

MICROPLÁSTICOS EN EL LAGO DE COATEPEQUE

Por: Angel Hernández, Rainer Christoph, Enrique Barraza, Stanley Ventura, Romeo Muñoz

Introducción

Desde su creación en 1909 [1], el plástico, representa una de las mayores revoluciones en la industria de materiales sintéticos. Su elasticidad, flexibilidad y resistencia a la descomposición conlleva a que hoy en día vivimos rodeados de productos elaborados de este material, desde cepillos de dientes hasta piscinas y automóviles. No podemos negar que se ha vuelto un material tan necesario como cotidiano en la vida del ser humano, pero este invento que revolucionó nuestro estilo de vida es el que está acabando con la vida misma, empezando desde las pequeñas criaturas hasta el ser humano.

El plástico es un material que nuestro planeta no puede digerir, de acuerdo a un reporte de Greenpeace se desconoce la cantidad exacta de plástico en los mares pero se estiman 5-50 billones de fragmentos de plástico, sin incluir aquellos que hay en el fondo marino o en las playas. Además, hay 5 islas de basura formadas en su mayoría de microplásticos algo similar a una "sopa": dos en el Pacífico, dos en el Atlántico y una en el Índico [2]. El tiempo para que el plástico se degrade tarda desde décadas hasta cientos de años, algunos ejemplos pueden apreciarse en la figura 1.

¿Qué sucede con los plásticos en el océano?

La radiación UV del sol es el principal agente de degradación del plástico, cuando estos se encuentran en el mar, el oleaje los fricciona y acelera el proceso, como resultado los fragmentos más grandes se rompen en fragmentos más pequeños llamados *Microplásticos*.

Los microplásticos pueden ser diminutos,

Plásticos: ¿cuánto tiempo tardan en descomponerse?		El mismo tiempo que hace que...	
HILO DE PESCA	± 600 años		Colón llegó a América (1492)
BOTELLA	± 500 años		Nació Cervantes (1547)
CUBIERTOS	± 400 años		Galileo Galilei dijo: "la Tierra es redonda" (1630)
MECHERO	100 años		Se hundió el Titanic (1912)
VASO	65- 75 años		Terminó la II Guerra Mundial (1945)
BOLSA	55 años		Llegó el hombre a la Luna (1969)
SUELA DE ZAPATO	10- 20 años		1° teléfono móvil con pantalla de color (2000)
COLILLA	1- 5 años		Accidente de Fukushima (2011)
GLOBO	6 meses		Acuerdo del Clima de París (2015)

Figura 1. Comparativa entre diferentes objetos elaborados de plástico con respecto al tiempo, haciendo referencia a acontecimientos sucedidos hace (n) años de degradación de plástico. Fuente: Greenpeace.



Figura 2. Representación gráfica del seguimiento de los desechos de plásticos que por acción y reacción del sol y oleaje se fragmentan hasta tamaños ínfimos, investigaciones recientes [3] muestran que en efecto hay partículas de plástico en peces de consumo humano. Aún no se

pero el problema que representan no lo es, debido a que estos son consumidos por las especies marinas, las cuales posteriormente consume el ser humano (ver figura 2).

Los microplásticos pueden incorporar químicos y liberarlos y quedar en los tejidos de las especies marinas incorporándose a la cadena trófica. Se desconocen las implicaciones para la salud humana dado que existen muchas lagunas de conocimiento y por lo tanto se requiere más investigación en este aspecto, tal y como apunta Naciones Unidas[3][4].

En El Salvador la Universidad Francisco Gavidia llevó a cabo el primer estudio de microplásticos en la costa Los Cóbano, cerca del puerto de Acajutla [5] dejando como resultado entre 690 a 950 mil partículas por km². Existe un estudio por publicarse en Revista Realidad y Reflexión (Barraza, 2017), que refleja la abundancia de residuos plásticos en pequeños fragmentos (1-30 mm diámetro) en algunas playas del país.

A petición de la Fundación Coatepeque, el Laboratorio de Nanotecnología de la UFG apoya en la realización de un muestreo de microplásticos utilizando un Manta Trawl en el Lago de Coatepeque, en el departamento de Santa Ana.

Un Manta Trawl es un dispositivo que permite la recolección de muestras superficiales en el agua, este tiene una forma similar a las mantarrayas (de ahí su nombre). Este sistema contiene una red en forma de embudo que atrapa y concentra todo material hacia un filtro que en nuestro caso atrapa partículas mayores a 40 micrones (la mitad del grosor de un cabello humano).

sabe las perjudicaciones de estas micropartículas en nuestras células. Fuente: Life Out of Plastic.



