



INFORME PRELIMINAR
de la
INVESTIGACIÓN COLABORATIVA de las INTERACCIONES BIÓTICAS

CIENTÍFICOS DE LA BASURA

Coquimbo, diciembre de 2019

Email: cientificosdelabasura@gmail.com

RESUMEN: Entre septiembre y diciembre del 2019 hemos realizado nuestra 2^{nda} investigación colaborativa sobre las interacciones bióticas de la basura marina. Participaron 44 colegios de la Red Internacional de los Científicos de la Basura, los cuales examinaron un total de 15.013 ítems de basura recolectada en las playas de su localidad en 11 países de la costa oeste del Pacífico. Las interacciones más frecuentes fueron la adherencia de epibiontes (organismos sésiles que pueden ser animales o algas y crecen sobre la basura flotante), seguido de las mordidas, y finalmente los enredos. En general, la frecuencia de basura con interacciones bióticas fue baja, lo que indica que poca de la basura recolectada ha llegado a las playas a través de las corrientes marinas. Estos resultados sugieren que la mayoría de la basura proviene de la gente que visita las playas, i.e. de fuentes muy locales.



1. INTRODUCCIÓN

La basura marina puede afectar a muchos organismos marinos. Tortugas, aves marinas, y mamíferos se pueden quedar enredados en redes o cordeles, mientras que organismos más pequeños se pueden quedar atrapados en botellas o baldes (Gregory 2009). Cuando los plásticos se fragmentan en pequeños microplásticos, estos pueden ser ingeridos por una gran diversidad de animales marinos, incluyendo aves, peces, mejillones, jaibas, y muchas otras especies (Wright et al. 2013).

La basura llega al océano desde fuentes marinas y, principalmente, fuentes terrestres como los ríos. Mucha de esta basura que llega al mar acaba flotando en la superficie y es transportada por las corrientes. Los organismos epibiontes pueden crecer sobre ella – desde algas hasta cirrípedos e incluso corales han sido encontrados sobre la basura flotante. Estos invertebrados encuentran en la basura una superficie donde establecerse y crecer. Otros organismos como los peces o las tortugas, confunden la basura flotante con su alimento y la muerden. Si en una playa hay mucha basura con este tipo de interacciones, entonces esto indica que esta basura ha llegado a la playa a través de las corrientes marinas desde otras partes. Al contrario, si en una playa no se encuentra basura con este tipo de interacciones bióticas, esto es indicación que la basura en esta playa no ha venido de otras partes sino que ha sido depositado en la playa por la gente que visita la playa o que vive en sus cercanías.



En esta investigación colaborativa hemos tratado de responder dos preguntas fundamentales: (1) ¿Qué porcentaje de la basura en la playa tiene indicios de interacciones bióticas?, y (2) En el caso de que haya basura que presenta adherencia de epibiontes, ¿cuáles son los grupos de organismos que crecen sobre la basura?

2. METODOLOGÍA

Para responder estas preguntas, cada escuela de la red se dirigió a la playa más cercana de su comunidad (Tabla 1). Después de dividirse en grupos, cada grupo recolectó de forma aleatoria (sin seleccionar algún tipo de basura específica) la basura que había en la playa hasta obtener un mínimo de 100 objetos. Si en la playa no había mucha basura, entonces se recolectaron todos los objetos en un tiempo limitado. Después lo clasificamos según el tipo de basura (plástico, metal, vidrio, papel, madera, otros) y contamos los objetos de basura sin rastro de interacciones y con interacciones de adherencia, mordidas o enredos (ver la guía 6 de la investigación colaborativa de las interacciones bióticas).

En el caso de encontrar interacciones bióticas en la basura, cada grupo llevó a la sala de clase hasta un máximo de 20 objetos con estos rastros para un análisis más detallado. Utilizamos el cuaderno de campo para identificar los grupos de organismos epibiontes que crecían sobre los objetos de basura. El material del objeto, las especies y el grado de confianza de los estudiantes en la identificación del organismo, se anotaron en las tablas de la guía 7 (ver guía). Al final de la investigación, el/la profesor/a envió las tablas y las fotos de los objetos con interacciones bióticas al equipo científico en Coquimbo.



