

Informe Citizen Science

¿Qué es la ciencia ciudadana y por qué la usamos?

Es una investigación científica realizada, en parte o en su totalidad, por científicos no profesionales. Es útil porque nos ayuda a generar de forma colaborativa información válida y comparable de distintos lugares en donde sería difícil poder investigar solos.

Objetivos

Generar información local válida, comprobable y comparable de la situación de la contaminación plástica en nuestras costas.

Determinar la densidad del total de la basura en nuestras costas

Identificar el porcentaje que representa la contaminación plástica en ese total

Involucrar a la comunidad en el movimiento antiplásticos de un solo uso.

Probar qué tan accesible y realizable es nuestra metodología con el objetivo de abrirla al público general.

Metodología

En cada sitio de muestreo se determinó nombre del lugar, municipio, estado y coordenadas de ubicación. En cada lugar de muestreo se trazaron perpendicularmente 3 transectos (recorrido lineal imaginario) que irá desde la línea del agua hasta donde termine la playa. Los transectos fueron trazados al azar, sin buscar las zonas más sucias o limpias de la playa.

Cada transecto se dividió en 3 estaciones de 1m x 1m, considerando que la distancia entre las estaciones fuera la misma. Una sobre la línea del agua, otra al final de la playa y una en medio de las dos, como se muestra en la figura 1.

Se utilizaron estacas para delimitar el área de las estaciones, donde se tomaron las muestras de basura delimitando el borde con un cordón, para evitar que la gente pisara el área y/o modificara la muestra. Se recolectó toda la basura localizada en la superficie observada a simple vista SIN excavar o remover la arena. Las muestras fueron contadas e identificadas de acuerdo a si eran papel, colilla de cigarrillos, metales, vidrios, madera, restos de algas o plantas y finalmente residuos plásticos de cualquier tipo. Todo lo que no pudo ser clasificado se incluyó en la sección otros.

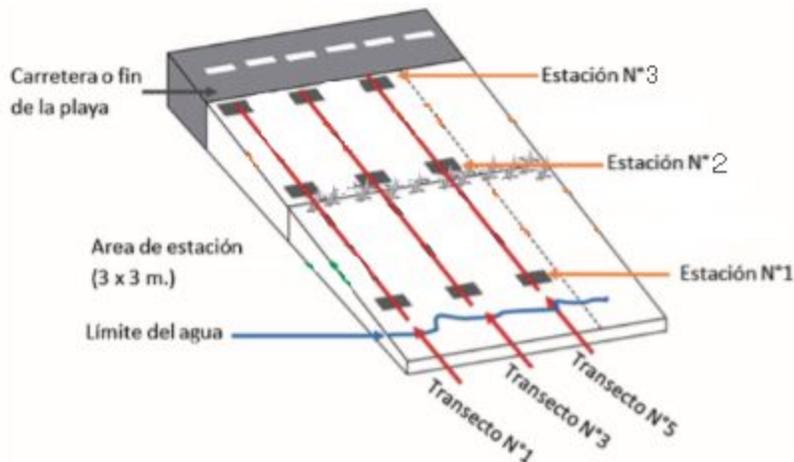


Figura 1: Esquema de los transectos y cuadrantes donde se recolectó la basura

Resultados

Se muestrearon 42 lugares en 10 ciudades de México. Para efectos prácticos fueron divididas en diferentes zonas del país, 4 en la costa del Océanos Pacífico, 3 en la costa del caribe mexicano y 3 en la costa del Golfo de México. En total se obtuvieron 827 fragmentos de basura en el total de 126 cuadrantes analizados. De estos 396 fragmentos correspondieron a material plástico equivalentes al 47.9% del total de la muestra, seguido de las colillas de cigarro con un total de 136 fragmentos equivalentes al 16.4% del total de la muestra muestra (Figura 2).

Para 6 de 10 ciudades costeras muestreadas el plástico representó más del 40% de los fragmentos encontrados (Mazatlán, Cancún, Puerto Escondido, Mahahual, Los Cabos, Ciudad del Carmen), ver figura 3.

