



The use of cholinesterases and carboxylesterases as potential biomarkers of plastic additives exposure in *Caretta caretta* sea turtle

Aina Navarro Bargalló

Máster Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales. Curso 2020/2021

Índice

1) INTRODUCCIÓN

- 1) Situación actual del plástico en el mar
- 2) La doble amenaza del plástico
- 3) Tortugas marinas como especie bioindicadora
- 4) Metodología no invasiva: el análisis del plasma

2) OBJETIVOS

3) MATERIAL Y MÉTODOS

4) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

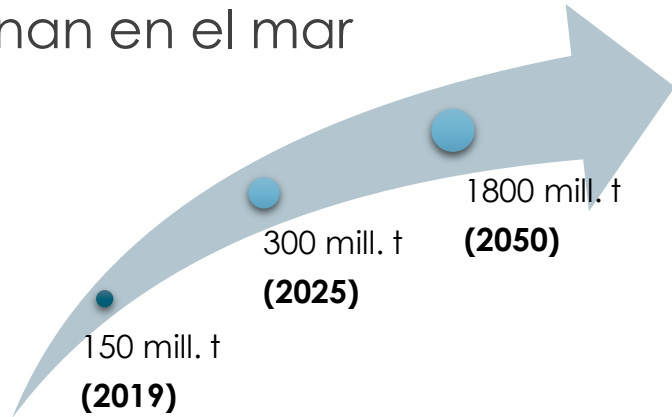
- 1) Actividades enzimáticas
- 2) Edad, tamaño y peso
- 3) Periodos de exposición
- 4) Periodos de recuperación

5) CONCLUSIONES



1. Introducción: situación del plástico en el mar

8 millones de toneladas/año terminan en el mar



50 – 90% plástico



Ubicuidad del plástico en todos los compartimentos



Zonas de alta acumulación

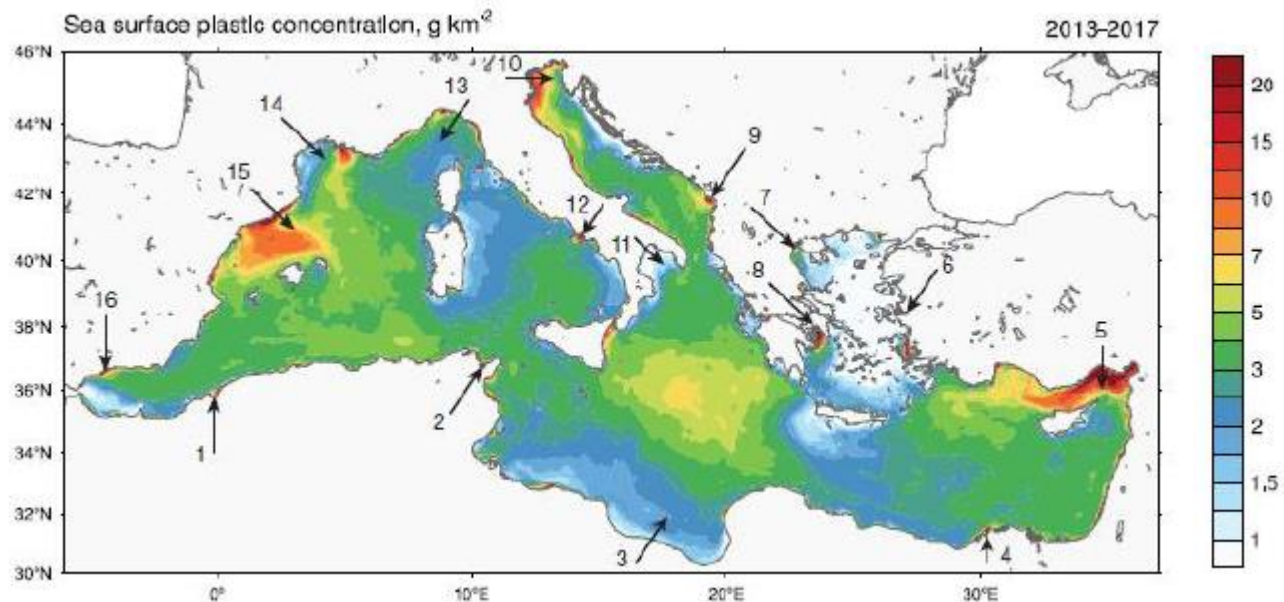


Figura extrada de Liubarsteva et al. (2018)