3. RESULTADOS

Cada escuela muestreó al menos una playa, y dos escuelas de Ecuador muestrearon dos playas. En total, se investigó la basura en 46 playas entre Ensenada, en México, hasta Puerto Aysén en Chile. La proporción de basura con interacciones varió para los diferentes países, siendo menor para los países situados en el extremo norte como México y sur, como Chile y Perú, y aumentando para Centroamérica. Los porcentajes más altos de basura con interacciones fueron observados en playas de Nicaragua y la isla de Rapa Nui (Figura 1).

El análisis preliminar realizado de la guía 6, arroja la presencia de adherencias en más del 50 % de la basura con interacciones, principalmente sobre basura plástica (Figura 2).

La mayoría de los organismos que se encontraron en la basura fueron briozoos incrustantes seguido de los balanos (Figura 3). También se encontraron muchos objetos de basura con algas y serpúlidos. Interesantemente, en algunas playas de Centro América se encontró basura con corales. Muchos de los ítems hallados presentaban más de un tipo de organismos adheridos.

Algunos de los ítems más llamativos fueron los que se pueden ver en la figura 4, en los que se aprecian ejemplos de las adherencias más frecuentes identificadas por los estudiantes durante el desarrollo de la guía 7. Además, la imagen 4a muestra un cangrejo enredado que cuando fue encontrado todavía estaba vivo. De esta manera podemos ver que a pesar de que los enredos no



fueron las interacciones más comunes, también se encuentran ejemplos en nuestra investigación.

4. DISCUSIÓN

En los últimos años se ha investigado la basura en las playas y los epibiontes sobre ellos. En muchos de estos estudios no se ha reportado el porcentaje de basura que tenía epibiontes. En un estudio realizado en las playas del norte de España se encontraron 94 ítems de la basura que albergaban hasta 3.300 individuos de 23 especies de epibiontes (Rech et al. 2018a). Al igual que en este estudio, la mayor parte de los ítems que contenían esta biota eran basura plástica.

En nuestro estudio también se encontraron objetos de basura con mordidas, sin embargo, se requiere un análisis más riguroso de las muestras recopiladas para establecer si efectivamente se trata de este tipo de interacción. Cabe esperar que las muestras con mordidas recopiladas en la playa de Rapa Nui se traten efectivamente de este tipo de interacción, ya que en otras islas oceánicas como Hawaii se llegaron a encontrar hasta un 15% de objetos de basura con mordidas (Carson 2013). Las corrientes marinas conducen basura flotante hasta estos remotos lugares, un viaje durante el que muchos animales intentarían morderlas.

La presencia de interacciones de adherencia y mordidas nos da información sobre el tiempo que pasó esta basura en el medio marino. El hecho que en general poca basura tenía epibiontes u otras interacciones bióticas sugiere que la mayoría de la basura encontrada ha sido depositada



directamente en la playa, por visitantes o por gente que vive en las cercanías de las playas. Esto es muy similar a lo que han concluido para las playas de Chile donde la alta proporción de metal y vidrio en las playas también sugiere que estos no han llegado con las corrientes marinas (metal y vidrio no flotan) sino por la gente que visitaron las playas (Hidalgo-Ruz et al. 2018).

En otros estudios también se han encontrado muchos briozoos (e.g. Rech et al. 2018b), algas, y también picorocos (Shabani et al. 2019). Parece que estos organismos son muy buenos colonizadores de basura plástica flotante, la cual les permite ser transportados a otros lugares y expandir su distribución a regiones en las cuales antes no ocurrieron con anterioridad (Winston 1982).

5. CONCLUSIÓN

El resultado más importante de esta investigación indica que mucha de la basura encontrada en las playas estudiadas tiene fuentes locales. Esto demuestra que la solución de esta problemática requiere acciones locales.

6. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue apoyada por la PEW Charitable Foundation y por el Fondo Chile.



