidrólisis (reacción con el agua) (Andrady, 2011).

## 2.1 Tendencia de las investigaciones

Rochman et al. (2018) publicaron un artículo donde muestran que las partículas de microplásticos están en todas partes, tanto en el continente como en el mar, y que los altos montos de microplásticos podrían estar originándose desde el continente (se calcula que se estaría produciendo hasta 31.9 millones de t por año de basura plástica mal manejada), y estarían entrando hacia el mar entre 4.8 a 12.7 millones de t por año, mediante ríos, lodo de aguas residuales, cultura del plástico de las ciudades, desecho, fugas y vertederos. De esta manera, estos autores concluyen que, en las próximas décadas, la tendencia de las investigaciones tendrá una dirección opuesta al origen de la producción de microplásticos, es decir, estas investigaciones se concentrarán en la presencia de los microplásticos en el continente (Rochamn et al., 2018) (Figura 2).

## 2.2. Acumulación de los microplásticos en los ambientes marinos

¿Cuáles son los montos de plásticos acumulados en el mar? De acuerdo con la infografía creada por Eunomia (2016), los montos acumulados en la zona marino-costera serían de 2000 kg/km<sup>2</sup> en la playa, lo cual representaría el 5 % del total, mientras que en los giros en el océano abierto se acumularían 18 kg/km<sup>2</sup>, representando el 1 % del total, siendo el fondo del mar el que estaría acumulando 70 kg/km<sup>2</sup>, lo que representa el 94 % del total de plástico. Poniendo acento en la acumulación de microplásticos primarios en el fondo del mar anuales, se calcula que 270 mil t provienen del polvo de las llantas de los autos, 230 mil t de las esferas (productos industriales), 190 mil t de los textiles, 130 mil t de la pintura de construcción, 80 mil t de la pintura que se usa en las pistas, 35 mil t de las esferas provenientes de cosméticos y los artículos de higiene, y 16 mil t de la pintura marina, sumando un total de 0.95 millones de t de microplásticos primarios por año acumulados en el fondo del mar (Figura 3).

A pesar de que la mayor acumulación de microplásticos está en el fondo del mar,

con el 94 % nos alarma lo que podemos observar en la superficie, sobre todo, en los giros en océano abierto (solo representa el 1 % del plástico acumulado). Por eso, un ejemplo de la ruta que sigue la basura marina lo podemos encontrar en el seguimiento de la basura generada por el tsunami ocurrido en Japón el 11 de marzo de 2011, donde muestra, en líneas rojas, que durante el primer año alcanza el centro del Pacífico Norte, mientras que el segundo año, en líneas naranjas, alcanza las costas de California; el tercer año, en líneas amarillas, se extiende a lo largo de toda la costa de California para luego regresar hacia el centro del Pacífico Norte; el cuarto año, en líneas color cian, se atrapa en el giro del Pacífico Norte; y, finalmente, el quinto año, en líneas moradas, un grupo regresa hacia las costas de Japón y otro grupo se queda en el giro del Pacífico Norte (Maximenko, 2018) (Figura 4).

Cabe señalar que la basura acumulada en los grandes giros de los océanos también se conoce como islas de basura, pero estas masas de basura no son constantes, sino se expanden o concentran según el movimiento del giro. En ese sentido, Lebreton et al. (2018), mediante modelos computacionales, calcularon el área del núcleo de la isla de basura existente en el Pacífico Norte, determinando que tiene una extensión de 1.6 millones de km<sup>2</sup> (tres veces Francia), y que, aproximadamente, tiene 79 mil t (45-129) de plásticos flotando en esta área, de los cuales hay 1 kg/km<sup>2</sup> flotando de microplásticos.

### **2.3. Acumulación de los microplásticos en las especies marinas**

Los microplásticos acumulados en las especies marinas se han encontrado en un amplio espectro, desde micras a nanómetros. Solo para dar un ejemplo en condiciones de laboratorio, a partir de microscopía fluorescente, se ha visualizado diferentes tamaños de microplásticos ingeridos por el zooplancton: *Centropages typicus* conteniendo 7.3 micras de poliestireno (PS) en el dorso, larvas de decápodo *Porcellanid* conteniendo 30.6 micras de PS (Cole et al. 2013). Adicionalmente, Rochman et al. (2016) recopilaron información sobre el número de impactos biológicos encontrados en los diferentes niveles de organización biológica desde metapoblaciones hasta partículas subatómicas, y encontraron que mayor a 21 impactos se presentan en las macromoléculas con microplásticos del tamaño de micras a nanómetros. Cabe señalar que tanto el zooplancton como fitoplancton (plancton) son las especies que están en la base de la pirámide alimenticia de los todos los organismos en el mar, por lo cual, el trabajo de Cole et al. (2013) en particular, encendió las alarmas en las Naciones Unidas, para tratar de responder si las pesquerías de peces que se alimentan exclusivamente de plancton

(pequeños peces filtradores) podrían estar en peligro, debido a la posibilidad de la bioacumulación y biomagnificación de microplásticos desde el plancton hacia los peces filtradores y sus depredadores, hasta llegar al ser humano en la trama trófica. Han pasado 6 años, y aún está en debate los mecanismos de excreción y acumulación de microplásticos en condiciones naturales en el plancton, pero no se descarta la posibilidad de encontrar estas partículas en especies de importancia comercial, como la anchoveta, sardina, jurel y caballa

# PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN EL PERÚ

Los primeros reportes sobre la contaminación y generación potencial de basura marina en Perú reportaron 1 695425 toneladas por año a lo largo de la costa peruana (CPPS, 2007). Luego, en una publicación de 2017, se describió la presencia de fragmentos de microplásticos en cuatro playas arenosas de la costa peruana, las cuales se encuentran en el área más fría de la costa del país, según los promedios de temperatura superficial del mar entre los meses de julio a setiembre para todo el período 2000 a 2012, de acuerdo con la base de datos mundial oceanográfica WOD 2009 (Purca y Henostroza, 2017).

