



Universitat
de les Illes Balears

Marine Ecology
and Systematics
Research Group (MarES)



**Consell Insular
de Formentera**



G CONSELLERIA
O FONS EUROPEUS,
I UNIVERSITAT I CULTURA
B DIRECCIÓ GENERAL
POLÍTICA UNIVERSITÀRIA
I RECERCA

How Microplastic Pollution Impacts Seagrass Posidonia



**Nona S.R. Agawin, Manuela Gertrudis García-Márquez,
Josef Thomas Greenhalgh y Daniel Garcia Veira**



Introduction



Introduction

1980

Microplásticos documentados por primera vez en el medio marino.

Introduction

1980

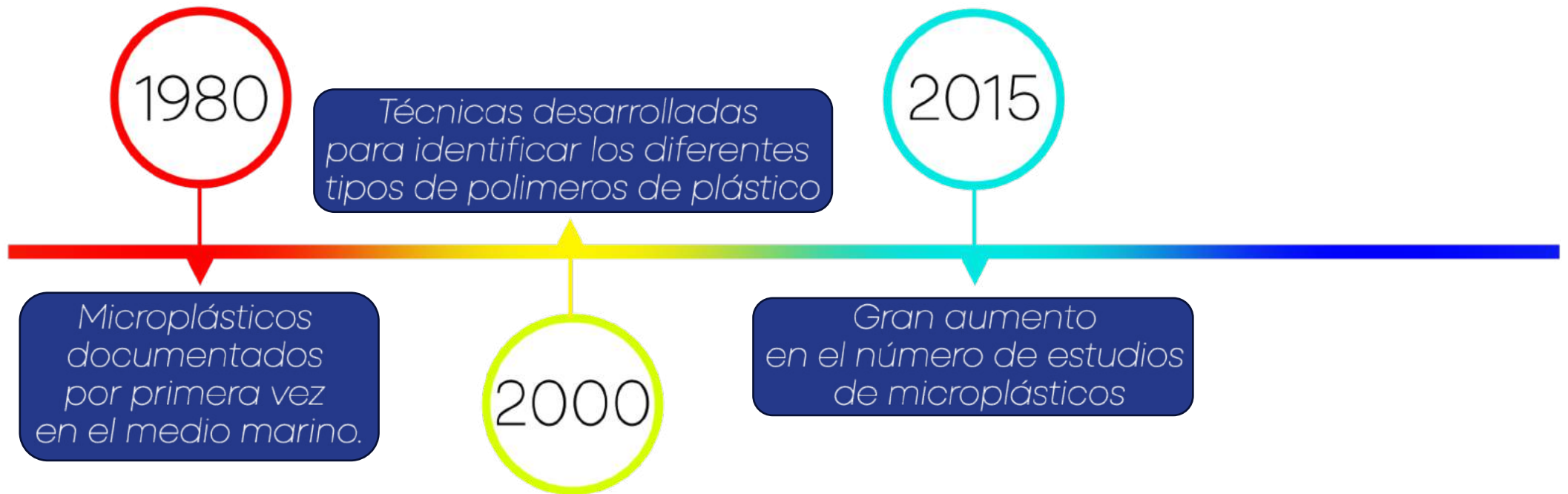
Técnicas desarrolladas para identificar los diferentes tipos de polímeros de plástico

Microplásticos documentados por primera vez en el medio marino.

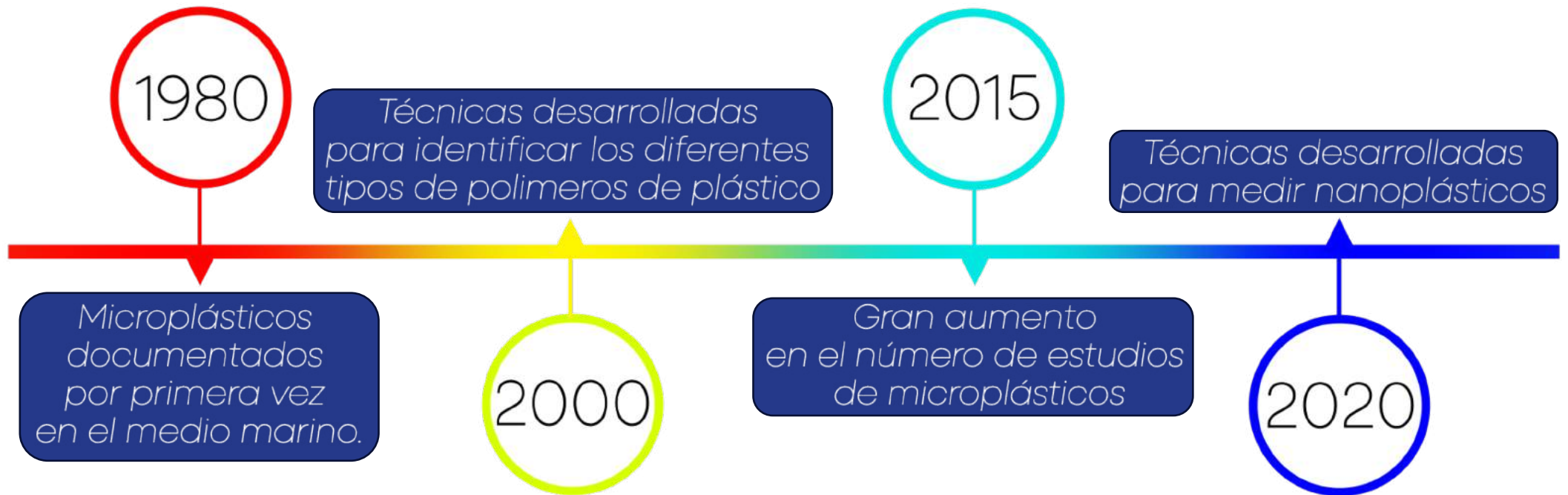
2000



Introduction



Introduction



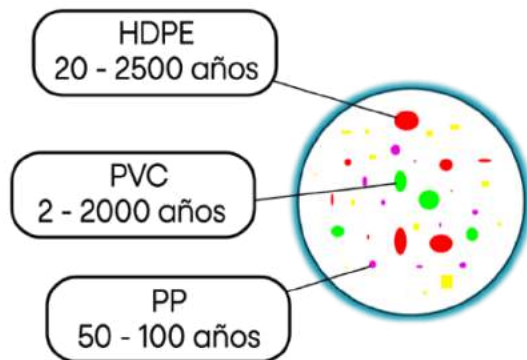


Introduction



Introduction

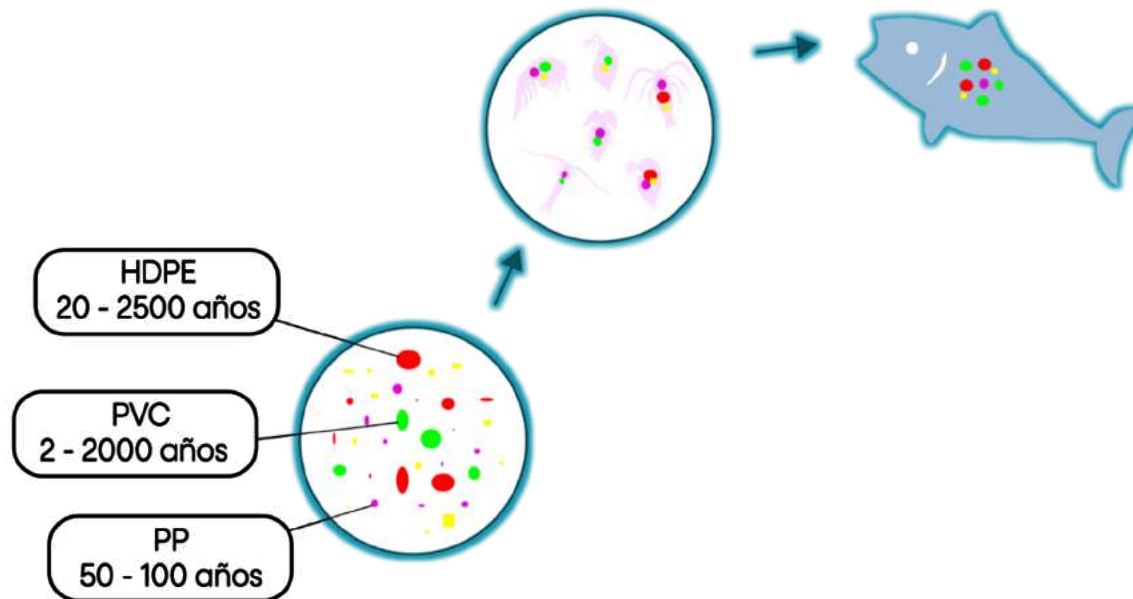
¿Cuánto tiempo persisten los microplásticos en el medio marino?



Introduction

¿Cuánto tiempo persisten los microplásticos en el medio marino?

¿Cómo se transfieren a través de la cadena trófica?