Figura 3. Imagen del Manta Trawl de la Universidad Francisco Gavidia, utilizado para la captura de partículas mayores a 40 micrones, la imagen muestra su funcionamiento en el Lago de Coatepeque. El dispositivo es arrastrado sobre la superficie del lago a una velocidad de 1.03 m/s (2 nudos) en condiciones climáticas favorables.

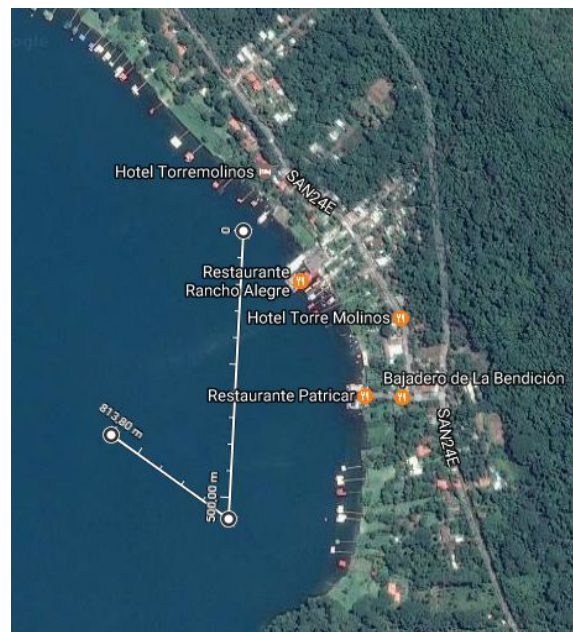


Figura 4. Mapa de la zona de recolección de muestras ubicada en el Lago de Coatepeque, se traza en blanco el recorrido realizado por el Manta Trawl. Distancia total recorrida: 813.6 m.

Metodología

Recolección de muestras

Se utilizó el dispositivo Manta Trawl de la Universidad Francisco Gavidia [5] para recolectar muestras en el Lago de Coatepeque, usando un filtro de 40 μm . El dispositivo fue arrastrado a una velocidad de aproximadamente 2 nudos (3.7 Km/h) sobre la superficie del agua bajo condiciones de calma en horas de la mañana (ver figura 3). La medición fue tomada paralela a la orilla por (100 m a 200 m) desde el primer punto de partida al segundo. La distancia recorrida en este tramo fue de 500 m.

Luego se recorrió perpendicular a la orilla durante 313.60 m obteniendo un total recorrido de 813.60 m como puede verse en la figura 4.

El ancho de la boca de recolección del Manta Trawl es de 0.75m que al multiplicarlo por la distancia total de muestreo de 813.6m obtenemos un área recorrida de 610.2 m²

En comparación al modelo anterior del Manta Trawl [5], se optó por modificar la red de nylon por una lona con menos transparencia para reducir el escape de micropartículas entre la entrada y el filtro (ver figura 5 y 6).

Análisis de muestras

Se realizó un análisis microscópico de la superficie del filtro expuesto a la dirección de rastreo utilizando un estereo microscopio óptico de la marca Zeiss (Modelo Stemi 200-C), con aumento a 100x. Las imágenes fotográficas fueron obtenidas mediante la cámara de un celular, a una resolución de 2M pixeles.

Las partículas fueron contadas una a una y clasificadas en orden a su tamaño desde los 40 μm hasta los 6 mm de longitud. El método para diferenciar el material sintético del material orgánico fue utilizando ácido sulfúrico (H_2SO_4 p.a, conc. peso 60%), el mismo método utilizado en un estudio anterior [5].



Figura 5. Adaptación de lona a Manta Trawl para mejorar la malla de la versión anterior, con el objetivo de evitar que las micropartículas de plástico escapen antes de llegar al filtro.



Figura 6. Imagen del Manta Trawl bajo la superficie del agua, puede apreciarse el filtro de 40 μm . El filtro atrapa las partículas mayores al tamaño de su malla.