## 3.1. Presencia de microplásticos en playas arenosas

Para determinar la presencia de microplásticos en las playas de arena, se usó el protocolo de muestreo del curso AMEteC, 2014 KIOST de Corea del Sur, donde se eligió una playa mayor a 100 m de longitud, y se dividió la playa en dos transectos con tres cuadrantes, cada cuadrante de 0.5 m de lado. La línea principal de cuadrante se ubicó en la línea de alta marea en la zona supralitoral de la playa. Se usó un tamiz de 1 mm y se guardó 500 ml de arena para su análisis posterior en Corea del Sur; los fragmentos mayores a 1mm y menores de 5 mm se contaron sin necesidad de microscopio; luego, se pesaron en una balanza analítica. Se clasificó los microplásticos según nueve categorías: plástico duro, otras espumas, fibra, estireno (tecnopor), pellet blanco, pellet de color, pellet transparente, fragmento de film, otros polímeros (Purca y Henostroza, 2017). Se encontró que la playa Ventanilla (Callao) presentó el mayor número de fragmentos de plástico duro (463.33 fragmentos/m<sup>2</sup>) en la línea de alta marea, en comparación con las playas de Vesique (Bahía de Samanco), La Albufera de Medio Mundo (Huacho) y El Chaco (Reserva de Paracas) (Purca y Henostroza, 2017). Se encontró una mayor presencia de plástico duro en relación con las otras categorías de microplástico en la playa Costa Azul (Figura 5). Se eligieron 10 fragmentos de plástico duro, y se analizaron con un FT-IR en el KIOST, Corea del Sur. Se encontraron 5 fragmentos con polietileno (PE), 2 con polipropileno (PP), uno con estireno (EPS) y dos fragmentos con otros polímeros. Esto demostró que los microplásticos hallados provienen de polímeros sintéticos no biodegradables (Purca y Henostroza, 2017).

### 3.2. Presencia de microplásticos en peces pelágicos

Se analizaron 292 estómagos de peces plantívoros de siete especies. Solo una pequeña fracción (2.1 %; 6 individuos) fue encontrada con microplásticos en el tracto digestivo. Siete especies de 4 familias de hábitats pelágicos neríticos y una estuarina fueron analizados. Se colectaron peces cerca de la costa de Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Chile, a una distancia de 2-5 km, y se utilizó un método de análisis visual del contenido estomacal (Ory et al., 2018). Se resaltan los fragmentos de plástico duro color azul, negro y rojo encontrados en los peces del Pacífico Sur, y casi todos los fragmentos se observaron erosionados y con bordes angulares. En este trabajo, se concluyó que existe una baja presencia de microplásticos en los peces pelágicos del Pacífico Sur.

## DESAFÍOS E INVESTIGACIÓN A FUTURO

Se organizó un taller internacional en el Instituto del Mar del Perú (IMARPE)-Callao, con el objetivo de entrenar y encontrar sinergías entre jóvenes investigadores peruanos y del Reino Unido, en las técnicas de análisis de identificación de microplásticos en laboratorio. Este taller fue posible con el apoyo económico del Fondo Newton-Paulet, British Council, CONCYTEC, Plymouth Marine Laboratory y la Universidad de Glasgow entre el 8 al 12 octubre 2018.

Se estableció una red de investigación a lo largo de la costa peruana para proponer la evaluación de la presencia de la basura marina (macro, meso y microplásticos) en áreas de extracción de recursos hidrobiológicos a lo largo de esta área y el lago Titicaca, cuyo período de estudio propuesto fue entre julio del 2019 a julio del 2021. El proyecto fue aprobado por el Ministerio de la Producción, y se propuso tres objetivos específicos: i) evaluar la presencia y distribución de plásticos en la zona marino-costera peruana, ii) determinar el volumen de acumulación de los microplásticos en recursos hidrobiológicos a lo largo de la costa de Perú y el lago Titicaca y iii) evaluar la acumulación e impacto de la presencia de partículas de microplásticos en los recursos pejerrey, trucha, concha de abanico, choro y erizo en condiciones controladas.

Como temas de investigación a futuro se propone estudiar la presencia de microplásticos a lo largo de las cuencas costeras, asociadas a zonas sensibles de biodiversidad como los Manglares de Tumbes, Chillón y la cuenca de los ríos Chili, Vitor, Quilca y Costa Sur de Camaná-Arequipa, debido a la tendencia de los trabajos sobre microplásticos a nivel mundial, donde cada vez van a demandar información del origen de la contaminación de los microplásticos desde el continente hacia el mar, con énfasis en la zona de afloramiento de la costa Peruana, donde debido a su alta producción pesquera y alta biodiversidad marina estaría expuesto a altos niveles de contaminación provenientes de las actividades urbanas, industriales (agrícolas, pesqueras y acuícolas) y de recreación en Perú. Este motivo no es el único, el estudio de todas las posibles presiones de nuestras actividades humanas en la costa de Perú se está desarrollando en el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) para obtener una visión integral del efecto de todos los contaminantes en los ecosistemas marinos y no solo el efecto de los plásticos.

Finalmente, se sugiere también determinar las proporciones de la presencia de microplásticos en el giro del Pacífico Sur, así como el sedimento. Un simple ejercicio de lo que podríamos encontrar sería tomando los resultados de los totales de microplásticos encontrados en las playas de arena estudiadas por Purca y Henostroza (2017) (522 fragmentos/m<sup>2</sup>, □ 5%). Si consideramos que en el giro del Pacífico Sur se deberían presentar, al menos, □ 1%, entonces deberíamos encontrar 104 fragmentos/m<sup>2</sup> flotando en la isla de basura del Pacífico Sur, mientras que se esperaría encontrar, aproximadamente, 9880 fragmentos/m<sup>2</sup> de microplásticos (□ 95%) atrapados en los sedimentos (fondo del mar) contaminando especies que han sobrevivido millones de años a todos los cambios del clima de la tierra.