7. REFERENCIAS

- Carson, H. S. (2013). The incidence of plastic ingestion by fishes: From the prey's perspective. *Marine pollution bulletin*, 74(1), 170-174.
- Gregory, M. R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings—entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2013-2025.
- Hidalgo-Ruz, V., Honorato-Zimmer, D., Gatta-Rosemary, M., Nuñez, P., Hinojosa, I. A., & Thiel, M. (2018). Spatio-temporal variation of anthropogenic marine debris on Chilean beaches. *Marine pollution bulletin*, 126, 516-524.
- Rech, S., Borrell Pichs, Y. J., & García-Vazquez, E. (2018a). Anthropogenic marine litter composition in coastal areas may be a predictor of potentially invasive rafting fauna. *PloS one*, 13(1), e0191859.
- Rech, S., Thiel, M., Borrell Pichs, Y. J., & García-Vazquez, E. (2018b). Travelling light: Fouling biota on macroplastics arriving on beaches of remote Rapa Nui (Easter Island) in the South Pacific Subtropical Gyre. *Marine pollution bulletin*, 137, 119-128.
- Shabani, F., Nasrolahi, A., & Thiel, M. (2019). Assemblage of encrusting organisms on floating anthropogenic debris along the northern coast of the Persian Gulf. *Environmental Pollution*, 254, 112979.
- Winston, J. E. (1982). Drift plastic—an expanding niche for a marine invertebrate? *Marine Pollution Bulletin*, 13(10), 348-351.
- Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental pollution*, 178, 483-492.



Tabla 1. Listado de las 46 playas muestreadas en esta 2^{da} investigación colaborativa.

Chile	Panamá
Lenga Las Palmas Trocadero Maule Puerto Saavedra Changa Bahía Acantilado Taha Rua	Mataoscura Las Lajas Torio
Perú	Costa Rica
Costa Azul Los Órganos Puerto Chancay Totoritas San Pedro de Lurín Venecia	Puerto Viejo Potrero Playa Grande Playa azul Jacó Playa Hermosa Salvavidas Puntarenas Cabuya
Ecuador	Nicaragua
Valdivia Briceño-San Vicente Data-Villamil Ligüiqui Playas San José Los Alemanes Los Millonarios Tortuga Bay	Posa del padre
Colombia	Honduras
El Bajo La Bocana Ciudad Mutis El Almejal	Cedeño
	El Salvador
	Punta Chiquirín
	Guatemala
	San José Rama Blanca El Paredón Buena Vista
	México
	Playa Hermosa Salinitas Bahía de Kino Salahua