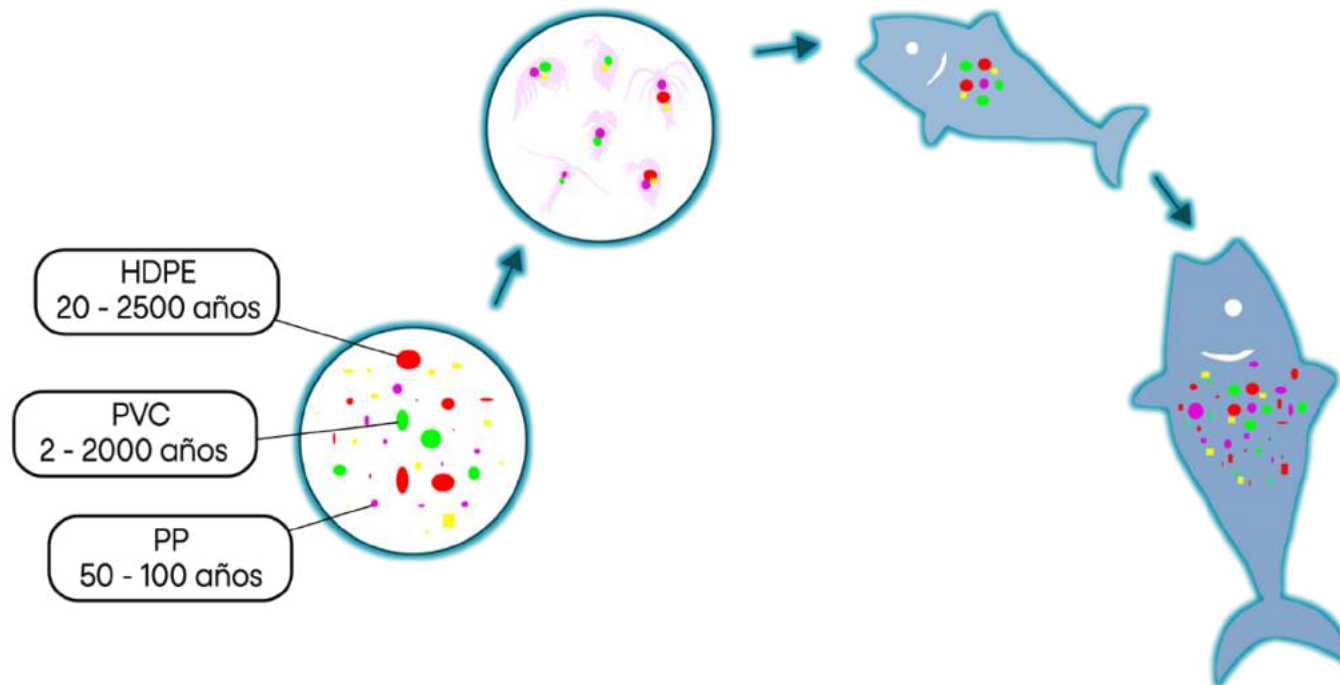


Introduction

¿Cuánto tiempo persisten los microplásticos en el medio marino?

¿Cómo se transfieren a través de la cadena trófica?

¿En qué medida se acumulan en los organismos?



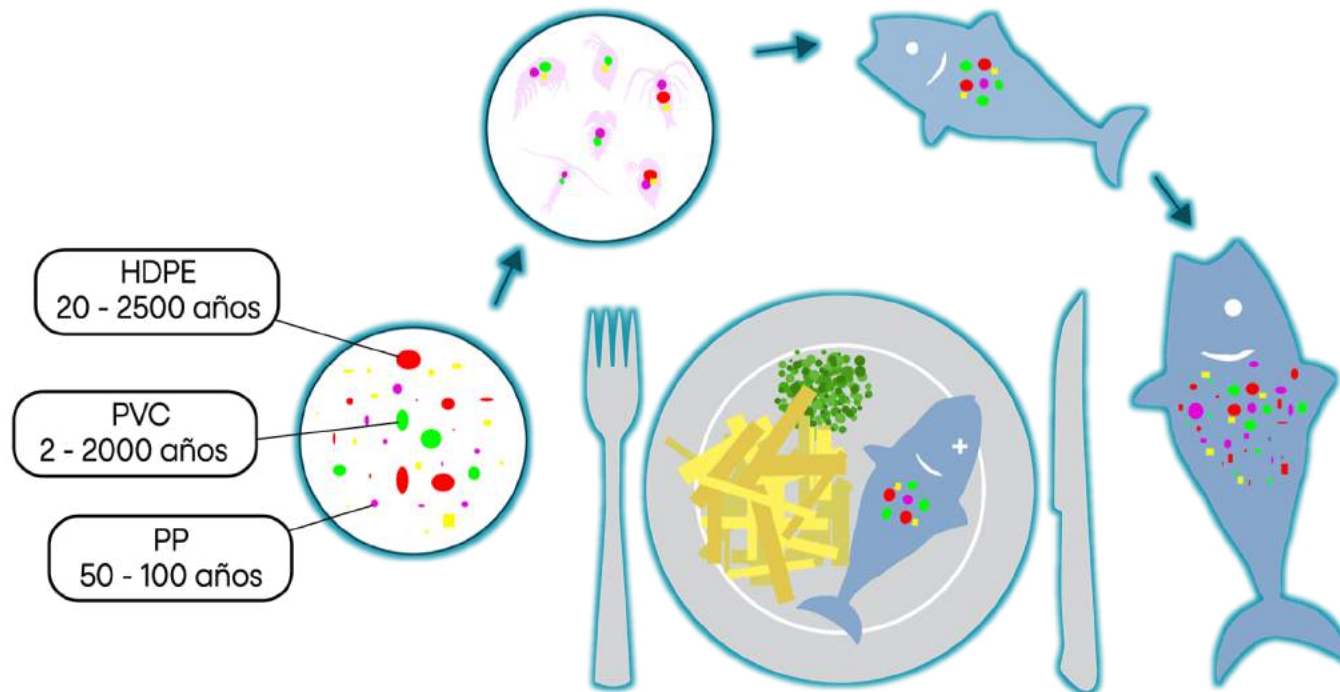
Introduction

¿Cuánto tiempo persisten los microplásticos en el medio marino?

¿Cómo se transfieren a través de la cadena trófica?

¿En qué medida se acumulan en los organismos?

¿Cómo afectan los microplásticos a la salud de los organismos?



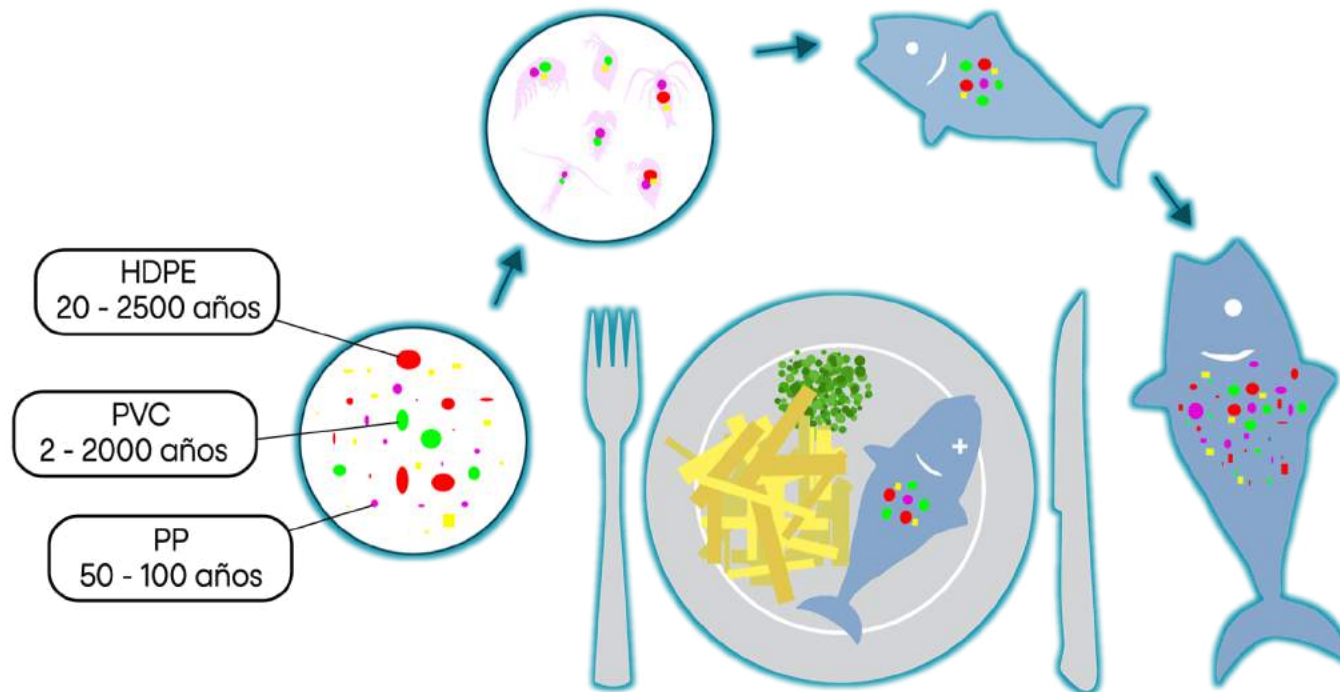
Introduction

¿Cuánto tiempo persisten los microplásticos en el medio marino?