## REFERENCIAS

Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596-1605.

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>

Cole, M., Lindeque, P., Fileman, E., Halsband, C., Goodhead, R., Moger, J., & Galloway, T. S. (2013). Microplastic ingestion by zooplankton. *Environ Sci Technol.*, 47(12), 6646-6655.

<https://doi.org/10.1021/es400663f>

CPPS. (2007). Basura marina en la región el Pacífico Sudeste: una revisión del problema. Comisión Permanente del Pacífico Sur.

Eunomia. (2016). *Plastics in the Marine Environment* (Issue June).

[www.eunomia.co.uk](http://www.eunomia.co.uk)

GESAMP. (2015). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. International Maritime Organization.

Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6233), 768-771.

<https://doi.org/10.1126/science.1260352>

Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., Hajbane, S., Cunsolo, S., Schwarz, A., Levivier, A., Noble, K., Debeljak, P., Maral, H., Schoeneich-Argent, R., Brambini, R., & Reisser, J. (2018). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Scientific Reports*, 8(1), 1-15.

<https://doi.org/10.1038/s41598-018-22939-w>

Maximenko, N., Hafner, J., Kamachi, M., & MacFadyen, A. (2018). Numerical simulations of debris drift from the Great Japan Tsunami of 2011 and their verification with observational reports. *Marine Pollution Bulletin*, 132, 5-25.

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.03.056>

Ory, N., Chagnon, C., Felix, F., Fernández, C., Ferreira, J. L., Gallardo, C., Garcés Ordóñez, O., Henostroza, A., Laaz, E., Mizraji, R., Mojica, H., Murillo Haro, V., Ossa Medina, L., Preciado, M., Sobral, P., Urbina, M. A., & Thiel, M. (2018). Low prevalence of microplastic contamination in planktivorous fish species from the southeast Pacific Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 127, 211-216.

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.12.016>

Purca, S., & Henostroza, A. (2017). Presencia de microplásticos en cuatro playas arenosas de Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24(1), 101-106.

<https://doi.org/10.15381/rpb.v24i1.12724>

Rochman, C. M., Browne, M. A., Underwood, A. J., van Franeker, J. A., Thompson, R. C., & Amaral-Zettler, L. A. (2016). The ecological impacts of marine debris: unraveling the demonstrated evidence from what is perceived. *Ecology*, 97(2), 302-312.

<https://doi.org/10.1890/14-2070.1>

Rochman, C. M. (2018). Microplastics research—from sink to source. *Science*, 360(6384), 28-29.

<https://doi.org/10.1126/science.aar7734>

Rudnik, E. (2013). Compostable Polymer Materials: Definitions, Structures, and Methods of Preparation. In Ebnesajjad, S. (Ed.). (2013). *Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics: Properties, Processing and Applications* (189-211) Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-2834-3.00010-0>

Wagner, J. R., Mount, E. M., & Giles, H. F. (2014). Polymer Overview and Definitions. In J. R. Wagner, E. M. Mount, & H. F. Giles (Eds.). (2014). *Extrusion: The Definitive Processing Guide and Handbook* (2nd ed.) (209-224). William Andrew.

<https://doi.org/10.1016/b978-1-4377-3481-2.00018-1>

# ANEXOS

Figura 1

Polímeros: tipos de plástico

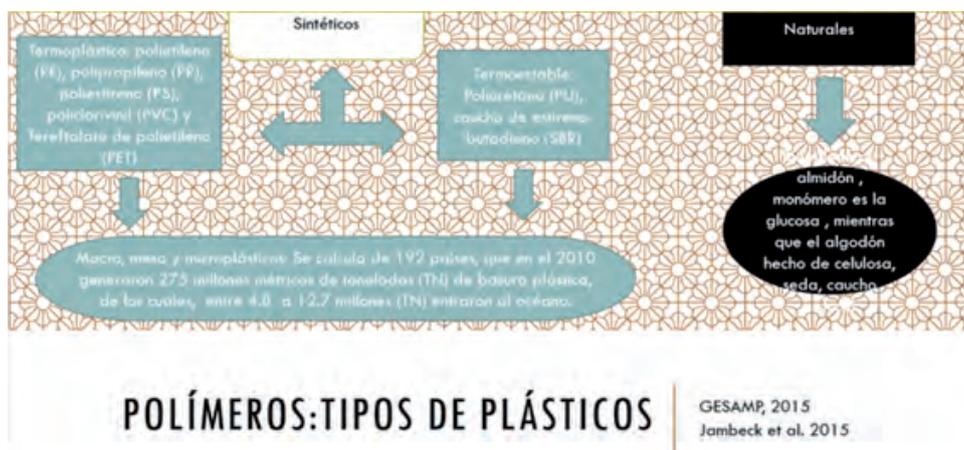
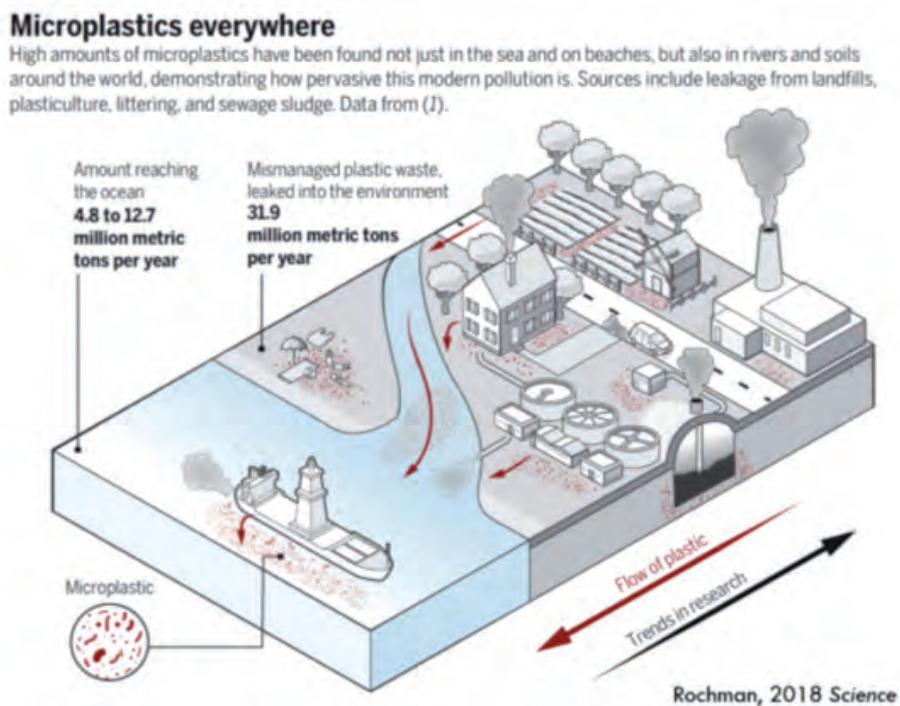