1. Introducción: la doble amenaza del plástico

MICROPLÁSTICOS



- INGESTIÓN/FILTRACIÓN
- BIOACUMULACION/BIOMAGNIFICACIÓN
- VECTOR DE TRANSPORTE
- AFECCIONES EN:
 - Locomoción
 - Crecimiento
 - Reproducción
 - Alimentación



ADITIVOS QUÍMICOS



DISRUPTORES ENDOCRINOS



- NONILFENOLES (pesticidas, detergentes)
- FALATOS: fácilmente biodisponible
- RETARDANTES DE LLAMA BROMADOS:
Tetrabromobisfenol A (TBBPA)
- BISFENOL A (BPA): estrógenos, hormona anti-tiroidea

1. Introducción: tortugas marinas como especie bioindicadora

Caretta caretta

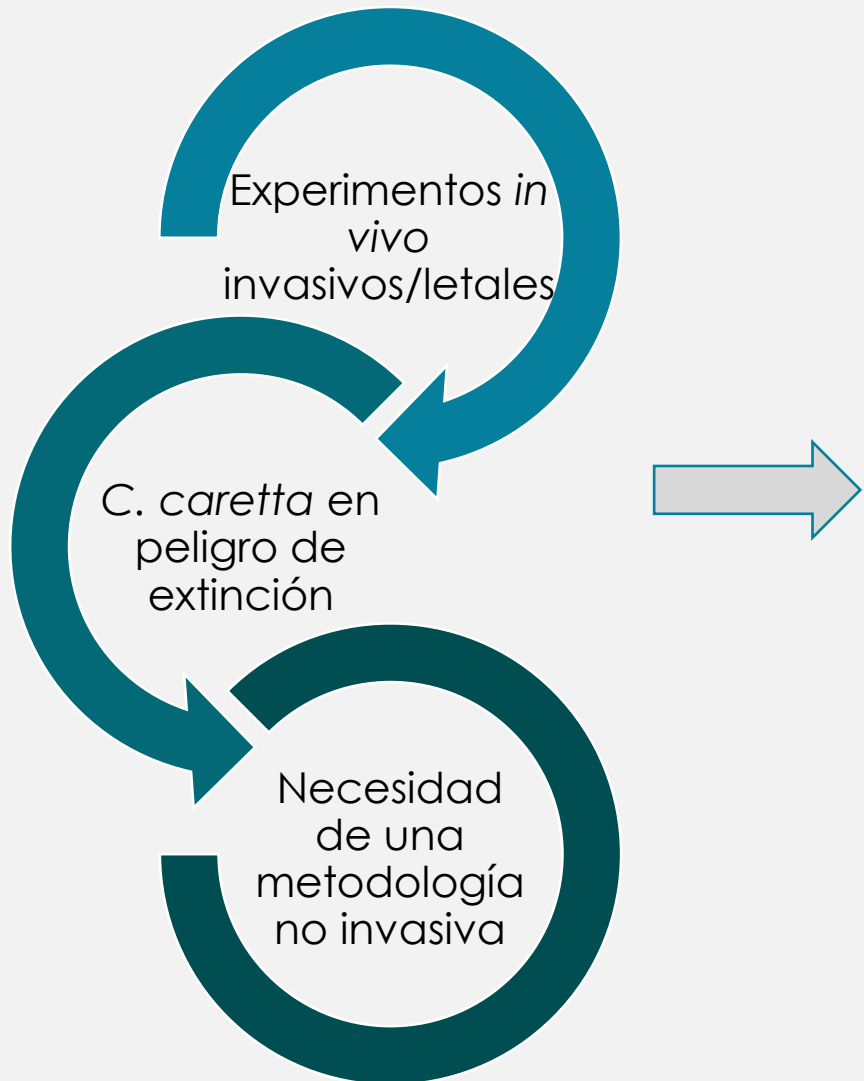
- ALTA ESPERANZA DE VIDA (50 – 60 años)
- PERIODOS DE CRECIMIENTO EXTENSOS
- CARNIVOROS GENERALISTAS
- CARACTERÍSTICAS ÚNICAS