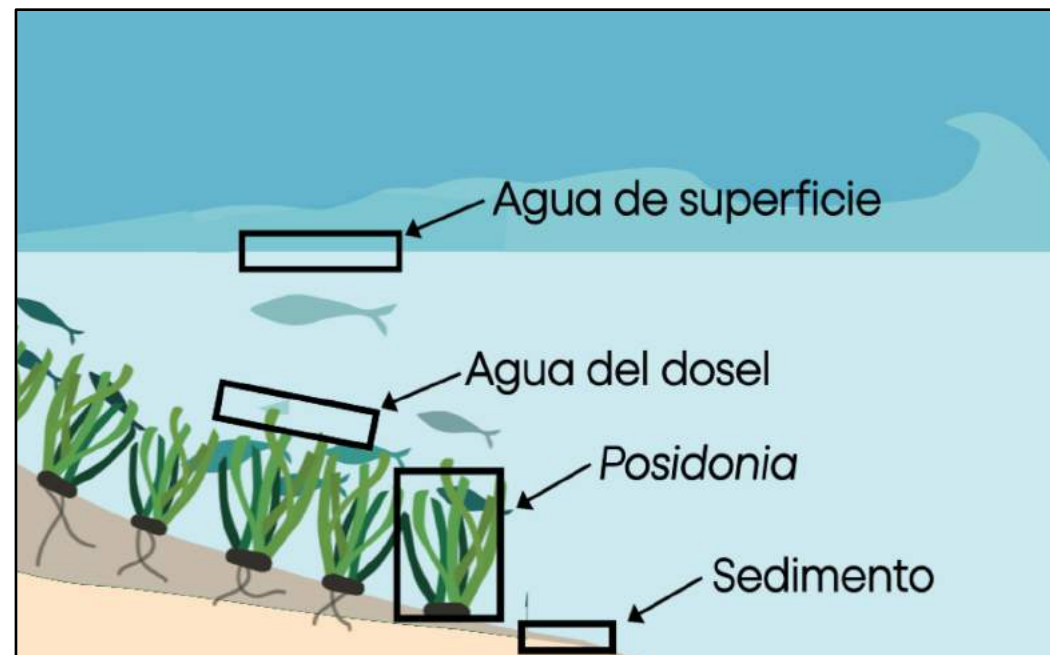
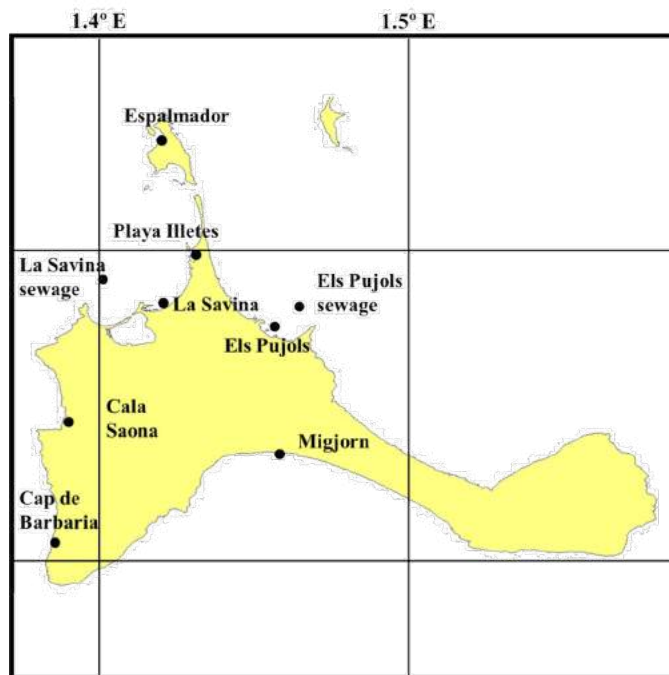
¿Cómo se transfieren a través de la cadena trófica?

¿En qué medida se acumulan en los organismos?

¿Cómo afectan los microplásticos a la salud de los organismos?

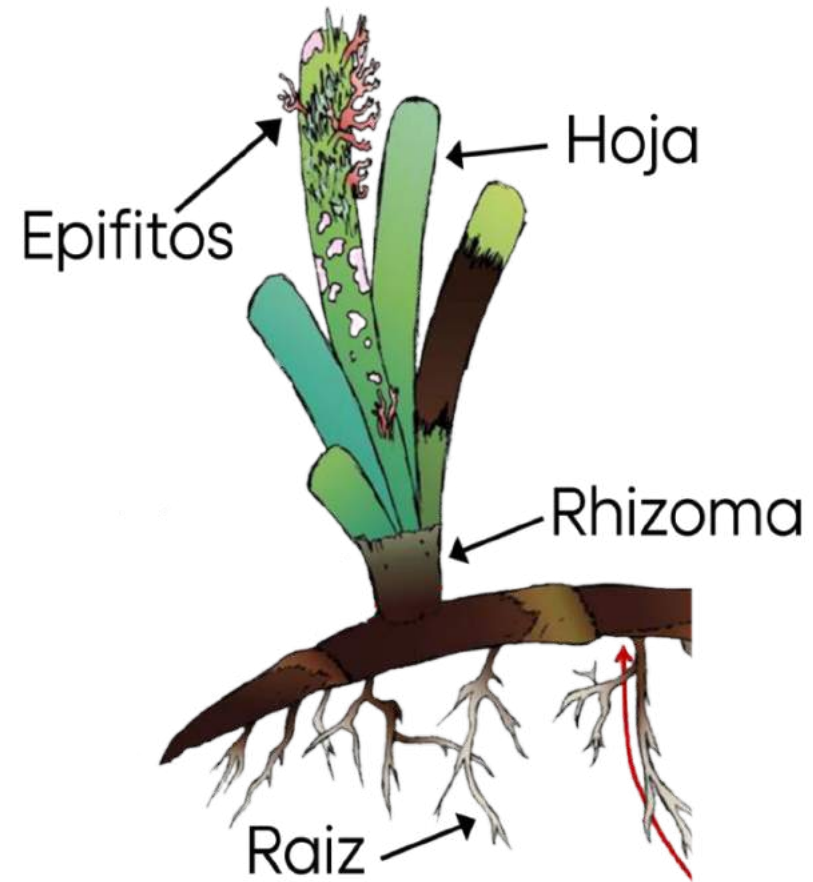


Método

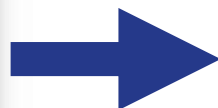


Método

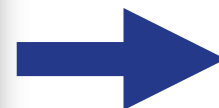
Analizamos 4 partes diferentes de la planta



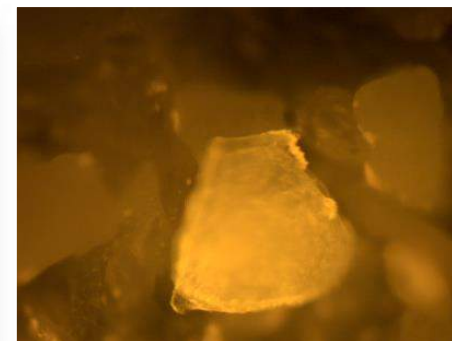
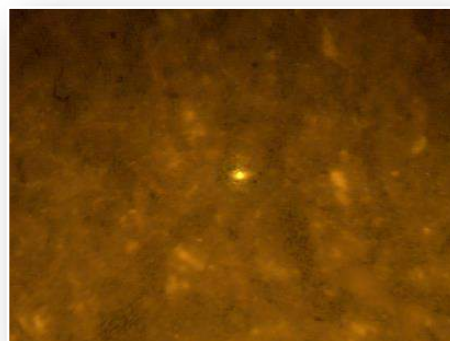
Digestión



