

MICROPLÁSTICOS DEPOSITADOS EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA: PELLETS COMO POTENCIALES VECTORES DE OTROS CONTAMINANTES AMBIENTALES

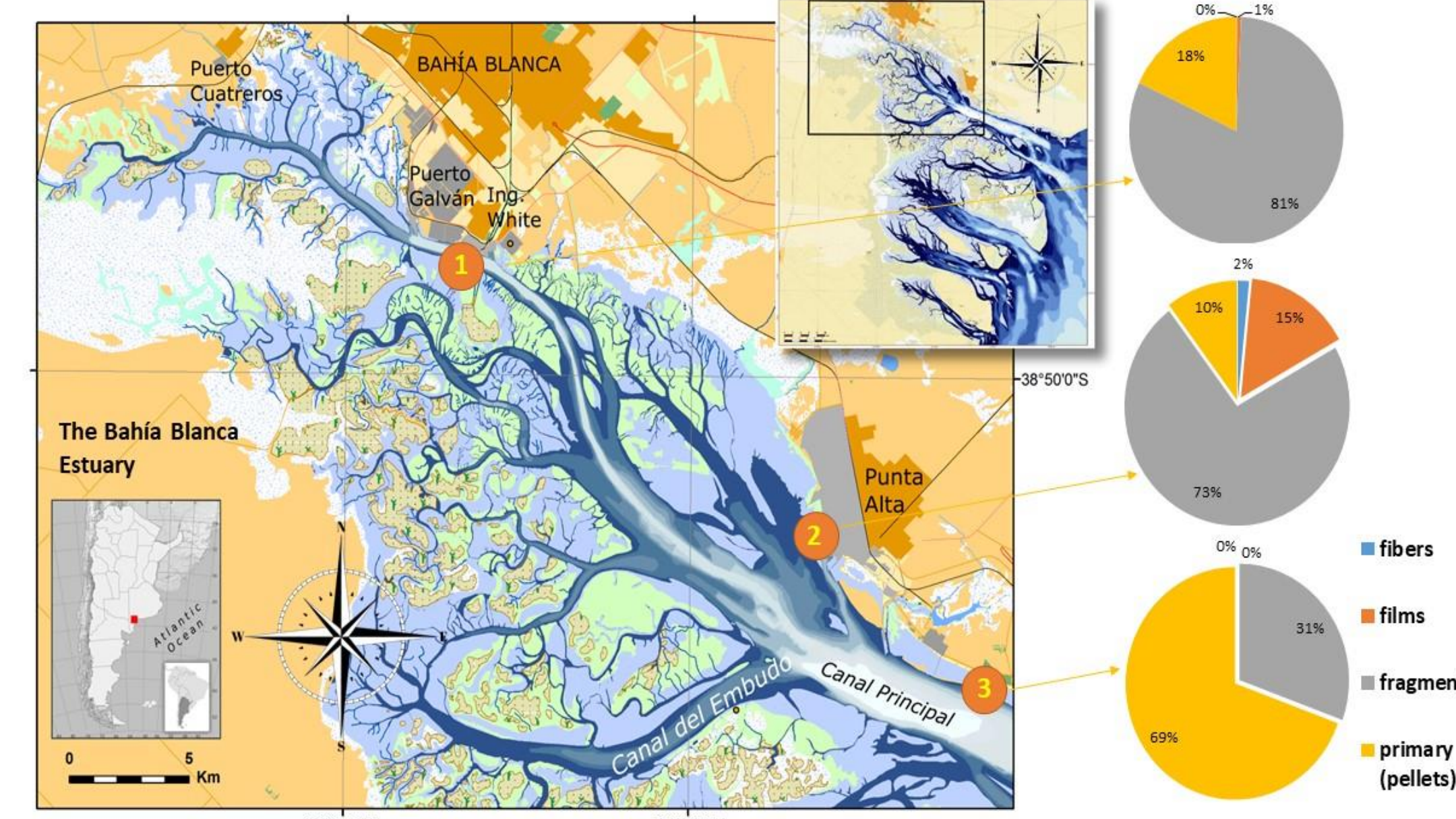
Andres H. Arias ^{1,2} (*), Guadalupe Alvarez ³, Karla Pozo ^{6,7,8}, Petra Pribylova ⁷, Jana Klanova ⁷, Lucas Rodríguez Pirani ⁵, A. Lorena Picone ⁵, Mónica Alvarez ^{2,4} Norma Tombesi ^{2,4}



