



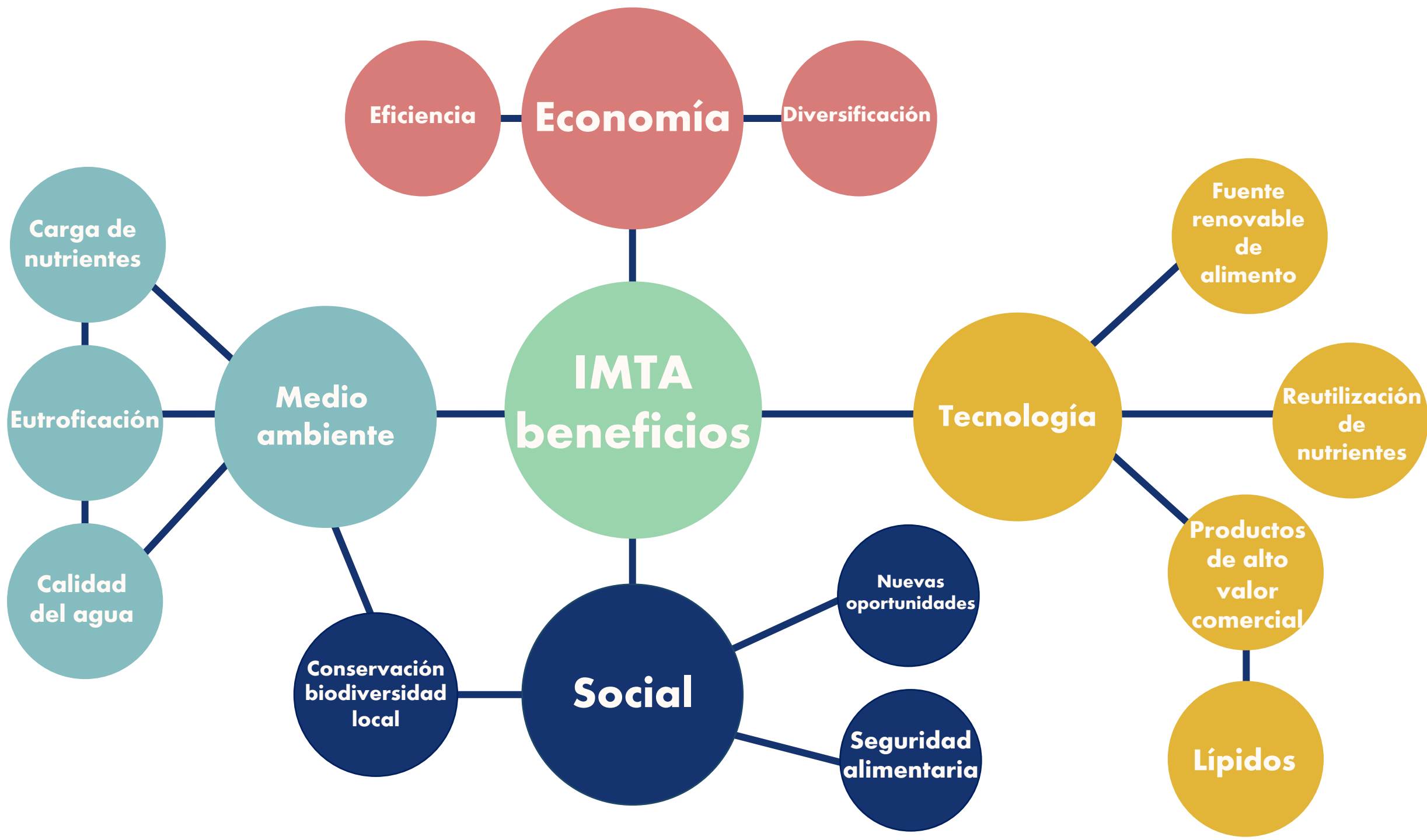
Modelado de la composición lipídica de especies marinas cultivadas en sistemas IMTA: macroalgas y poliquetos como casos de estudio