Filtración



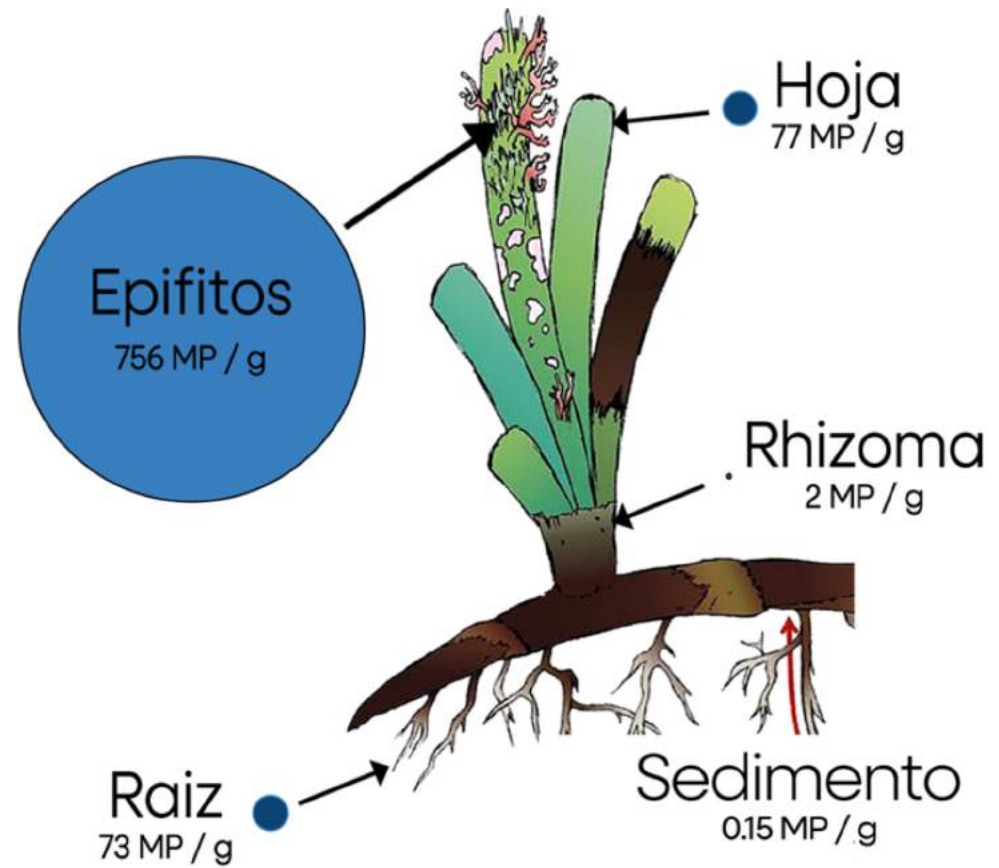
Análisis



Resultados

Microplásticos en diferentes partes de la planta

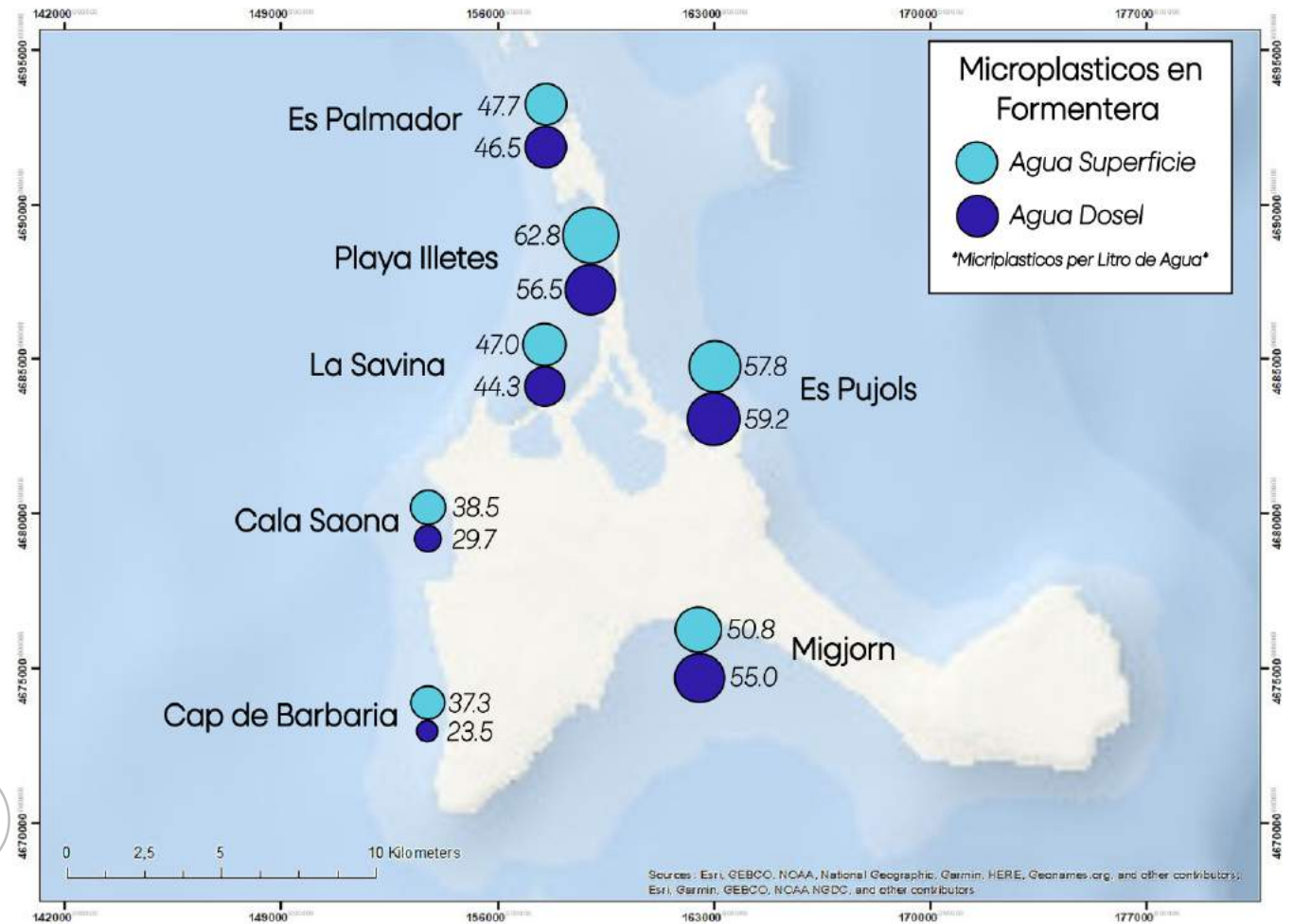
Por gramo, las epífitas contenían las mayores concentraciones de microplásticos



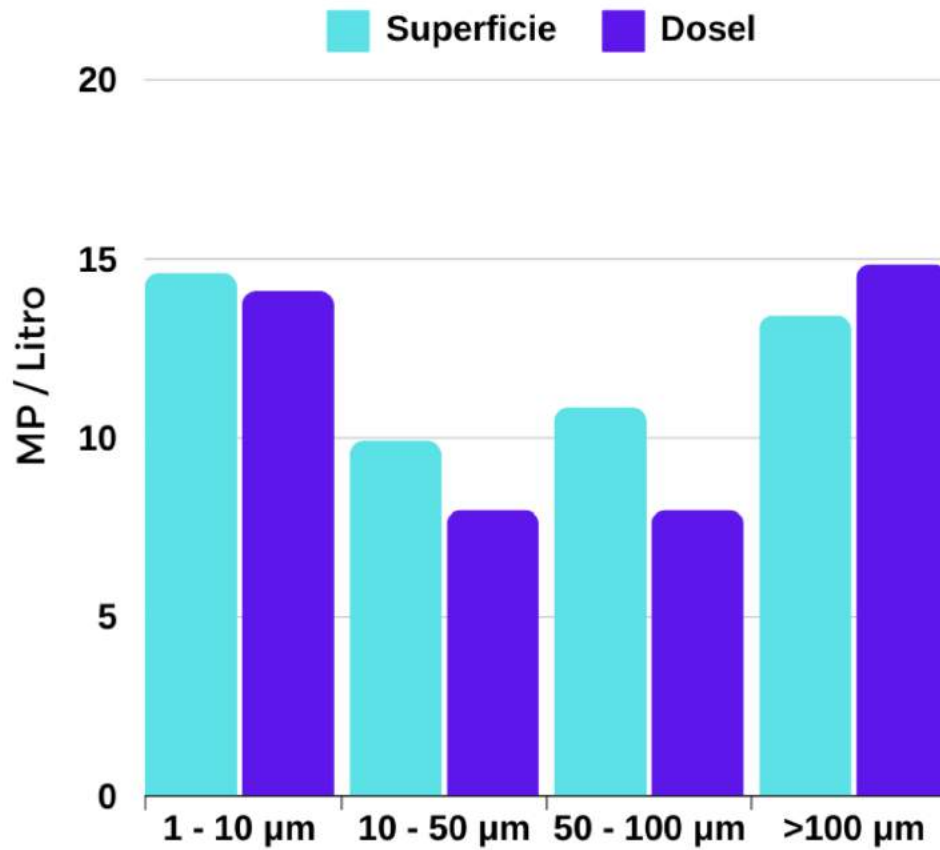
Microplásticos en agua

Niveles ligeramente más altos en aguas superficiales

Los niveles más altos se encuentran en Playa Illetes y Es Pujols



Tamaño de microplásticos en agua.