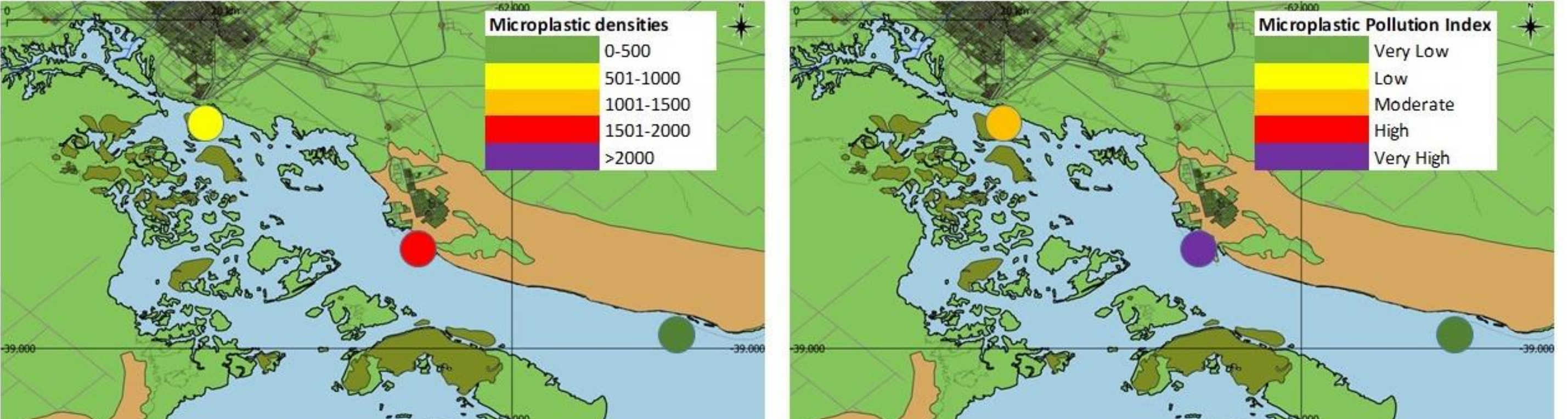
¹ IADO, Instituto Argentino de Oceanografía, CCT-CONICET, Bahía Blanca, Argentina.
² Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca, Argentina.
³ HAPIC Humedal Arroyo Pareja Isla Cantarelli NGO, Punta Alta, Argentina
⁴ INQUISUR-Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Av. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina
⁵ CEQUINOR (UNLP, CCT-CONICET La Plata, Associated with CIC), Departamento de Química, Boulevard 120 N° 1465, La Plata (CP 1900), Argentina.
⁶ Facultad de Ingeniería y Tecnología, Universidad San Sebastián, Lientur, 1457 Concepción, Chile
⁷ RECETOX (Research center for toxic compounds in the environment), Masaryk University, Brno, Czech Republic
⁸ Fundación Bioera. Noruega 6427, of 4. Las condas, Santiago, Chile

Debido a su posición de interfaz agua-sedimento, los ambientes costeros suelen convertirse en un sumidero para muchos tipos de contaminantes, entre los que se incluyen los microplásticos; sin embargo, la información disponible sobre los sedimentos de las playas argentinas y los microplásticos es escasa.