Figura 2

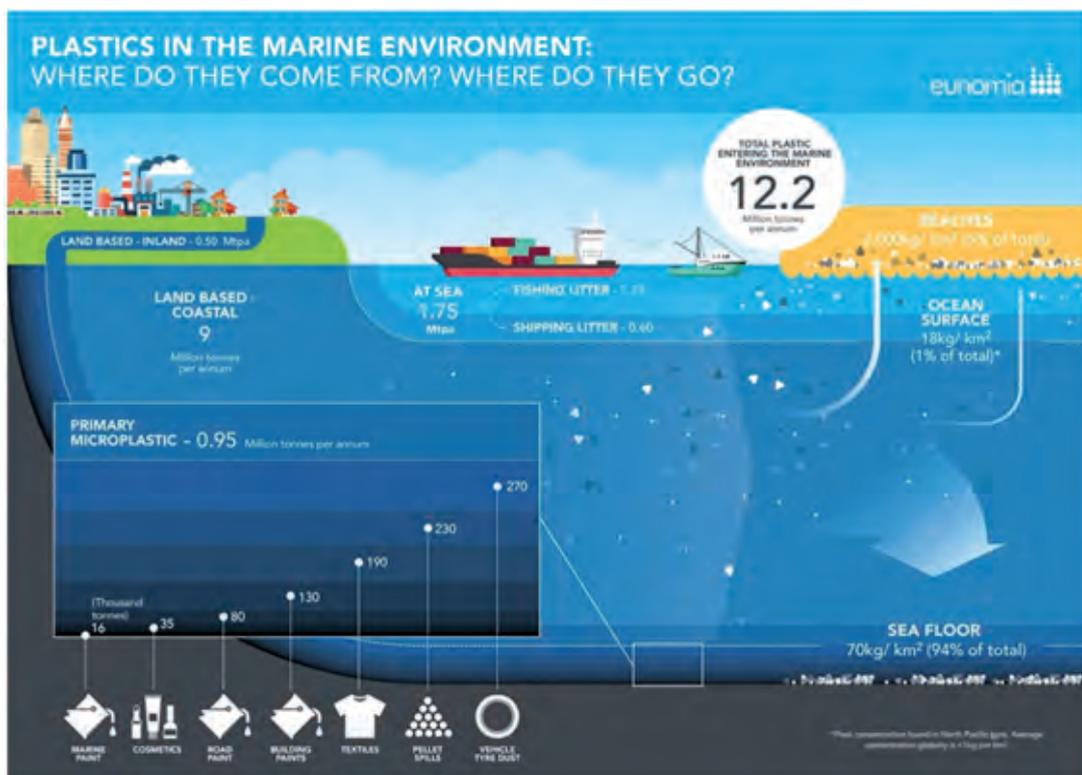
El microplástico está en todas partes



Nota. Tomado de Rochman et al. (2018).

### Figura 3

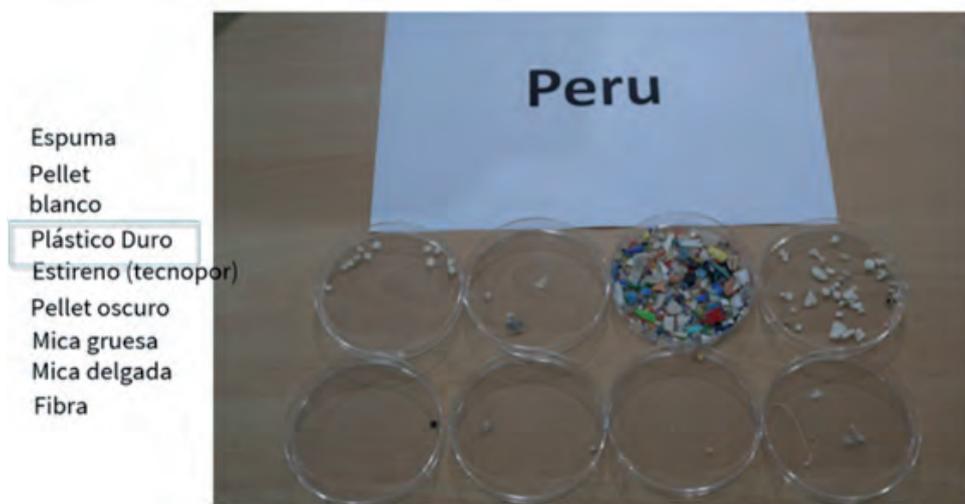
Los plásticos en el ambiente marino



Nota. Tomado de la simulación publicada en <http://iprc.soest.hawaii.edu/MarineDebrisModels/table2.php>.