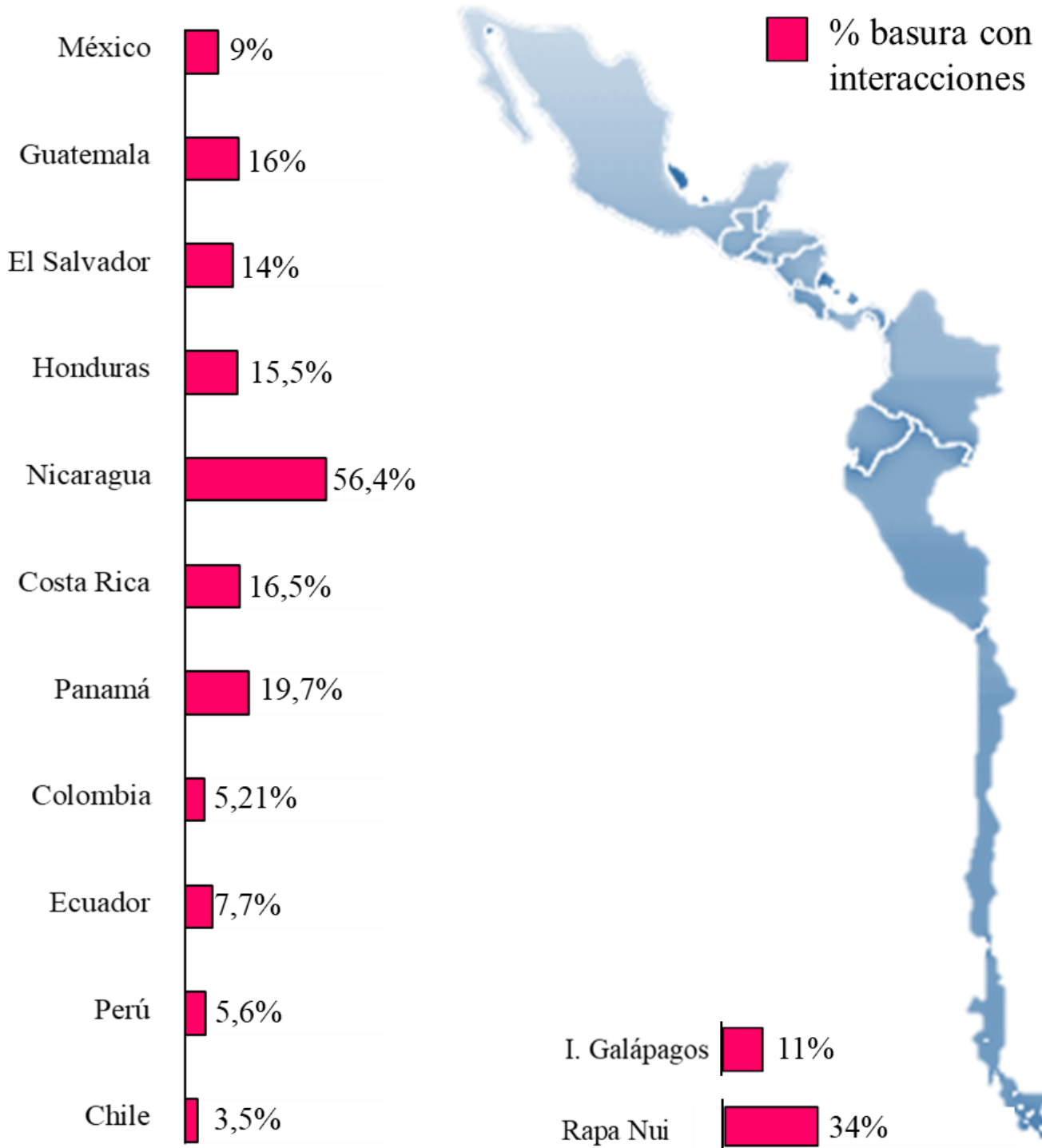


Figura 1 Resultados preliminares del porcentaje de basura con interacciones en los países de ReCiBa (Guía 6).



■ Adherencias ■ Mordidas ■ Enredos

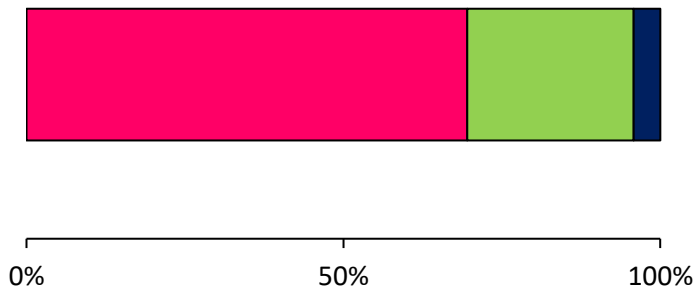


Figura 2 Porcentaje de cada tipo de interacción encontrada.