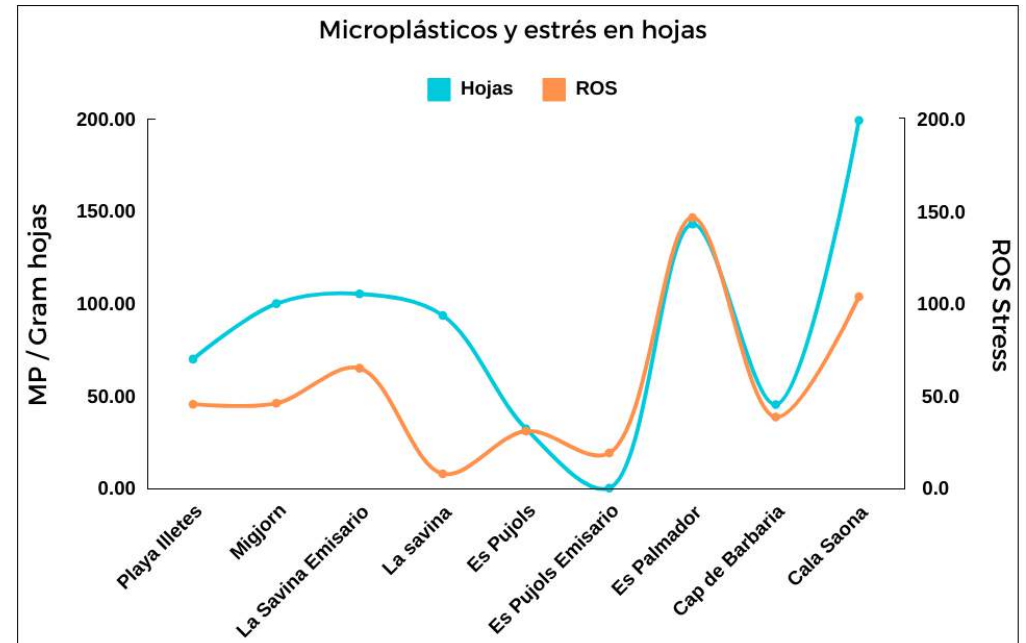
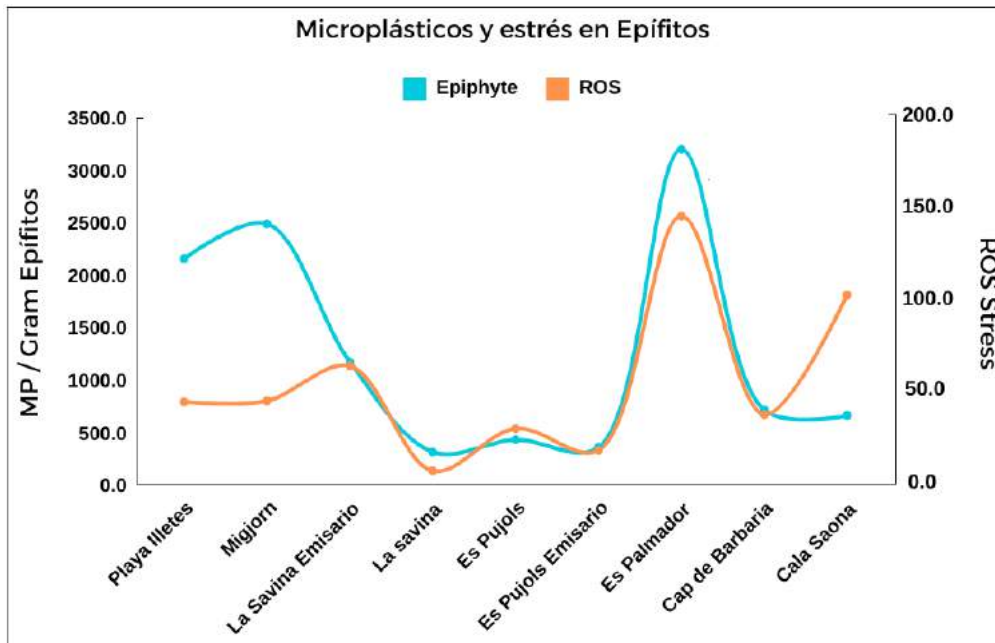
Tamaños de plásticos en agua.

La mayoría de las partículas tenían un tamaño entre 1 – 10 µm y superior a 100 µm.

Microplásticos y estrés

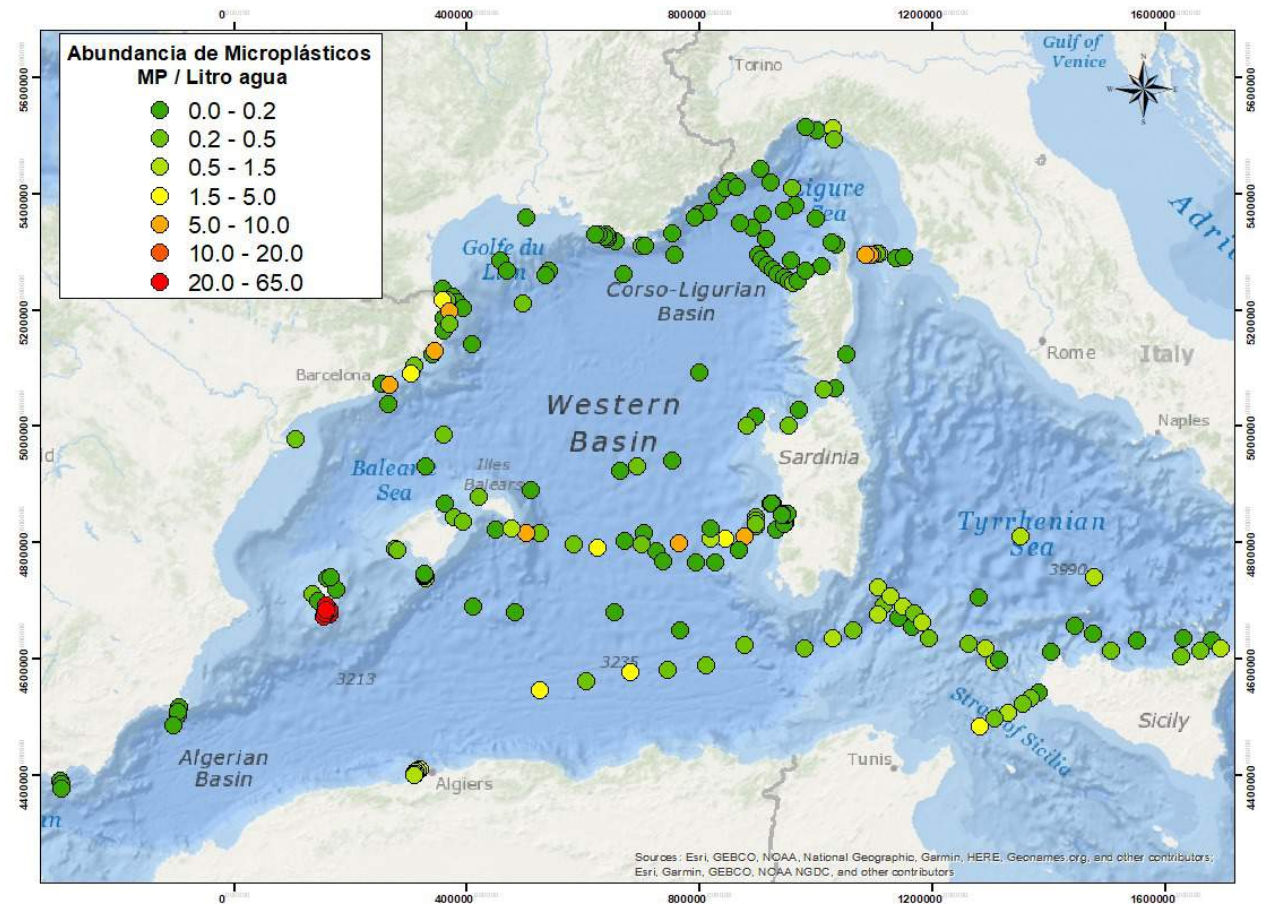
Las partículas de más de 100 μm tuvieron la mayor influencia en los niveles de estrés

Los microplásticos en hojas y epífitas parecían tener más influencia sobre el estrés que otras partes de la planta



Comparación con otros estudios.

Utilizamos nuevos métodos para detectar micro plásticos más pequeños.



Resumen

Los epifitos actúan como trampa de contaminantes

La distribución de micro plásticos por la costa de Formentera es homogénea

Micro plásticos afecta a la salud de la planta

↑ Micro plásticos = ↓ Tasa Fotosintética



Universitat
de les Illes Balears

Marine Ecology
and Systematics
Research Group (MarES)



**Consell Insular
de Formentera**



G CONSELLERIA
O FONS EUROPEUS,
I UNIVERSITAT I CULTURA
B DIRECCIÓ GENERAL
/ POLÍTICA UNIVERSITÀRIA
I RECERCA



Impactos de contaminantes emergentes en *Posidonia* de *Formentera
(*ImPeFora*)*

01/09/2021 – 31/10/2024

Nona S. R. Agawin, Manuela Gertrudis García-Márquez, Diego Rita Espada,
Lillie Freemantle, Marina G. Pintado Herrera, Antonio Tovar-Sánchez,
Josef Greenhalgh y Daniel García-Veira



Introducción



Polietileno y Fluoranteno

Polietileno
(C_2H_4)_n

- Se utiliza comúnmente en la fabricación de productos cosméticos, como exfoliantes faciales y corporales
- Se encuentra en una variedad de productos de uso cotidiano (bolsas, envases, botellas)

Fluoranteno
($C_{16}H_{10}$)

- Se produce durante la combustión incompleta del carbón, el petróleo y la gasolina
- También como subproducto en algunos procesos industriales, como la fabricación de alquitrán o productos de aluminio.