### Figura 4

Categorías de microplásticos encontrados en la Playa Costa Azul de Ventanilla



Playa Costa Azul-Ventanilla, foto curso AMETEC , KIOST 2014 (Purca y Henostroza 2017)

Nota. Foto curso AMTEC, KIOST 2014, tomado de Purca y Henostroza (2017).

# EXPOSICIÓN



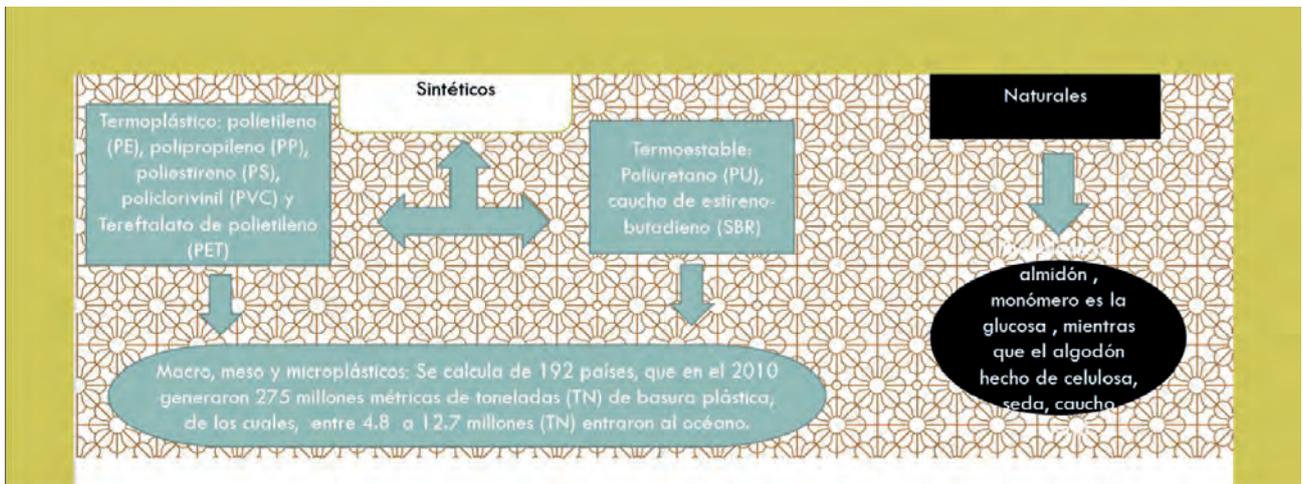
# IMARPE

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

## PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN EL MAR PERUANO

7 JUNIO 2019, XI Coloquio Internacional de Estudiantes de Geografía y Medio Ambiente de la PUCP.

Foto: Ursula Neira



## POLÍMEROS: TIPOS DE PLÁSTICOS

GESAMP, 2015  
Jambeck et al. 2015

**Table 1**

Classes of plastics that are commonly encountered in the marine environment.

Plastic Class		Specific Gravity	Percentage production*	Products and typical origin
Low-density polyethylene	LDPE LLDPE	0.91–0.93	21%	Plastic bags, six-pack rings, bottles, netting, drinking straws
High-density polyethylene	HDPE	0.94	17%	Milk and juice jugs
Polypropylene	PP	0.85–0.83	24%	Rope, bottle caps, netting
Polystyrene	PS	1.05	6%	Plastic utensils, food containers
Foamed Polystyrene				Floats, bait boxes, foam cups
Nylon	PA		<3%	Netting and traps
Thermoplastic Polyester	PET	1.37	7%	Plastic beverage bottles
Poly(vinyl chloride)	PVC	1.38	19%	Plastic film, bottles, cups
Cellulose Acetate	CA			Cigarette filters

\* Fraction of the global plastics production in 2007 after (Brien, 2007).

## CLASES DE PLÁSTICOS MÁS COMUNES EN AMBIENTES MARINOS

Andrady, 2011

### PROCESOS

#### BIODEGRADACIÓN

Acción de organismos marinos, usualmente microbios

#### FOTODEGRADACIÓN

Acción de la luz solar

#### TERMOOXIDACIÓN DEGRADATIVA

#### DEGRADACIÓN TERMAL

Exposición a altas temperaturas (no incluye la degradación mecánica)

#### HIDROLISIS

Reacción con el agua

### ELEMENTOS

## DEGRADACIÓN DE PLÁSTICOS EN EL MAR

Andrady, 2011

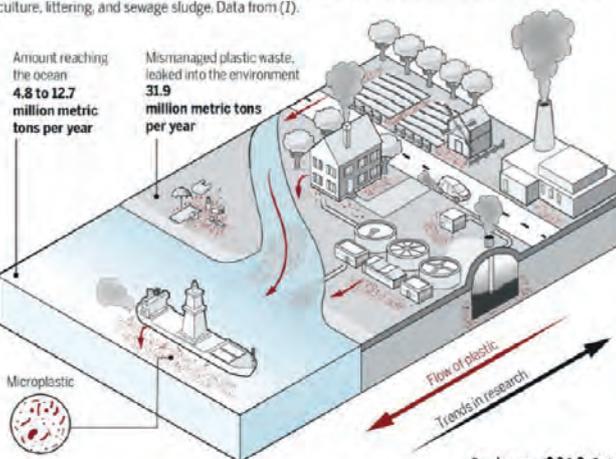
## Contaminación por microplásticos ...

Altos montos de microplásticos podrían estar originándose desde el continente: ríos, lodo de aguas residuales, cultura del plástico de las ciudades, desechos, fugas y vertederos ([Rochman et al. 2018](#)).

Recientes trabajos indican que la masa de plástico en el mar podría alcanzar los 250 millones de toneladas para el 2025 (Welden & Lusher 2017: doi: 10.1002/ieam.1911).