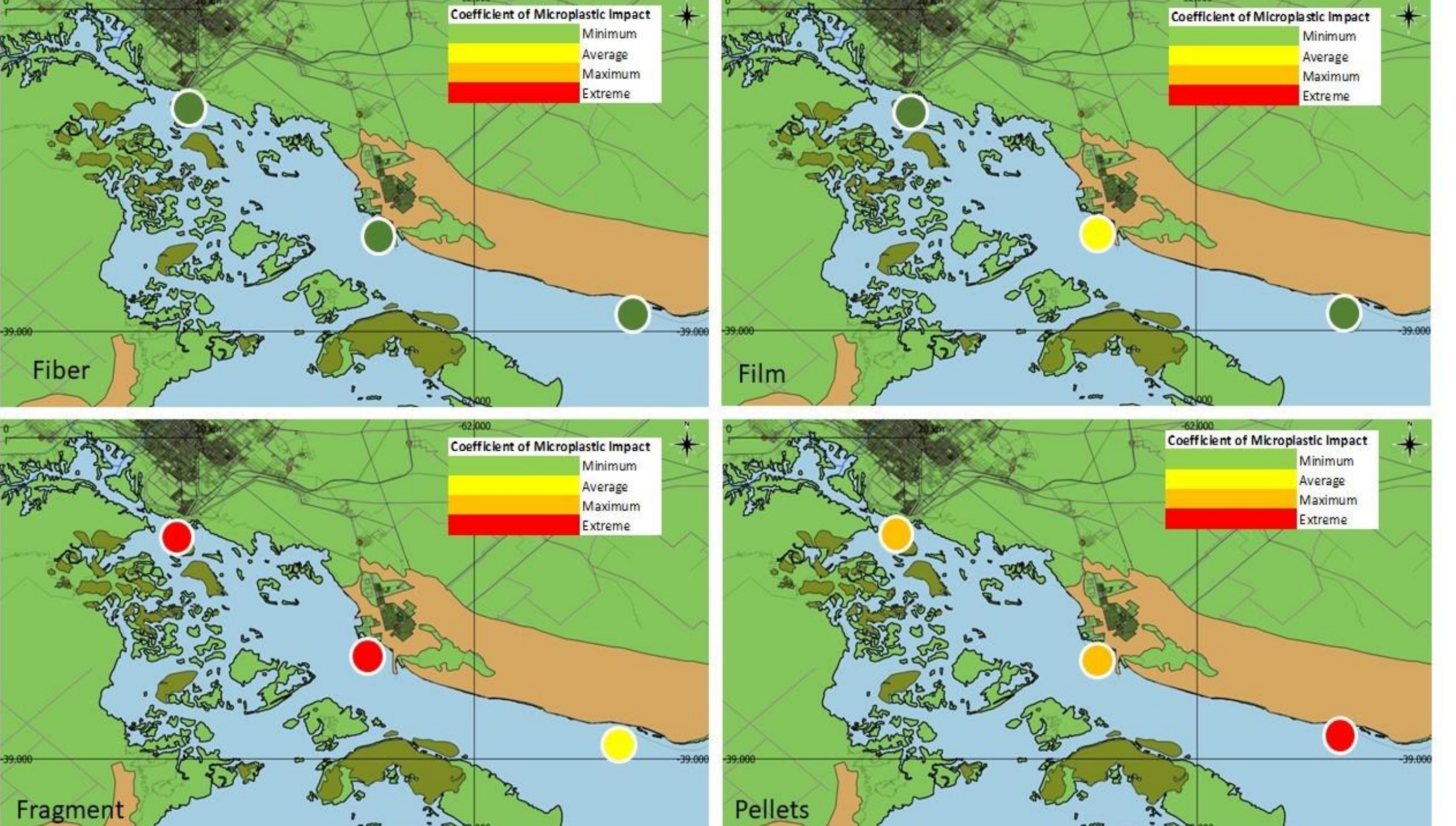
- ➔ Uno de los principales objetivos de este trabajo es abordar las características de los sedimentos y la contaminación en playas muy antropizadas en lo que respecta a los microplásticos
- ➔ En segundo lugar, abordar la creciente cuestión del papel del plástico como vector de contaminantes orgánicos en el medio marino, ya que las resinas plásticas más producidas y extendidas suelen ser hidrófobas, lo que, unido a la elevada relación superficie/volumen de los microplásticos, los convierte en una excelente fase no polar para la acumulación de COP y otros contaminantes hidrófobos.



Distribución y ocurrencia de microplásticos primarios y secundarios en sedimentos de playa del Estuario de Bahía Blanca, Argentina. 1: Puerto Galván 2: Arroyo Parejas 3: Baterías



Distribución geográfica de las densidades de Microplásticos e Índice de Contaminación por Microplásticos (MPPI): el Índice de Contaminación por Microplásticos MPPI que informa de la presencia de MPs en un entorno (Rangel-Buitrago et al., 2021) y calcula la relación existente entre el número de MPs y la superficie muestreada, definiendo cinco clases diferentes que varían desde "Muy baja presencia" a "Muy alta presencia" de MPs.