Felisa Rey Eiras

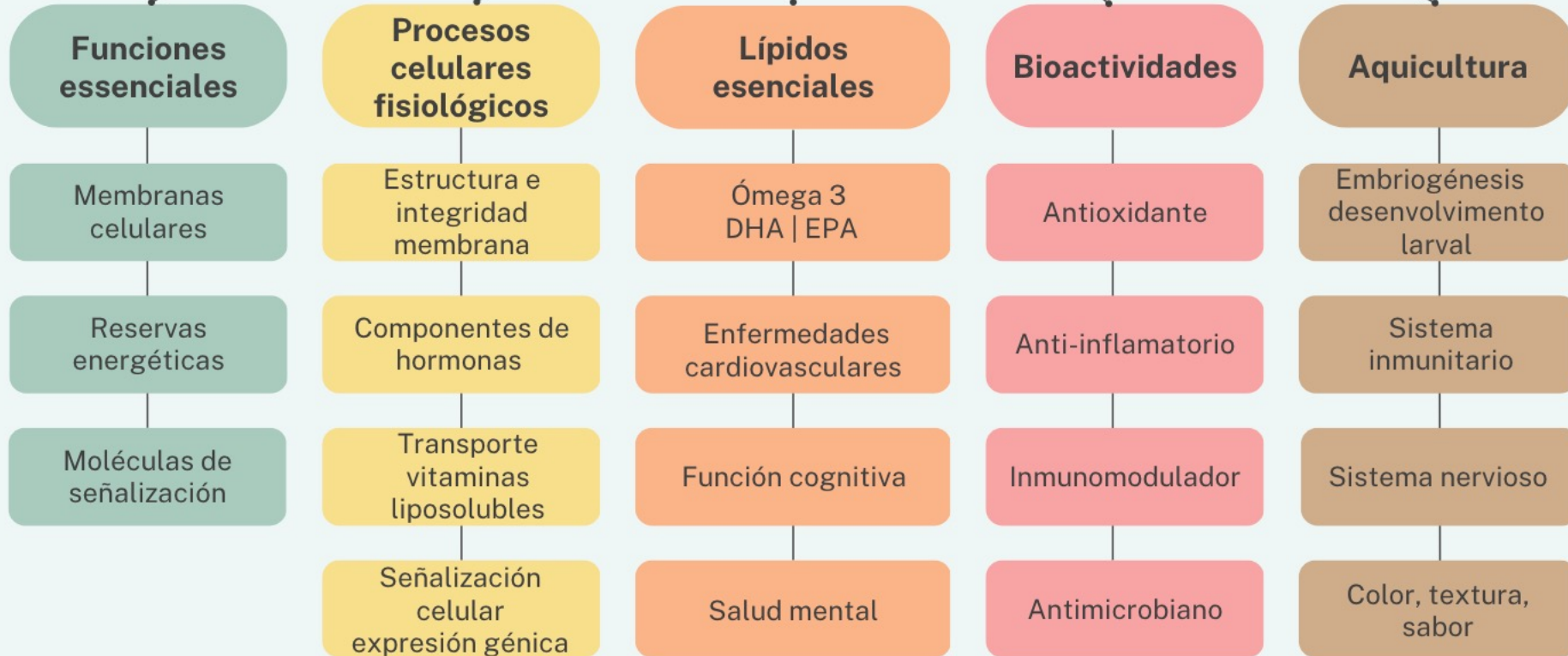
Universidade de Aveiro

Sistemas de Acuicultura Multitrófica Integrada | AMTI
Estado del arte y perspectivas