Seleccionada como indicador de
contaminación por la *Marine Strategy
Framework Directive (MSFD)*



1. Introducción: análisis plasmático



MUESTRAS DE PLASMA

(niveles hormonales, sexo, respuestas inmunológicas...)



MONITORIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN



B-esterasas: alta respuesta a químicos de carácter éster:

- Colinesterasas (ChEs): transmisión neuronal
 - Acetilcolinesterasa (AChE): cerebro
 - Butirilcolinesterasa (BChE): plasma
- Carboxilesterasas (CEs): distribución ubicua, procesos de detoxificación. Protección AChE

2. Objetivos:



- 1) Caracterizar la actividad basal de las colinesterasas y carboxilesterasas en el plasma de las tortugas *C. caretta*
- 2) Investigar su uso como biomarcadores en potencia

3. Material y métodos:



1

Recogida de muestras de plasma → Oceanogràfic de València (- 80°C)

2

Determinación de la actividad B-esterasa → espectrofotómetro

- Colinesterasas (AChE y BChE) : acetiltiocolina (ATC) y butiriltiocolina (BTC)
- Carboxilesterases (CE): P-nitrofenil acetato (pNPA), P-nitrofenil butirato (pNPB), α -naftil acetato (α NA) y α -naftil butirato (α NB).

4. Resultados y discusión: actividades enzimáticas

Existe una correlación entre esterasas → *overlapping*

La actividad hidrolítica de CEs ha sido 10 veces más elevada que la de ChEs

AChE, pNPB-CE y aNB-CE muestran más actividad que el resto

Gran variación de parámetros biométricos en la muestra
Peso: 1,7 – 90 kg / Longitud curva caparazón (LCC): 25 – 86 cm

4. Resultados y discusión: edad, tamaño y peso



Edad

Diferentes hábitats y estrategias de alimentación



No hay diferencias significativas



Ubicuidad del plástico

Tamaño

Relación entre tamaño y actividad CE hepática en peces



No existe relación



No es un buen parámetro

Peso

No existe relación (acorde con la literatura)