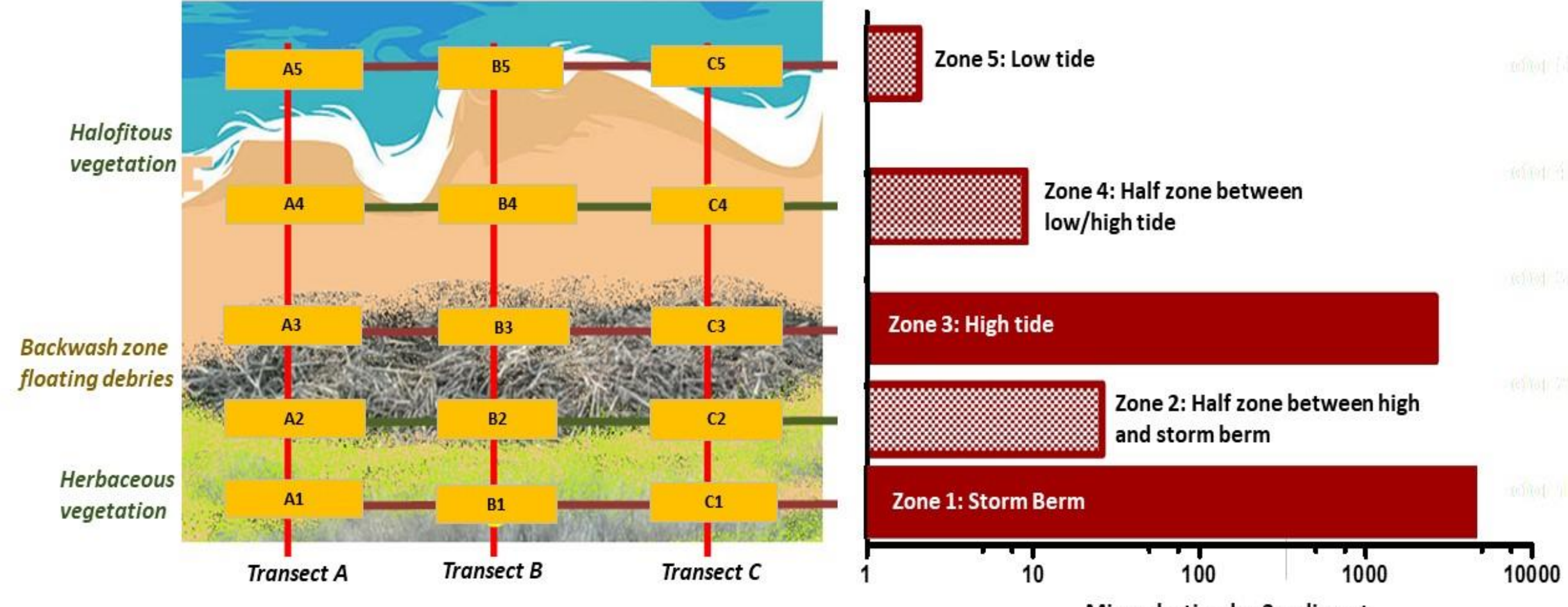
Distribución geográfica del Coeficiente de Impacto de Microplásticos (CMPI) por forma: el Coeficiente de Impacto de Microplásticos (CMPI - Rangel-Buitrago et al., 2021) equilibra la relación entre una forma específica de MP y la cantidad total de plásticos.

Along each sampling point, three transects (A, B and C) were sampled. The maximum distance between transects were of 20 meters with a minimum of 5 meters, depending on the beach morphology, obstacles, etc. Sediment samples were collected in duplicate up to 10 cm depth which is commonly the range with maximum microplastics occurrence (Ballent et al., 2016). We used metallic sampling cores of 10 x 10 cm which resulted in ~ 1 dm³ of sediment sampled (10 cm depth) at each quadrant which were collected in muffled (450 °C) glass jars with aluminum caps and then samples were kept at 4 °C for further analysis.