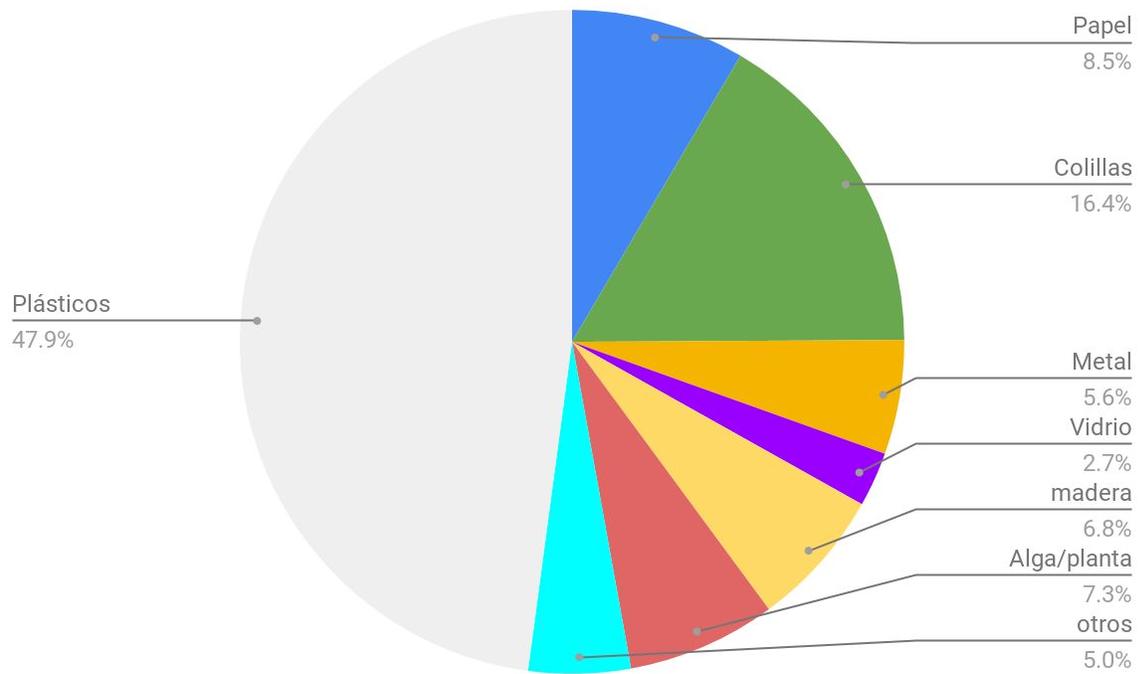


Figura 2: Gráfica de pastel con los porcentajes de la basura encontrado en 126 cuadrantes analizados para 10 ciudades costeras del país.