### Microplastics everywhere

High amounts of microplastics have been found not just in the sea and on beaches, but also in rivers and soils around the world, demonstrating how pervasive this modern pollution is. Sources include leakage from landfills, plasticulture, littering, and sewage sludge. Data from (1).





Rochman, 2018

## Océanos

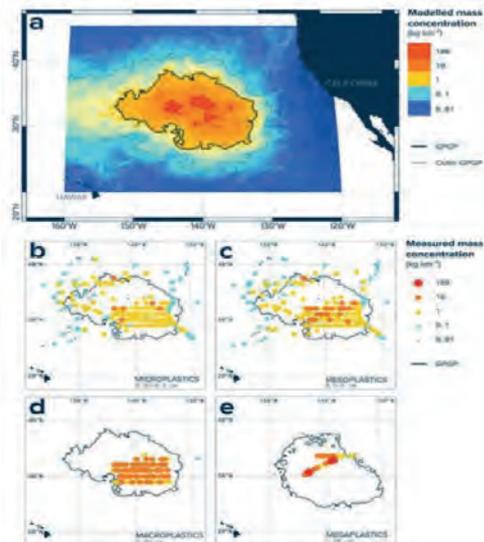
Un ejemplo de la ruta de la basura marina generada por el Tsunami de Japón, del 11 de marzo de 2011, la cual se siguió durante cinco años, muestra como los giros de las grandes corrientes marinas acumulan basura marina en el océano abierto.  
(<http://www.aocs.org/updates-on-marine-debris-from-japan/>)



## CUANTIFICACIÓN...GRAN MASA

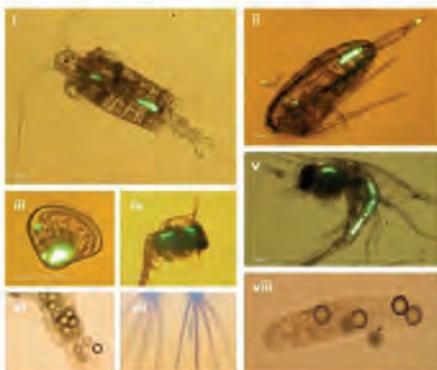
Lebreton *et al.* 2018. Evidencia de un Gran Parche de Basura Marina en el Pacífico, de los cuales el modelo propuesto predice 79 (45-129) mil toneladas son plásticos flotando en un área de 1.6 millones de km<sup>2</sup> (tres veces Francia). El 94% son piezas flotantes.

(<https://www.nature.com/articles/s41598-018-22939-w.pdf>)

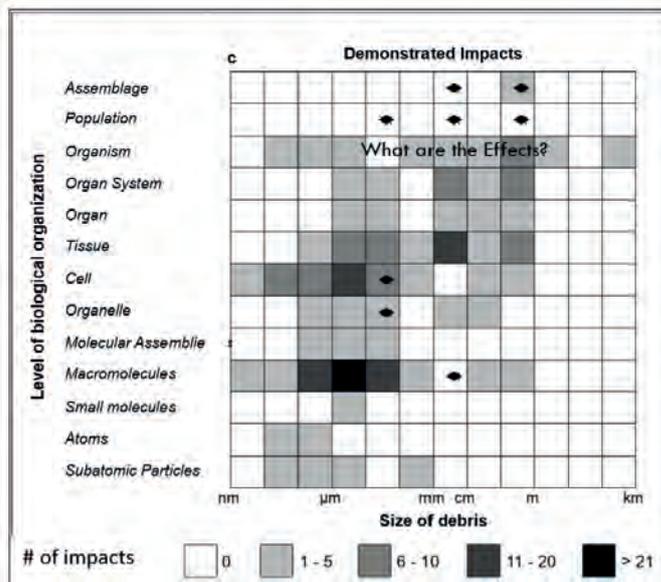


Lebreton *et al.* 2018.a. Concentración masa plásticos total. b. ...

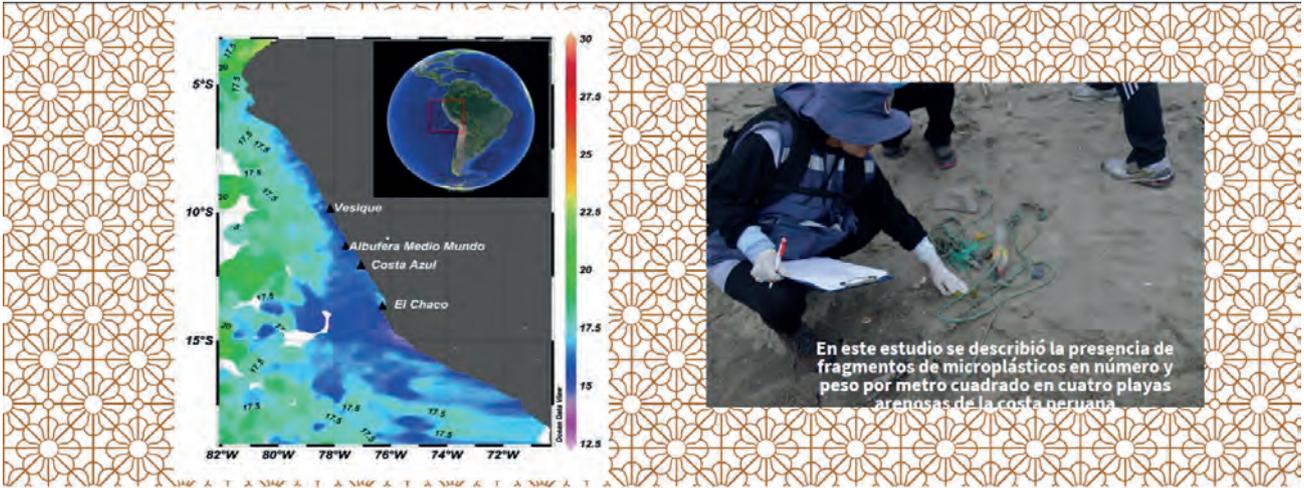
## MICROPLÁSTICOS EN EL ZOOPLANCTON (COLE ET AL. 2013)



Microplásticos de diferentes tamaños ingeridos por zooplancton visualizado por microscopia fluorescente, i.- *Centropages typicus* conteniendo 7.3  $\mu\text{m}$  de poliestireno (PS) en el dorso. v.- Larva Porcellanid (decápodo) conteniendo 30.6  $\mu\text{m}$  de PS (Cole *et al.* 2013).