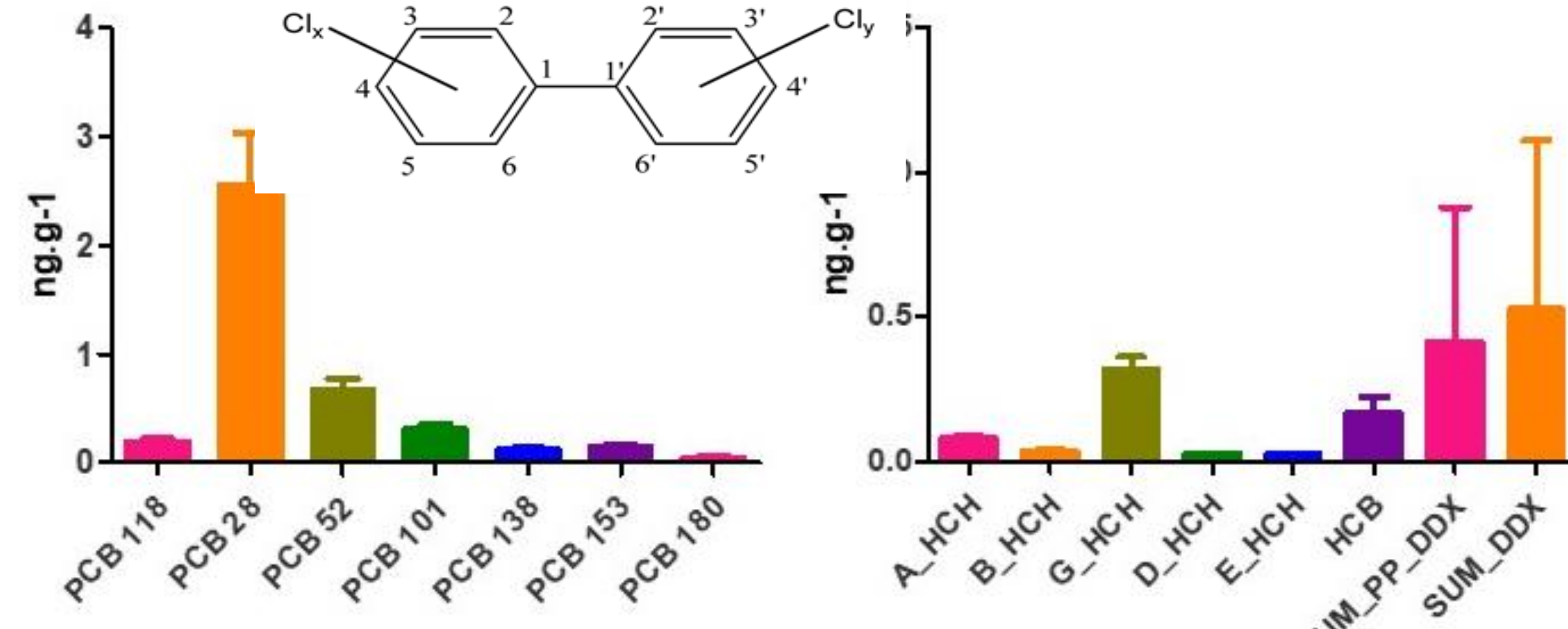


A: Berma de tormenta. B: Línea de la berma pluvial en el emplazamiento 1. C: Muestreo en el emplazamiento 3. D: Transecta de playa en el punto 2.

Análisis de contaminantes: Se realizaron en el laboratorio RECETOX (República Checa). Las muestras se enriquecieron con patrones de recuperación de HAP marcados isotópicamente (D8-naftaleno, D10-fenantreno, D12-perileno: 333 ng/muestra, Supelco, PA, EE.UU.) y PCB+OCP (13C12PCB19, 13C12PCB104, 13C12PCB178, 13C12p,p'-DDE, 13C12p,p'-DDD, 13C12p,p'-DDT, 13C6 β-HCH, 13C6γ-HCH, 13C6HCB: 10 ng/muestra, Cambridge Isotope Laboratories, MA, EE.UU.) extraído con hexano en baño ultrasónico (3x 15 mL de hexano), preconcentrado bajo corriente de N₂ a 10 mL y dividido en tres fracciones por pesada (10% para análisis de HAP, 45% para análisis de PCB+OCP, 45% archivado). La fracción del 10% para el análisis de HAP se limpió mediante limpieza de columna con gel de sílice activado y sulfato sódico. Los HAP se analizaron en un GC 7890 (Agilent, EE.UU.) equipado con una columna Rxi-5Sil-MS de 60 m x 0,25 mm x 0,25 μm (Restek, FR) acoplada a un MS 7000B (Agilent, EE.UU.). Los PCB y los OCP se cuantificaron con una calibración externa de ocho puntos con concentraciones de 1 ng/ml a 1000 ng/ml, la linealidad se mantuvo en todo el intervalo (LGC)