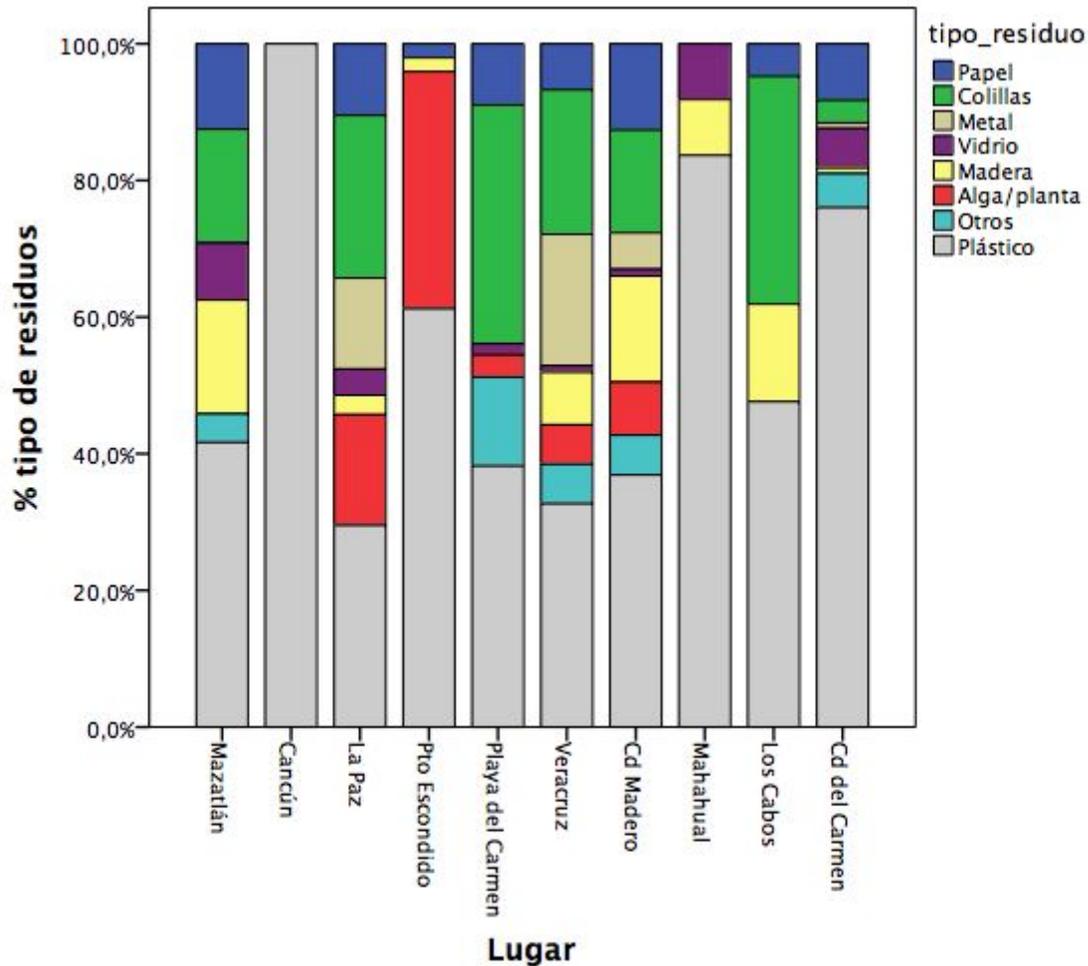


Figura 3: Proporción del tipo de material encontrado en los cuadrantes para 10 ciudades costeras de México.

Se realizó un análisis de comparación de la varianza no paramétrica para muestras independiente, a causa de la no normalidad de los datos (Kolmogorov-Smirnov $gl=1008$ $p=0.001$) Esto con el propósito de comparar los lugares que contienen mayor cantidad de fragmentos de basura. La zona más contaminada de basura es Golfo de México por sobre el el Caribe mexicano y la costa del Pacífico (Kruskal Wallis $n=1,008$ $gl=2$ $P=0.001$) mismo ocurrió para la basura plástica. Sin embargo estas diferencias no fueron significativas (Kruskal Wallis $n=126$ $gl=2$ $P=0.105$)