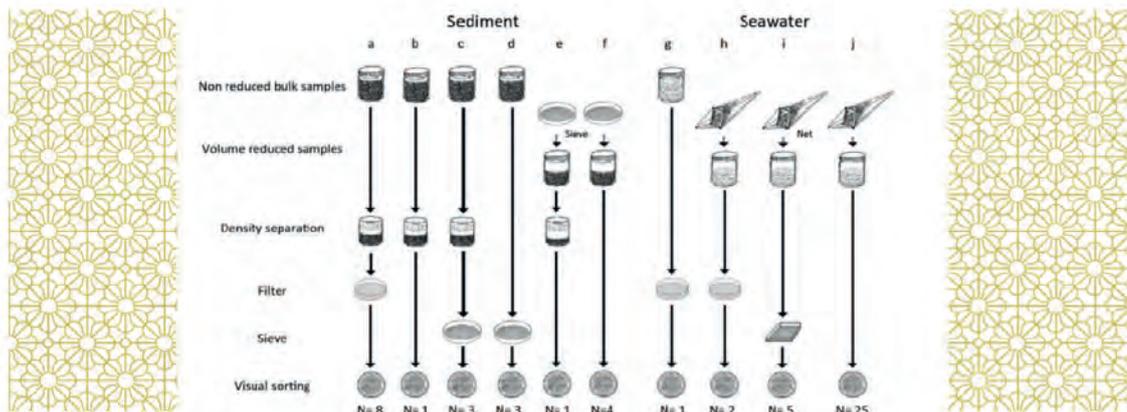


Los primeros reportes sobre contaminación y generación potencial de basura marina han registrado 1 695425 toneladas por año a lo largo de la costa peruana (CPPS 2007).



## Presencia de microplásticos en cuatro playas arenosas de Perú

Localización de las estaciones de muestreo a lo largo de la costa peruana (triángulos). Los colores en el mapa representan la temperatura superficial del mar promedio entre los meses de julio a setiembre para el periodo 2000 a 2012 de la base de datos mundial oceanográfica WOD 2009. (Purca et al. 2017)



## DIFERENCIAS DE DENSIDAD Y REDUCCIÓN DE VOLUMEN. VISUAL, TAMIZADO Y FILTRADO. ESPECTRÓMETRO INFRAROJO (FT-IR)

Hidalgo-Ruz, 2012

## Metodologías



### Protocolo KIOST, 2014

- Se eligieron playas arenosas = 100 m.
- Cada playa se dividió en dos transectos con tres cuadrantes, cada cuadrante tuvo 0.5 m de lado. La línea de cuadrantes se ubicó sobre la línea de acarreo (parte alta de la zona supralitoral).

### Tamiz de 1 mm

- La arena tamizada de los 6 cuadrantes se homogenizaron y se guardó 500 ml para su posterior análisis.
- Los fragmentos colocados en el tamiz, mayor a 1 mm se contaron sin necesidad de microscopio, luego se pesaron en su bandeja analítica.

### Clasificación plásticos

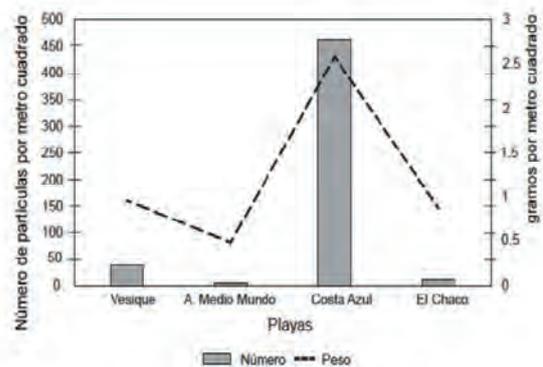
- Se utilizó 9 categorías de plásticos:
- Plástico duro, otras espumas, fibra,
- Estireno, pellets blanco, pellet negro, pellet transparente, fragmento de film, y otros polímeros.

# METODOLOGÍA PLAYAS DE ARENA KIOST, 2014

Curso AMETEC, 2014, KIOST.  
Basura Marina: Microplásticos.  
Corea del Sur.

## PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN CUATRO PLAYAS ARENOSAS DE PERÚ

La playa Ventanilla-Callao presentó el mayor número de fragmentos de plástico duro (463.33 fragmentos/ m<sup>2</sup>) en la línea de alta marea, en comparación a las playas de Vesique, La Albufera de Medio Mundo y El Chaco-Paracas. Aunque el método de muestreo para microplásticos tiene como objetivo identificar fuentes de contaminación oceánica (ej. microfragmentos de basura provenientes del giro del Pacífico Sur), este método se adaptó para el muestreo de las playas de Casma y Tortugas, Agosto 2016 con el objetivo de determinar las fuentes locales de la basura marina en el proyecto Estado, Presión y Respuesta Ambiental en las playas de Tortugas y Casma (Purca y Henostroza 2017).