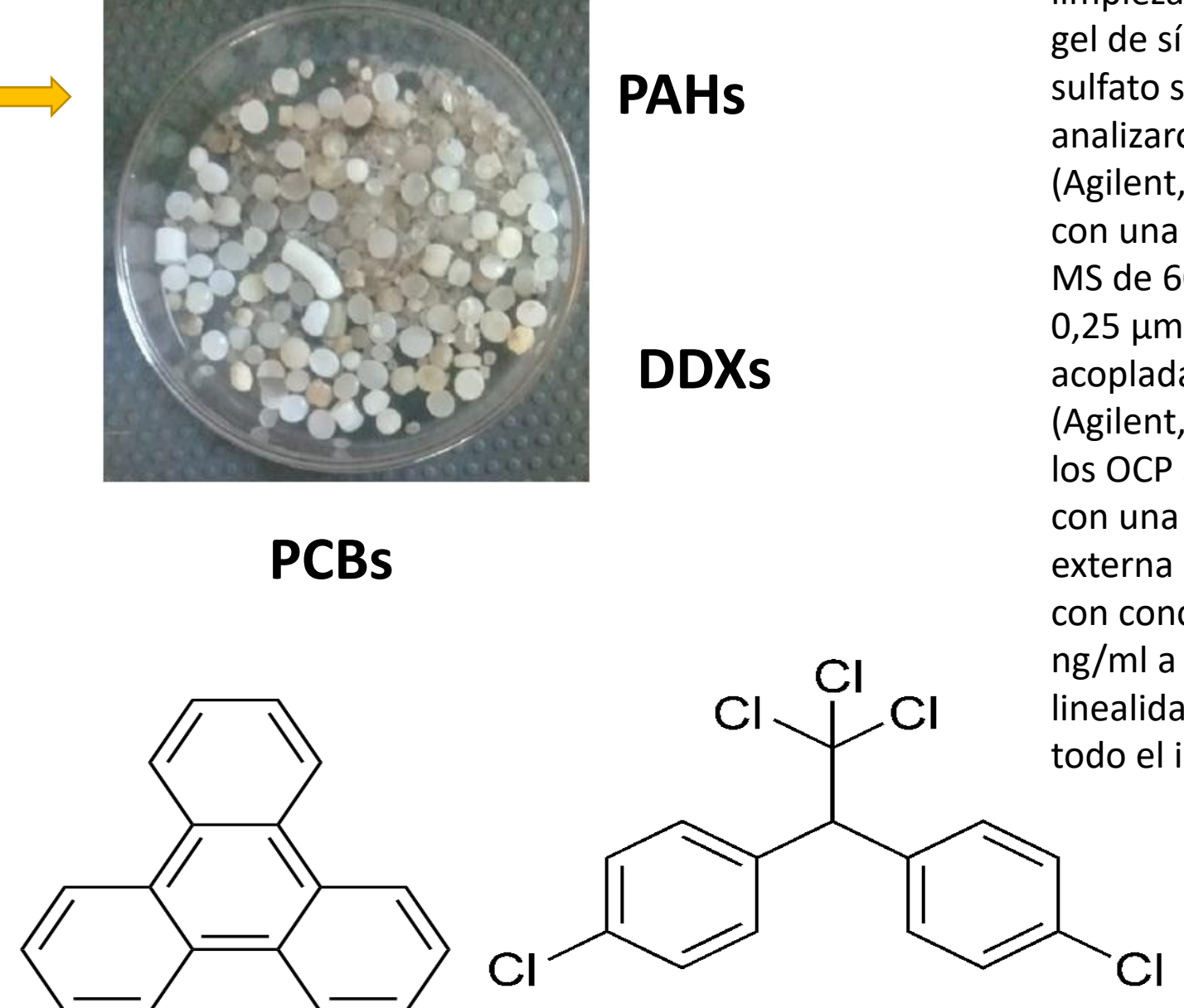
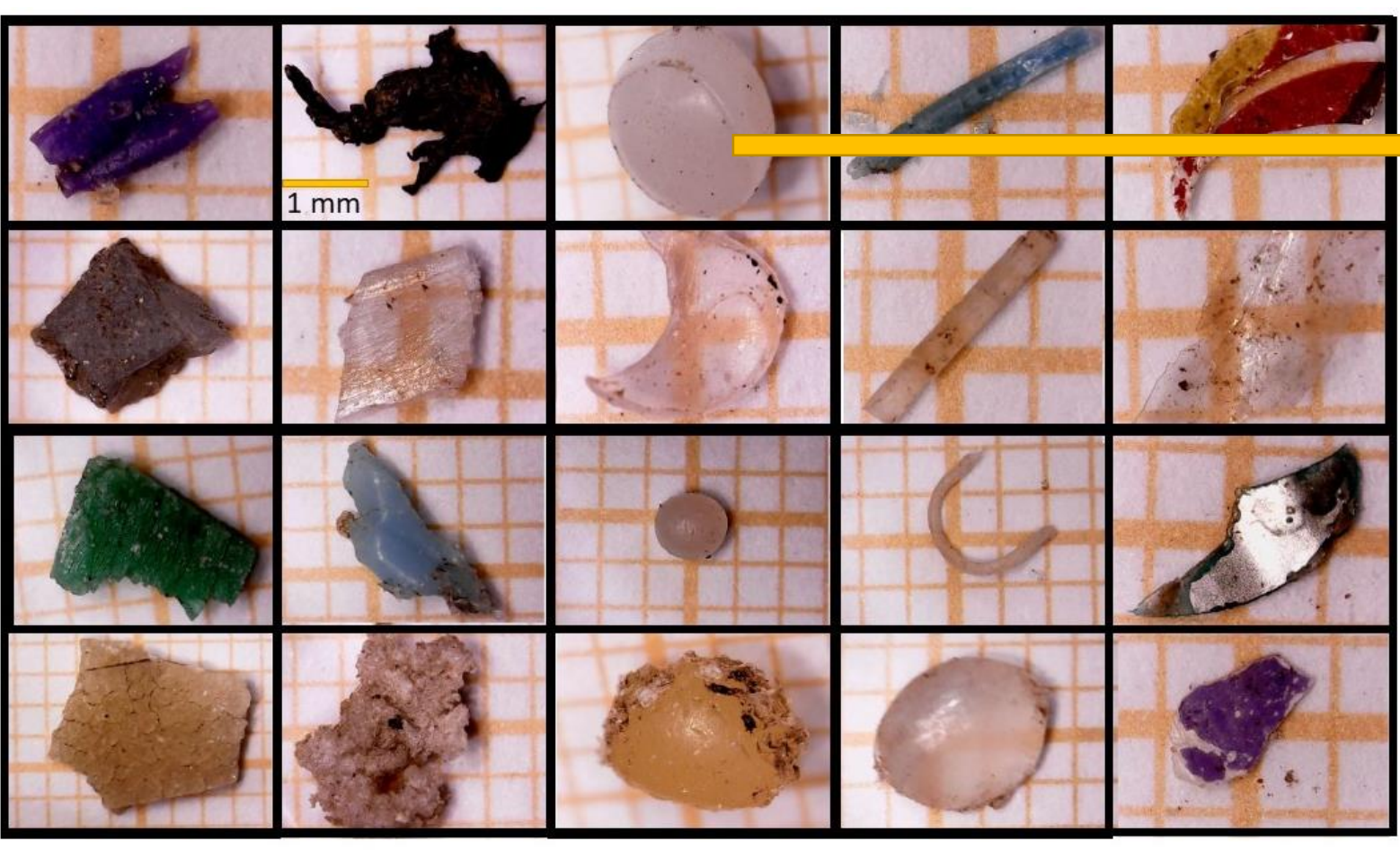
Diseño esquemático de muestreo a lo largo de los sedimentos de playa de la Ría de Bahía Blanca con la distribución de microplásticos promediada por zona de playa. Los cuadrados naranjas representan la distribución de los puntos de muestreo a lo largo de las tres playas muestreadas.