**Parámetros
analizados en los
experimentos in
situ**

**Producción primaria y
Respiración**



Clorofila en hojas



Fijación de nitrógeno atmosférico

N₂

**Estrés oxidativo → Catalasa,
Polifenoles y Especies Reactivas
de Oxígeno (ROS)**



Metodología

9 CÁMARAS

Camara 1

Camara 2

Camara 3

Camara 4

Camara 5

Camara 6

Camara 7

Camara 8

Camara 9

3 TRATAMIENTOS

CONTROL → 0 $\mu\text{g mL}^{-1}$

LOW → BAJA DOSIS
PE: 0,026 $\mu\text{g mL}^{-1}$
FLU: 1,383 $\mu\text{g L}^{-1}$

HIGH → ALTA DOSIS
PE: 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$
FLU: 10 $\mu\text{g L}^{-1}$

3 RESULTADOS POSIBLES

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS
→ Las diferencias se deben al compuesto aplicado

DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS
→ Las diferencias NO se deben al compuesto aplicado sino a otros factores

NO HAY DIFERENCIAS → No existen diferencias entre tratamientos

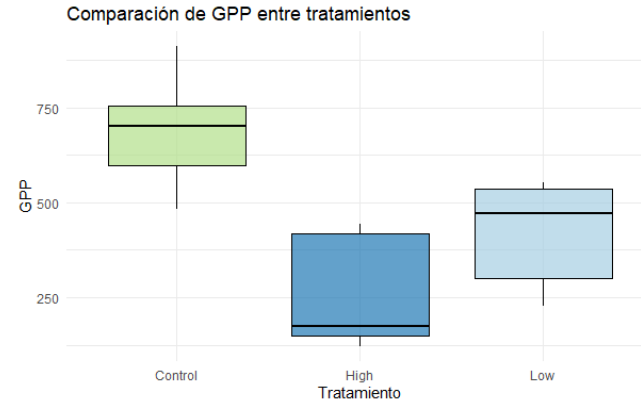


Resultados

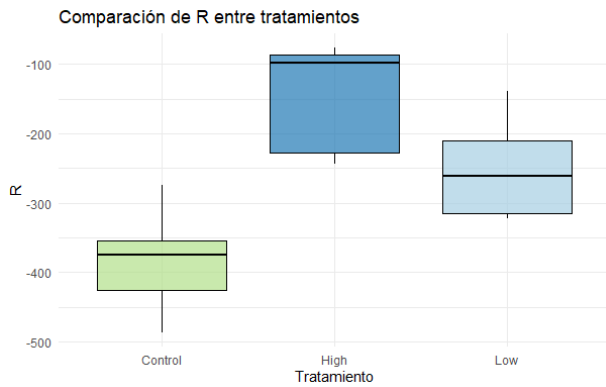
Producción primaria → Fluoranteno

Media de la Tasa de respiración (R), producción primaria bruta (GPP) y producción primaria neta (NPP) con sus desviaciones standard por cada tratamiento aplicado

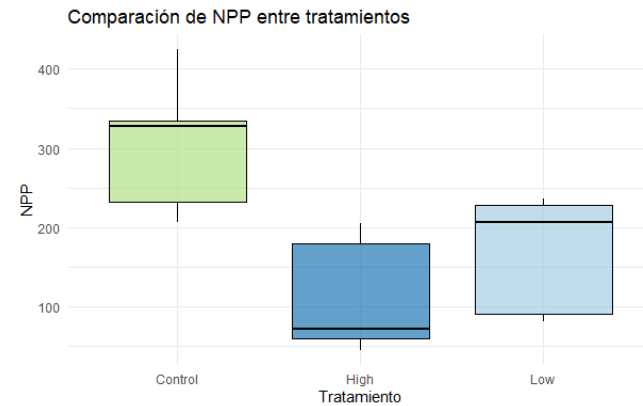
Tratamiento	R	GPP	NPP
Control	-383.040 ± 67.049	692.289 ± 137.646	309.249 ± 75.356
Low	-250.281 ± 68.438	250.016 ± 135.200	111.172 ± 65.674
High	-138.844 ± 72.218	425.175 ± 129.450	174.895 ± 66.734



✓
LA TASA DE GPP
PRESENTA
DIFERENCIAS
SIGNIFICATIVAS
ENTRE
TRATAMIENTOS



✓
LA TASA DE RESPIRACIÓN
PRESENTA DIFERENCIAS
SIGNIFICATIVAS ENTRE
TRATAMIENTOS



✓
LA TASA DE NPP
PRESENTA DIFERENCIAS
SIGNIFICATIVAS ENTRE
TRATAMIENTOS

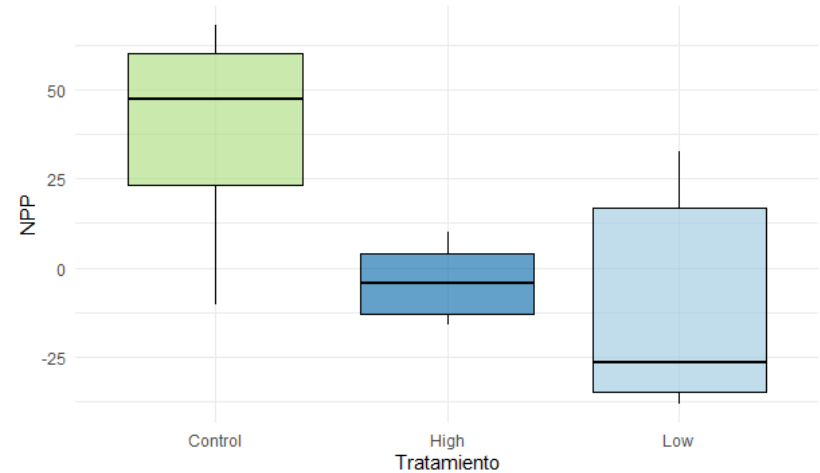
Producción primaria → Polietileno

Media de la Tasa de respiración (R), producción primaria bruta (GPP) y producción primaria neta (NPP) con sus desviaciones standard por cada tratamiento aplicado

Tratamiento	R	GPP	NPP
Control	-18.095 ± 15.174	60.808 ± 31.138	38.582 ± 30.100
Low	-37.926 ± 32.958	67.040 ± 30.672	-8.374 ± 12.377
High	-40.138 ± 21.591	53.530 ± 23.900	-29.123 ± 5.591

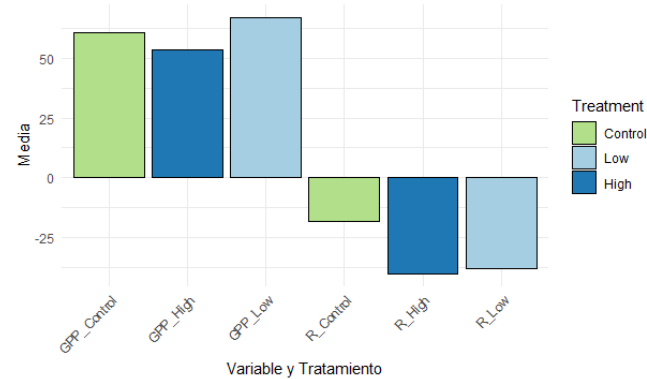


Comparación de NPP entre tratamientos



LA TASA DE NPP
PRESENTA
DIFERENCIAS
SIGNIFICATIVAS
ENTRE
TRATAMIENTOS

Comparación de R y GPP entre tratamientos

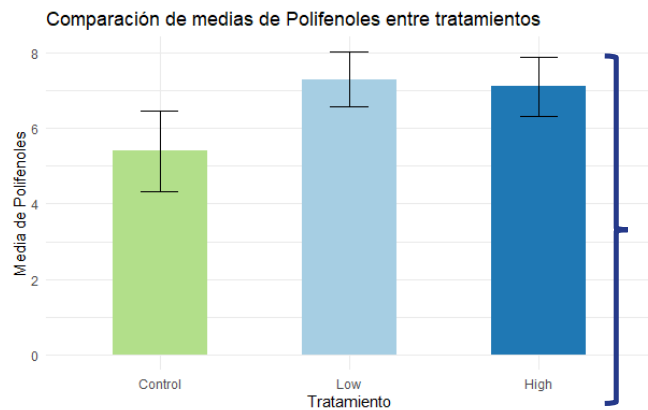


LA TASA DE GPP y R
NO PRESENTAN
DIFERENCIAS
SIGNIFICATIVAS
ENTRE
TRATAMIENTOS

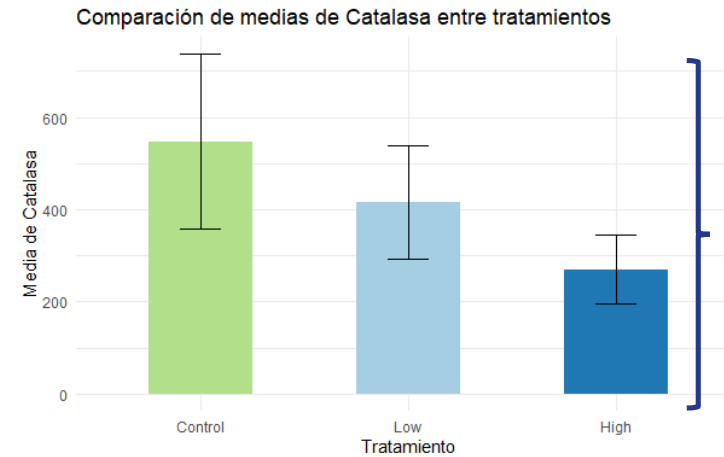
Estrés oxidativo → Fluoranteno

Media de Polifenoles, Catalasa y Especies Reactivas de Oxígeno (ROS) con sus desviaciones standard por cada tratamiento aplicado