(Purca y Henostroza 2017)doi:  
<http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i1.12724>

- Espuma
- Pellet blanco
- Plástico Duro
- Estireno (tecnopor)
- Pellet oscuro
- Mica gruesa
- Mica delgada
- Fibra



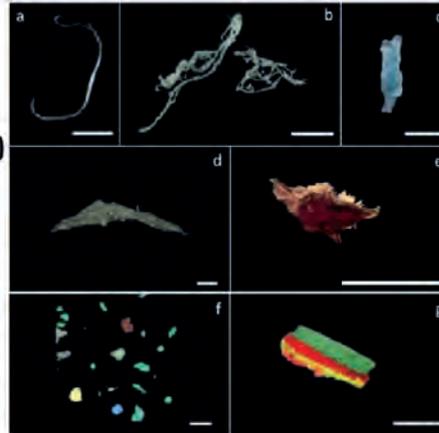
Playa Costa Azul-Ventanilla, foto curso AMETEC , KIOST 2014 (Purca y Henostroza 2017)

### FT-IR Resultados (Purca y Henostroza 2017)

Playa	Polietileno (PE)	Polipropileno (PP)	Poliuretano espuma (PU)	Estireno (EPS)	Otros
Costa Azul (Perú)	5	2	0	1	2

## BAJA PREVALENCIA DE LA CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN PECES PLANCTÍVOROS DEL PACÍFICO SUDESTE (ORY ET AL. 2018)

Se analizaron 292 los estómagos de peces planctívoros de siete especies. Solo una pequeña fracción ha sido encontrada (2.1%; 6 individuos) de microplásticos en el tracto digestivo. Siete especies, de 4 familias de hábitats pelágicos neríticos y una estuarina fueron analizadas, se colectaron las muestras cerca a la costa Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Chile, a una distancia de 2-5 km, se muestreo entre 7 a 40 especímenes. El método de análisis fue visual.



## BAJA PREVALENCIA DE LA CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN PECES PLANCTÍVOROS DEL PACÍFICO SUDESTE (ORY ET AL. 2018)

Table 2  
Physical features of the 6 microplastics found in fish

Fish species	Microplastic						Photo ID
	No.	Type	Colour	Maximum size (mm)	Edge	Surface texture	
<i>O. lithophilus</i>	1	Fiber	Green	4.0	Yarn	Degraded	Fragile
<i>O. lithophilus</i>	1	Fiber	Green	3.7	Yarn	Degraded	Hard
<i>A. japonicus</i>	1	Hard Fragment	Blue	2.1	Angular	Degraded	Hard
<i>A. nigrescens</i>	1	Hard Fragment	Black	2.5	Angular	Degraded	Hard
<i>C. erythrinus</i>	1	Hard Fragment	Red orange	1.1	Angular	Degraded	Hard
<i>O. regalis</i>	1	Soft fragment	Green/ blue, yellow, red	Multiple fragments	Angular	Degraded	Brittle

Características físicas de los seis microplásticos encontrados en los peces planctívoros del Pacífico Sudeste.

SE RESALTA LOS FRAGMENTOS DE PLÁSTICO DURO AZUL, NEGRO Y ROJO-NARANJA ENCONTRADOS EN LOS PECES

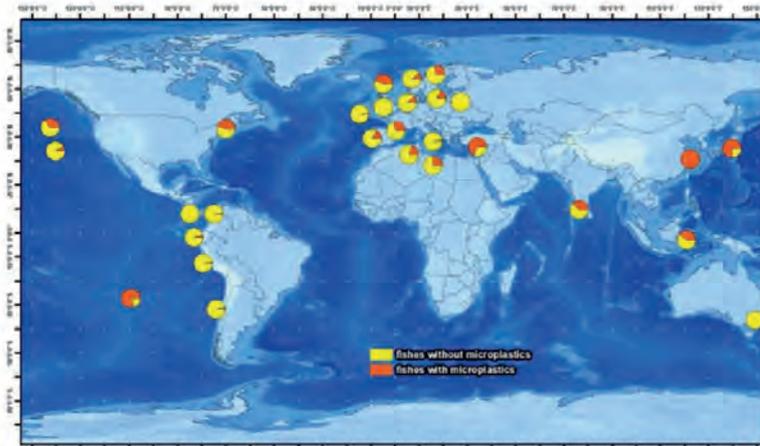


Fig. 3. Proportion of marine planktivorous fish without and with microplastics (pie charts) around the world (see Supplementary Table 4 for the data used to generate the map).

## PROPORCIÓN DE PECES PLANCTIVOROS CON Y SIN PLÁSTICOS

Ory et al. 2018.



## TALLER INTERNACIONAL ENTRENAMIENTO SOBRE DESECHOS MICROPLÁSTICOS

Foto: Investigadores peruanos y británicos participantes del taller "International Training Workshop on Microplastic Debris". Tomado por X. Yllupa, 8 de octubre 2018.

**PROYECTO APROBADO**

## Evaluación de la presencia de basura marina (macro, meso y microplásticos) en áreas de extracción de recursos hidrobiológicos a lo largo de la costa de Perú y el lago Titicaca

Área de Investigaciones Marino Costeras  
Dirección General de Investigaciones en Acuicultura (DGIA)

**PROYECTO APROBADO**

### OBJETIVO

Evaluar la presencia de macro y meso plásticos generada por actividades humanas en la zona costera, así como los microplásticos acumulados en los recursos hidrobiológicos a lo largo de la costa de Perú y el lago Titicaca.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la presencia y distribución de plásticos en la zona marino costera peruana.
- Determinar el volumen de acumulación de los microplásticos en recursos hidrobiológicos a lo largo de la costa de Perú y el lago Titicaca
- Evaluar la acumulación e impacto de la presencia de partículas de microplásticos en los recursos pejerrey, trucha, concha de abanico, choro y erizo en condiciones controladas.



# Muchas gracias

Dra. Sara Purca. científica  
ÁREA DE INVESTIGACIONES MARINO COSTERAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES EN  
ACUÍCULTURA  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

[spurca@imarpe.gob.pe](mailto:spurca@imarpe.gob.pe)