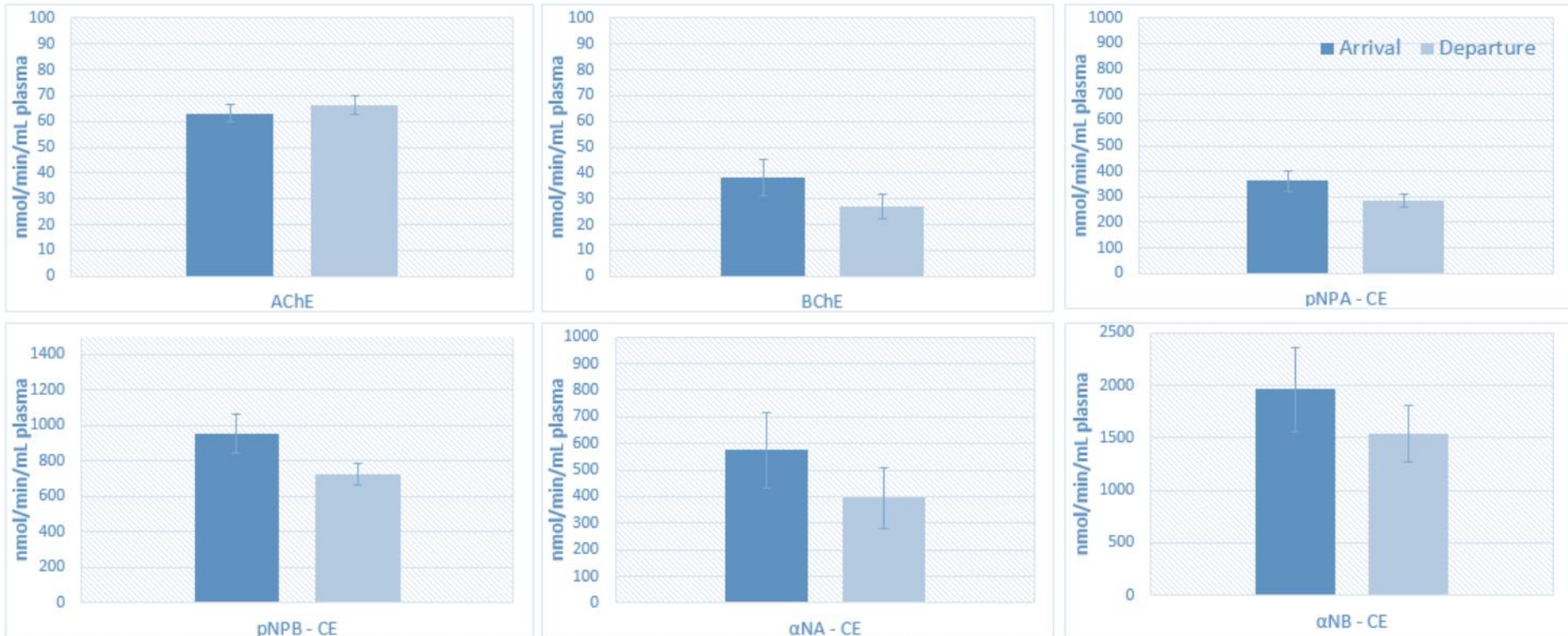
No es un buen parámetro

4. Resultados y discusión: períodos de exposición

Enzyme activity	Resident (n = 4)	Rescued (n = 117)	One-way ANOVA Welch test
	Mean ± SEM	Mean ± SEM	Sig. Welch($\alpha = 0,05$)
AChE	31,19 ± 8,19	62,09 ± 2,35	0,081
BChE	10,41 ± 3,45	49,38 ± 6,04	0,010**
pNPA - CE	285,12 ± 50,73	411,23 ± 30,09	0,000**
pNPB - CE	645,44 ± 107,90	1107,06 ± 80,82	0,000**
α NA - CE	128,69 ± 40,96	826,14 ± 115,13	0,028**
α NB - CE	766,95 ± 126,59	2080,23 ± 248,88	0,000**

- DIFERENCIAS METABÓLICAS ENTRE HEMBRAS Y MACHOS
- FALTA DE ESTANDARIZACIÓN DE METODOLOGÍAS ANALÍTICAS
- MUESTRA DE MAYOR TAMAÑO Y EQUILIBRADA

4. Resultados y discusión: períodos de recuperación



- No hay efecto inhibitor
- Se desconocen las respuestas metabólicas de las CEs a los aditivos de plástico



5. Conclusiones

- 1) ATC, pNPB y aNB = sustratos adecuados
- 2) No existend diferencias significativas entre actividades enzimáticas y edad, peso y tamaño
- 3) Los periodos de recuperación no implicaron un aumento de la actividad enzimática
- 4) Se necesita más investigación al respecto



The use of cholinesterases and carboxylesterases as potential biomarkers of plastic additives exposure in *Caretta caretta* sea turtle

Aina Navarro Bargalló

Máster Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales. Curso 2020/2021