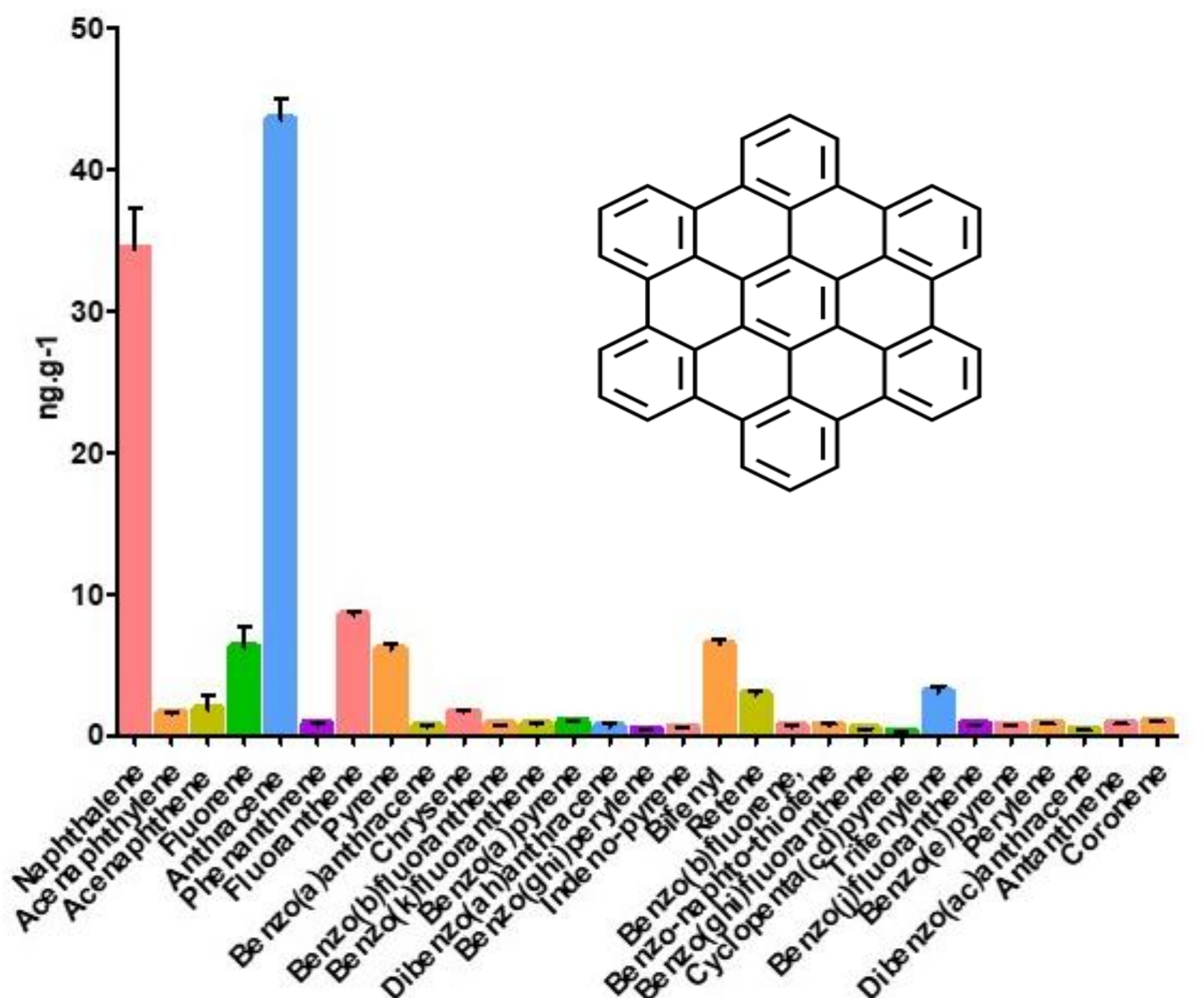
Concentraciones de COPs (plaguicidas organoclorados y PCBs, ng.g-1 pellet) en el estuario de Bahía Blanca, Argentina (puerto Galván).