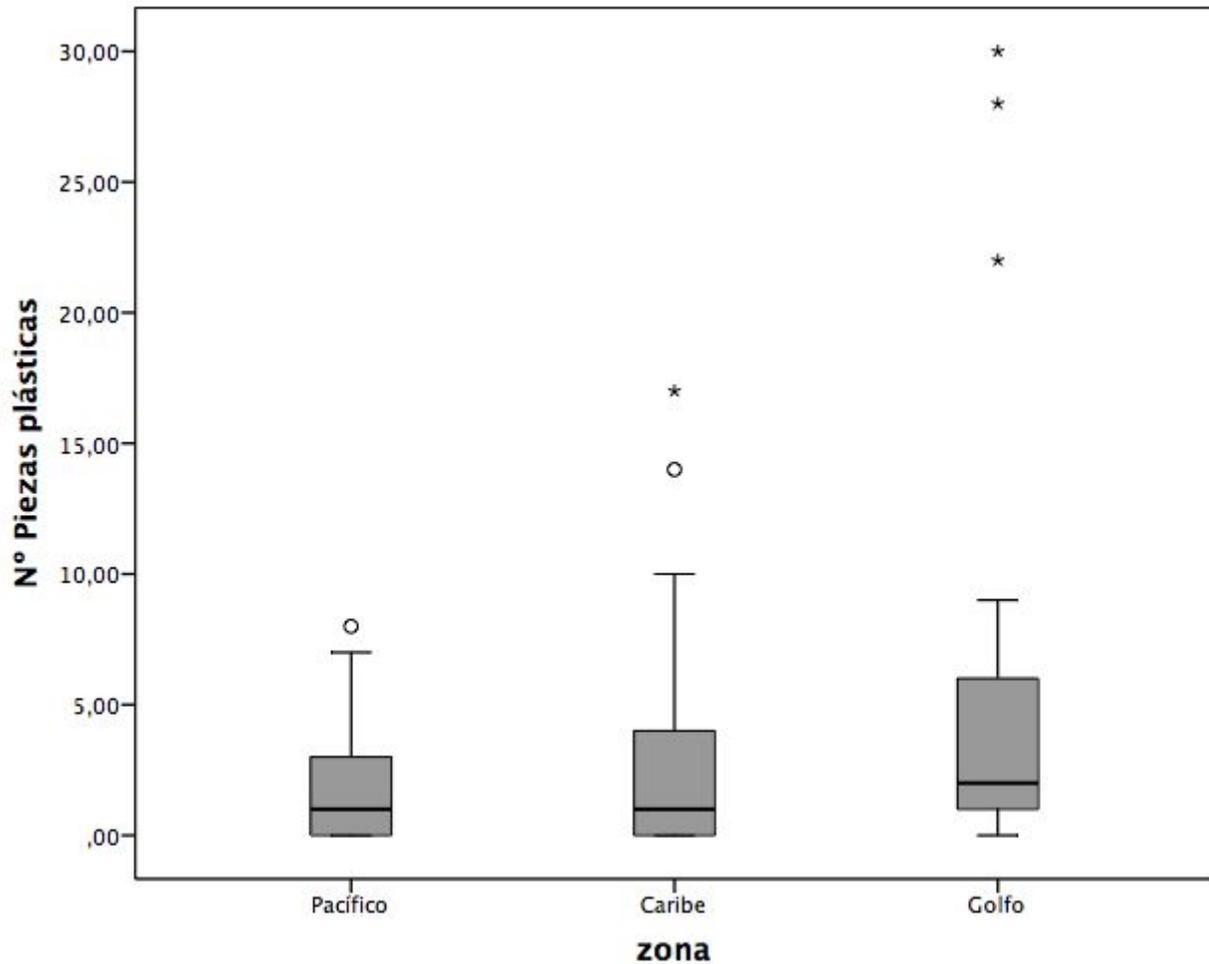


Figura 4: Gráfica cajas y bigotes comparativa de la contaminación por fragmentos plásticos en los cuadrantes de los sitios de muestreo ubicados en el Pacífico, Caribe y el Golfo de México. Los ° y * representan medidas extremas fuera de los quintiles.

Las playas de Mahahual (QRoo) y Ciudad del Carmen (Campeche) poseen la mayor densidad de contaminación con 16.3 y 13.4 fragmentos por m² respectivamente mientras que las playas más limpias fueron Los cabos y Cancún con densidad de 1.1 y 2.0 fragmentos por m² respectivamente. En términos específicos de los fragmentos de basura plástica encontrado en las diferentes playas, la playa con mayor densidad de plásticos fue Mahahual y Ciudad del Carmen con 13.6 y 10.2 fragmentos por m² mientras que las playas con menor densidad de fragmentos plásticos fueron Los Cabos y Playa del Carmen 0.5 y 1.8 fragmentos plásticos por m².

Cuando consideramos las diferentes zonas del país la densidad de fragmentos de basura y de plásticos es mayor en la zona del pacifico con 4.5 y 9.6 fragmentos por m² respectivamente, ver Tabla 1.

| Lugar | Fragmentos | Plásticos | Proporción | Cuadrantes | Plásticos x m2 | Basura x m2 |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|----------------|--------------|
| 1 Mazatlán | 24 | 10 | 0.42 | 3 | 3.33 | 8.00 |
| 2 Cancún | 25 | 25 | 1.00 | 12 | 2.08 | 2.08 |
| 3 La paz | 105 | 31 | 0.30 | 9 | 3.44 | 11.67 |
| 4 Pto Escondido | 49 | 30 | 0.61 | 9 | 3.33 | 5.44 |
| 5 Playa del Carmen | 123 | 50 | 0.41 | 27 | 1.85 | 4.56 |
| 6 Veracruz | 104 | 34 | 0.33 | 9 | 3.78 | 11.56 |
| 7 Cd Madero | 206 | 76 | 0.37 | 27 | 2.81 | 7.63 |
| 8 Mahahual | 49 | 41 | 0.84 | 3 | 13.67 | 16.33 |
| 9 Los cabos | 21 | 10 | 0.48 | 18 | 0.56 | 1.17 |
| 10 Cd del Carmen | 121 | 92 | 0.76 | 9 | 10.22 | 13.44 |
| | | | | | | |
| total | 827 | 399 | 5.50 | 126 | 45.08 | 81.88 |
| | | | | | | |
| Zona | Fragmentos | Plásticos | Proporción | Cuadrantes | Plásticos x m2 | Basura x m2 |
| 1 Pacífico | 199 | 81 | 0.41 | 39 | 2.08 | 5.10 |
| 2 Caribe | 197 | 116 | 0.59 | 42 | 2.76 | 4.69 |
| 3 Golfo | 431 | 202 | 0.47 | 45 | 4.49 | 9.58 |
| | | | | | | |
| Total | 827 | 399 | 1.46 | 126 | 9.33 | 19.37 |
| | | | | | | |

Tabla 1: resultados de los fragmentos de basura y de plástico encontrados en los diferentes muestreos para 42 sitios analizados en 10 ciudades costeras de México.

Conclusiones

- 1) El plástico es el mayor contaminante de las playas mexicanas, en conjunto con las colillas de cigarro. Esto afecta gravemente la biodiversidad marina por lo cual es necesario tomar acción para reducir su contaminación. Ciudades como Cancún y Mahahual (caribe mexicano) tienen una mayor proporción de plástico en comparación de otros tipos de basura.
- 2) La contaminación plástica está presente en todas los sitios estudiados, evidenciando que la contaminación por este material no discrimina por ubicación geográfica. Sin

embargo la costa pacífica parece ser la más afectada por la contaminación, en cuanto al total de fragmentos de basura como a la densidad. No obstante las diferencias no resultaron estadísticamente significativas para la contaminación plástica.