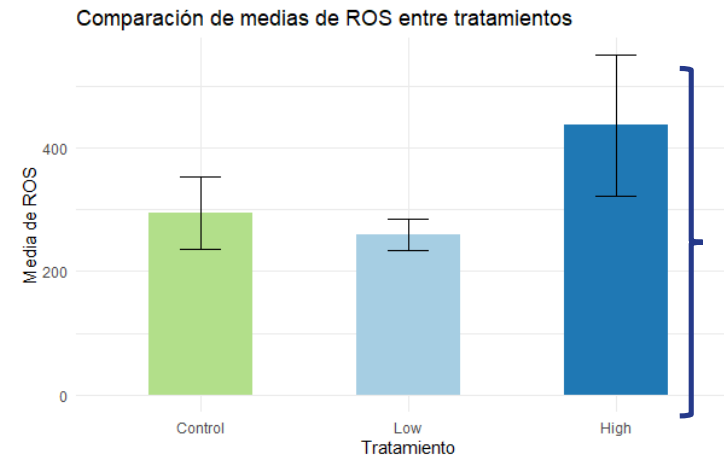
Tratamiento	Polifenoles	Catalasa	ROS
Control	5.394 ± 2.634	547.735 ± 464.192	294.887 ± 142.010
Low	7.291 ± 1.787	416.388 ± 301.511	259.916 ± 62.825
High	7.102 ± 1.774	307.398 ± 178.594	336.059 ± 146.489



LAS MEDIAS DE POLIFENOLES NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS



LAS MEDIAS DE CATALASA NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS

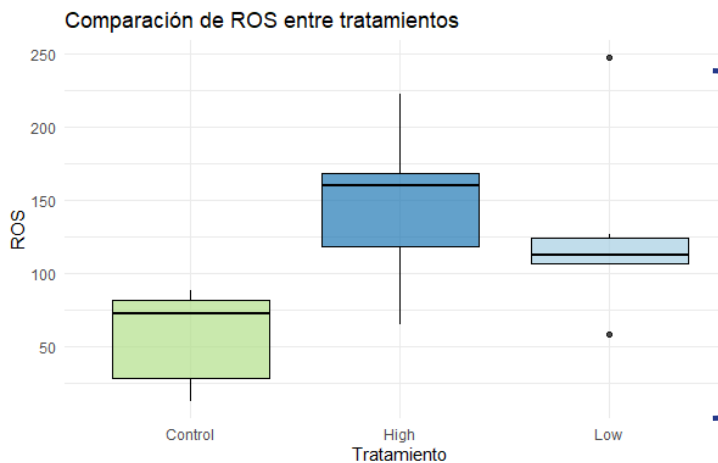


LAS MEDIAS DE ROS NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS

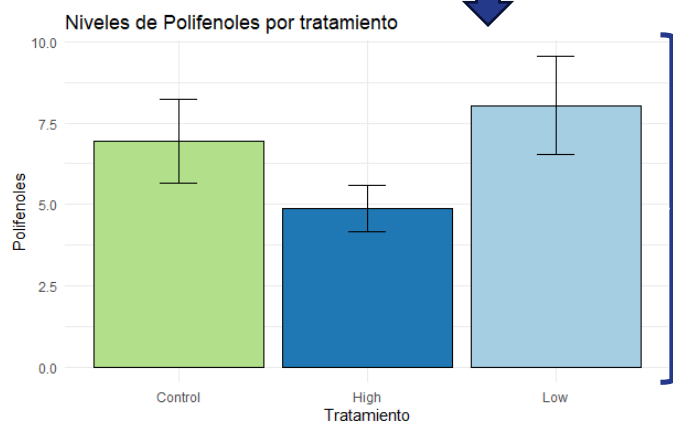
Estrés oxidativo → Polietileno

Media de Polifenoles, Catalasa y ROS (GPP) con sus desviaciones standard por cada tratamiento aplicado

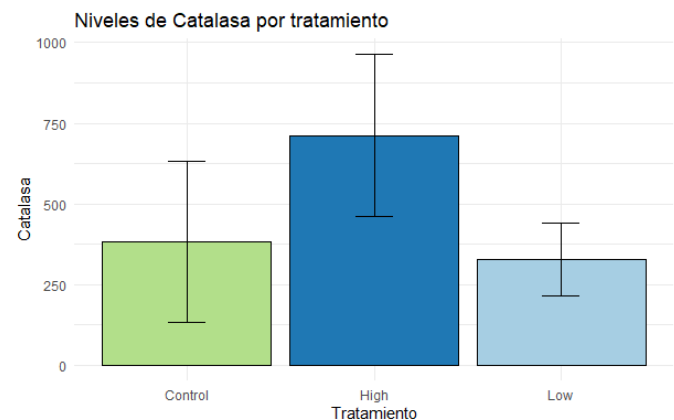
Tratamiento	Polifenoles	Catalasa	ROS
Control	6.939 ± 3.174	382.232 ± 612.376	57.252 ± 34.316
Low	8.041 ± 3.688	327.156 ± 273.987	127.095 ± 63.376
High	4.882 ± 1.757	711.386 ± 616.776	147.128 ± 54.740



✓
LA TASA DE ROS PRESENTA DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS



✗
LAS MEDIAS DE POLIFENOLES NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS



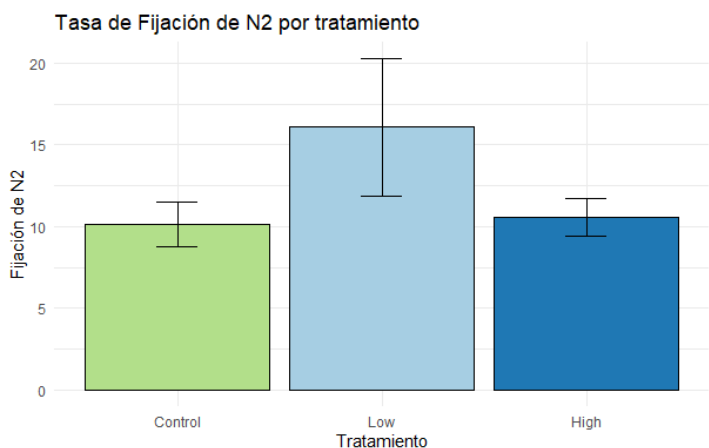
✗
LAS MEDIAS DE CATALASA NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS

Fijación de N²

Fluoranteno

Media de la Fijación de nitrógeno con su desviación standard por cada tratamiento aplicado

Tratamiento	Fijación de nitrógeno
Control	10.131 ±3.414
Low	16.069 ±10.273
High	10.582 ±2.820



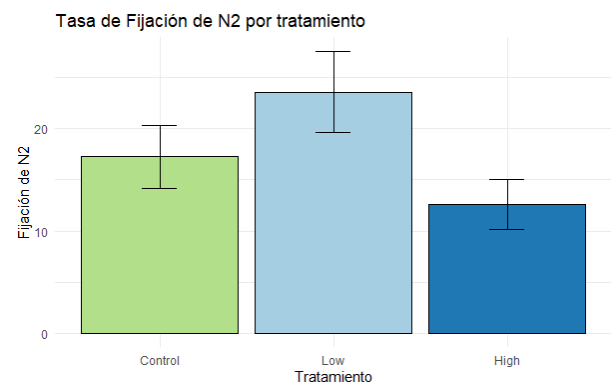
X

LAS MEDIAS DE FIJACIÓN DE N2 NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS

Polietileno

Media de la Fijación de nitrógeno con su desviación standard por cada tratamiento aplicado

Tratamiento PE	Fijación de nitrógeno
Control	17.258 ± 7.540
Low	23.576 ± 9.654
High	12.552 ± 6.010



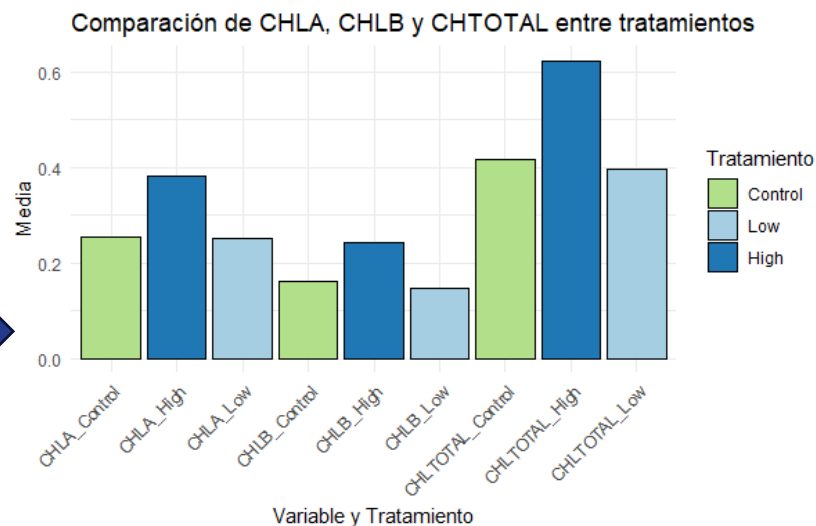
X

LAS MEDIAS DE FIJACIÓN DE N2 NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS