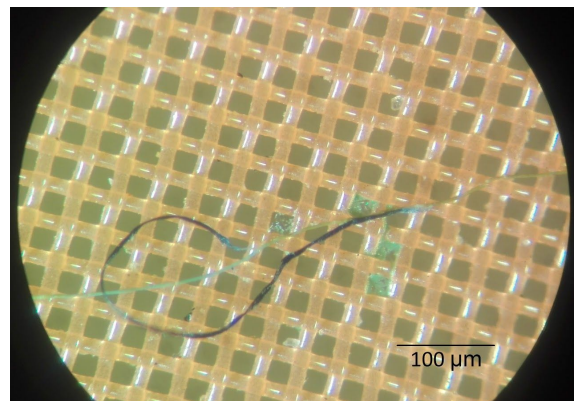


Figura 7. Hilo de plástico color negro, al fondo se encuentra la malla de 40 μm de color anaranjado, la fotografía fue tomada con la cámara de un celular sobre un microscopio marca Zeiss (Modelo Stemi 200-C), con aumento a 100x. Para distinguir el material orgánico del material sintético se realizó un test con ácido sulfúrico (H_2SO_4 p.a, conc. peso 60%).

Resultados

Se contaron un total de 110 partículas de plástico con tamaños entre 40 y 999 μm . Además se encontraron 37 hilos de plástico de tamaños compres entre 1 a 5.9 mm (ver figura 7) junto con un fragmento de red de pesca de 6 mm de longitud.

La suma total de estas partículas es de 148 resumidas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Partículas encontradas.

Tamaño	Cantidad
De 40 a 999 μm	110
1 a 5.9 mm	37
6.0 mm	1
Total Recolectado	148

Nota. El detalle de las cantidades de microplásticos puede apreciarse en la figura 8.

Tomando en cuenta únicamente las partículas menores a 1mm en el rango de los micrómetros obtenemos 110 partículas sobre un área de recolección: 610.2 m^2 equivalente a **180,269** micropartículas de plástico.

Conclusiones

La segunda versión del Manta Trawl con el embudo de lona funcionó como se esperaba, superando la efectividad de recolección de muestras en comparación a su primera versión.

Efectivamente existen partículas de desechos microplásticos en el Lago de Coatepeque, a concentraciones en el orden de ciento ochenta mil partículas por kilómetro cuadrado de superficie de agua, comparables con valores registrados en la superficie de las aguas costeras del litoral Pacífico de El Salvador [5].

Se realizarán tomas y análisis de muestras adicionales para confirmar los resultados obtenidos.

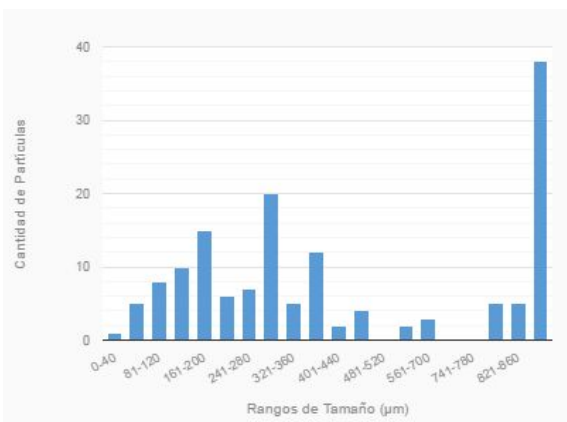


Figura 8. Cantidad de partículas de acuerdo a su tamaño, los rangos fueron elegidos arbitrariamente al tamaño de los agujeros de la malla del filtro de 40 μm . Puede apreciarse que la mayor concentración de partículas se encuentra en rangos de tamaño pequeño.

Agradecimientos.

Se agradece al Instituto de Ciencia Tecnología e Innovación de la Universidad Francisco Gavidia, El Salvador, por apoyar la realización de este trabajo y a la Fundación Coatepeque por facilitar el transporte en la superficie del lago.

Referencias

- [1] Historia. (s.f). Recuperado 25 de mayo de 2017, de <http://www.plasticseurope.es/que-es-el-plastico/historia-de-los-plasticos.aspx>
- [2] Plásticos en los Océanos, datos comparativos e impactos. (s.f). Recuperado 25 de mayo de 2017, de http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf
- [3] Plásticos en el pescado y el marisco (2016). Recuperado 25 de mayo de 2017, de http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/Plasticos_en_el_pescado_y_el_mariscoLR.pdf
- [4] UNEP (United Nations Environmental Programme), 2016. "Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change". United Nations Environment Programme, Nairobi.
- [5] Microplásticos en El Salvador. (Febrero 2016) Recuperado 25 de mayo de 2017 de http://nanotecnialab.ufg.edu.sv/fm/newsletters/Nano_boletin_Febrero-2016.pdf