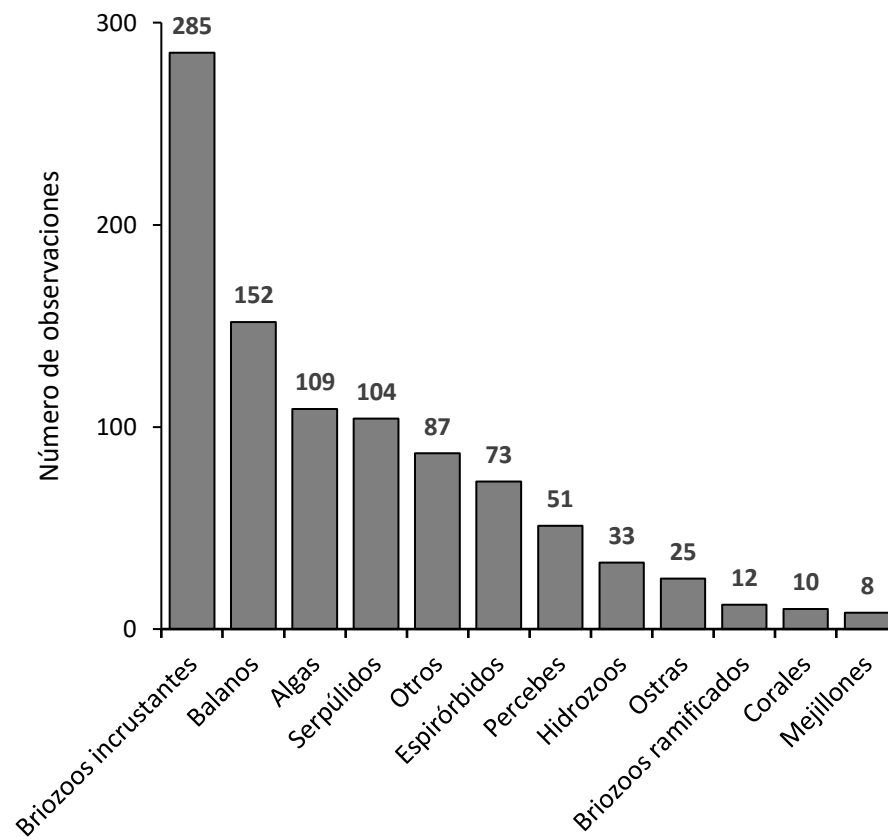


Figura 3 Frecuencia de observación de distintos tipos de organismos adheridos a la basura.

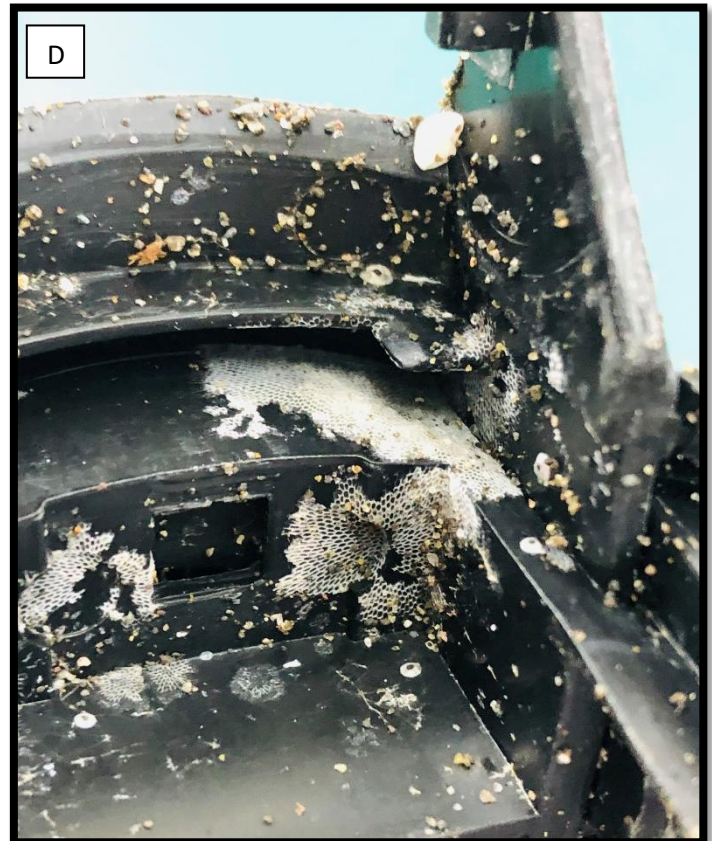
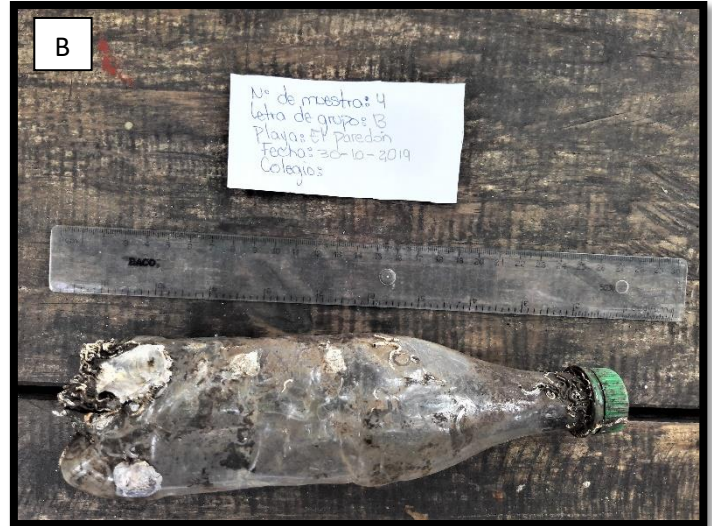


Figura 4 Ejemplos de las muestras halladas en las playas (A) Cangrejo enredado en el Puerto de Chancay, Perú; (B) botella con ostras y serpúlidos en Punta Chiquirín, El Salvador; (C) muñeco plástico con balanos; y (D) briozoos incrustados en pieza plástica de Puntarenas, Costa Rica.