Clorofila en hoja → Fluoranteno

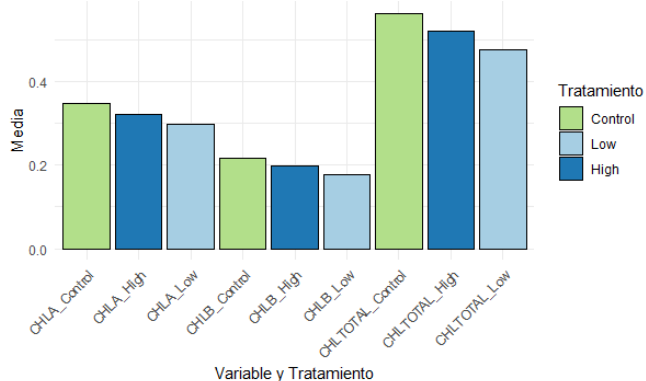
Media de Clorofila a (Chla), Clorofila b (Chlb) y Clorofila Total (Chl total) con sus desviaciones standards por cada tratamiento aplicado

Tratamiento	Chla	Chlb	Chl total
Control	0.254 ± 0.133	0.163 ± 0.084	0.417 ± 0.218
Low	0.250 ± 0.190	0.147 ± 0.113	0.398 ± 0.302
High	0.382 ± 0.182	0.242 ± 0.109	0.624 ± 0.291



LAS MEDIAS DE CHLA, CHLB, CHLTOTAL NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS

Comparación de CHLA, CHLB y CHLTOTAL entre tratamientos



LAS MEDIAS DE CHLA, CHLB, CHLTOTAL NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS

Clorofila en hoja → Polietileno

Media de Clorofila a (Chla), Clorofila b (Chlb) y Clorofila Total (Chl total) con sus desviaciones standards por cada tratamiento aplicado

Tratamiento	Chla	Chlb	Chl total
Control	0.346 ± 0.132	0.216 ± 0.076	0.562 ± 0.208
Low	0.297 ± 0.053	0.177 ± 0.035	0.519 ± 0.213
High	0.321 ± 0.132	0.198 ± 0.081	0.474 ± 0.088



Resultados

Producción primaria y Respiración

Clorofila en hojas

Fijación de nitrógeno atmosférico

Estrés oxidativo → Catalasa, Polifenoles y Especies Reactivas de Oxígeno (ROS)

Polietileno

Fluoranteno

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TRATAMIENTOS



R, GPP



NPP



R, GPP Y NPP



Catalasa, Polifenoles

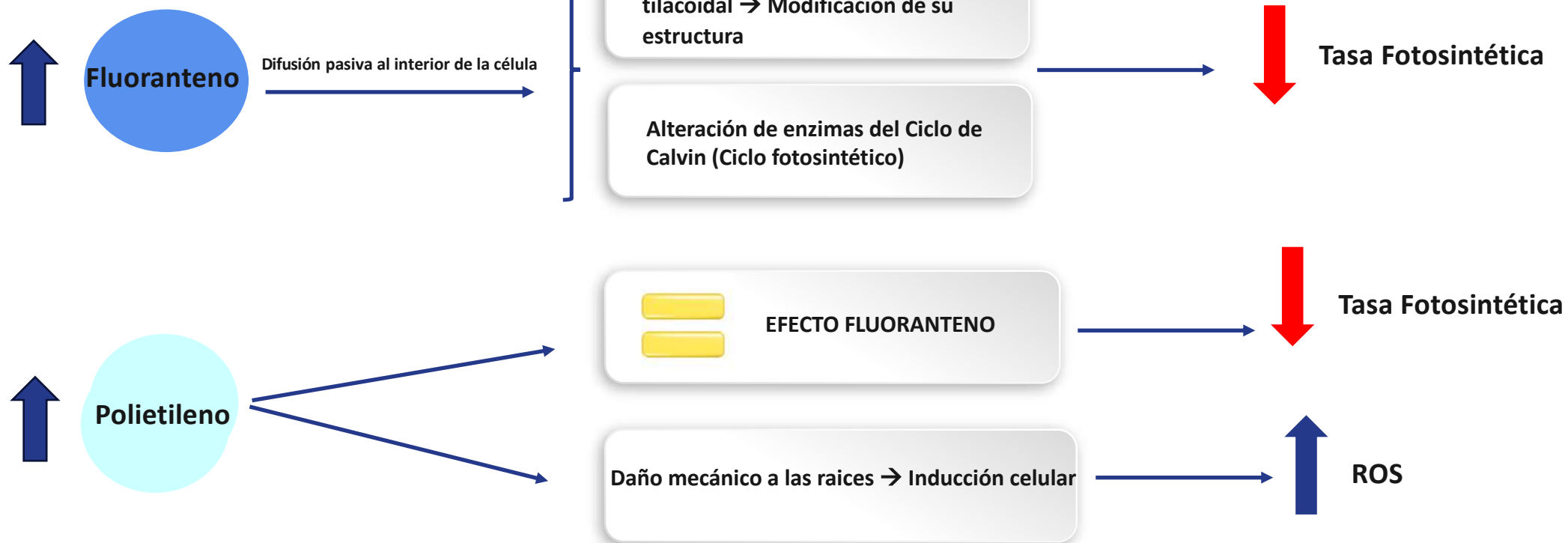


ROS

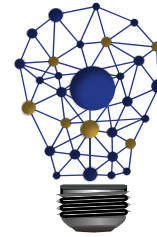




Discusión

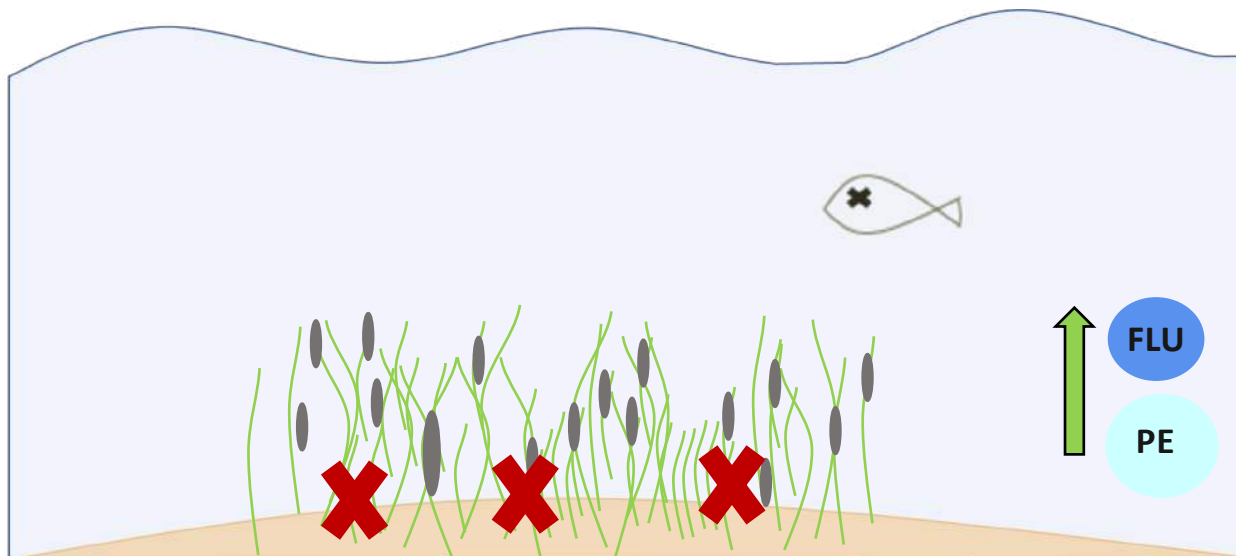


CONCLUSIONES

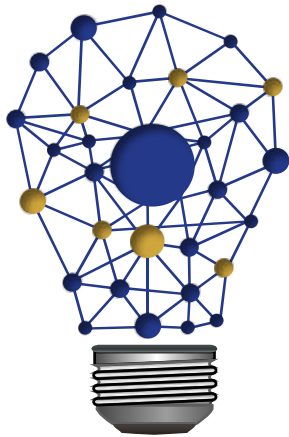


Altas concentraciones de Fluoranteno y Polietileno tendran efectos adversos en la producción primaria, la respiración y la formación de ROS en *Posidonia oceanica*.

Estos efectos pueden tener consecuencias negativas en la salud y el crecimiento de la *P. oceanica* así como en los organismos animales que dependen de estos recursos en los ecosistemas acuáticos.



Conclusiones



1



Continuar investigando



2



Continuar mejorando



3



Esfuerzo colectivo





Gracias por vuestra atención!