Los 7 PCB indicadores estudiados se encontraron en los pellets de plástico recogidos en concentraciones superiores al límite de detección (en análisis por triplicado). La media global para la suma de congéneres fue de 4,03±0,89 ng/g de pellet (Σ7PCBs). Los tres congéneres principales en términos de abundancia fueron CB28, CB52 y CB101; de ellos, sólo CB28 presenta una actividad similar a las dioxinas (van den Berg et al., 2006). Si bien la producción y uso de PCBs está prohibida en Argentina desde 2002 (Ley 25670), aún podrían estar en uso en varios sistemas cerrados (condensadores, transformadores, equipos electrónicos, etc.) y continúan circulando como procesos de transporte de largo alcance (Convenio de Estocolmo).

En los pellets, la relación α-HCH/γ-HCH era de 0,25, lo que, suponiendo coeficientes de partición iguales para estos compuestos, apuntaba a firmas de mezclas técnicas envejecidas y/o al uso de lindano. El lindano sorbido en los granúlos de resina podría estar asociado con la escorrentía o los efluentes de aguas residuales que contienen el insecticida, que ha sido un producto común de control de vectores en tierras agrícolas, productos forestales, aplicaciones madereras y todavía se permite en champús para el tratamiento de los piojos.



De los 29 HAPs estudiados, la media global en las muestras de pellets compuestos fue de 108,76 ± 12,88 ng/g pellet para los Σ16 HAP y de 122,79 ± 11,13 g/g pellet para los Σ29 HAP. Los congéneres más abundantes fueron fenantreno, naftaleno, fluoranteno, bifenilo, fluoreno, pireno y trifenileno. Por otro lado, no se detectaron en las muestras Benzo(k)fluoranteno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(a)pyren, Indene-1,2,3, c-d-pyrene, Dibenzo(ah)antracene, Benzo(ghi)perylene.



Concentraciones de HAPs (ng.g-1 pellet de plástico) en el estuario de Bahía Blanca, Argentina (puerto de Galván)

Conclusiones

- Los fragmentos de MP fueron los más abundantes (74%), seguidos de las películas (13%) y los granúlos (11,3%). El Coeficiente de Impacto de Microplásticos en pellets definió esta forma como probablemente la más problemática para la zona. Los MP desempeñan un papel en el desplazamiento de otros contaminantes orgánicos, concretamente los HAP, los PCB y los OCP. Los MP son buenos indicadores indirectos de la exposición a contaminantes en entornos costeros.

Cited Ref: Rangel-Buitrago, N., Arroyo-Olarte, H., Trilleras, J., Arana, V. A., Mantilla-Barbosa, E., Gracia, A., ... & Micallef, A. (2021). Microplastics pollution on colombian Central Caribbean beaches. Marine Pollution Bulletin, 170, 112685.