Lípidos

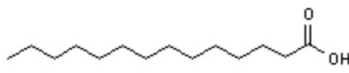


LÍPIDOS

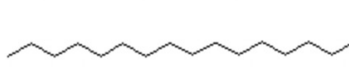
Ácidos grasos

Saturados

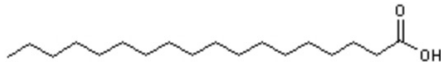
14:0



16:0

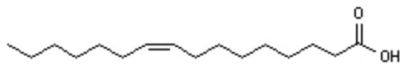


18:0

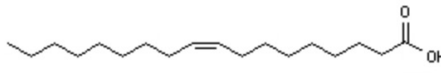


Monoinsaturados

16: 1n-7

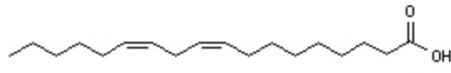


18: 1n-9

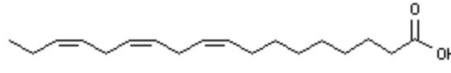


Poliinsaturados

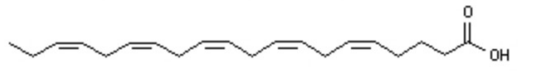
18: 2n-6



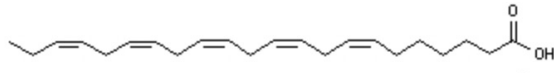
18: 3n-3



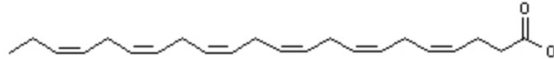
20: 5n-3



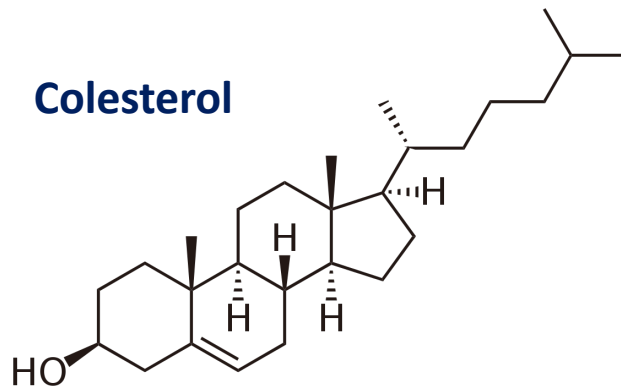
22: 5n-3



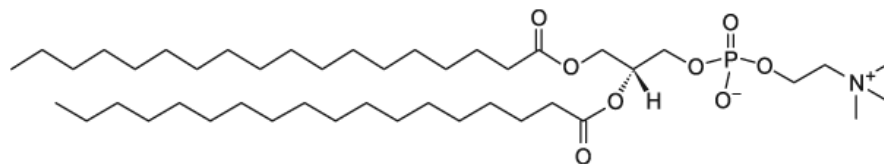
22: 6n-3



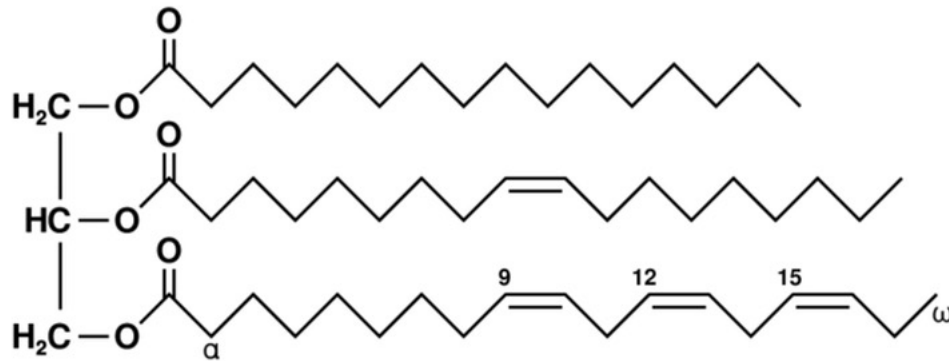
Colesterol



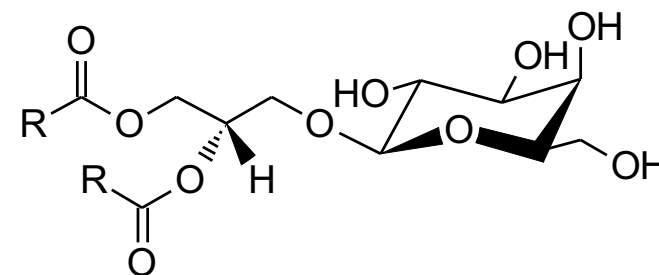
Fosfolípidos



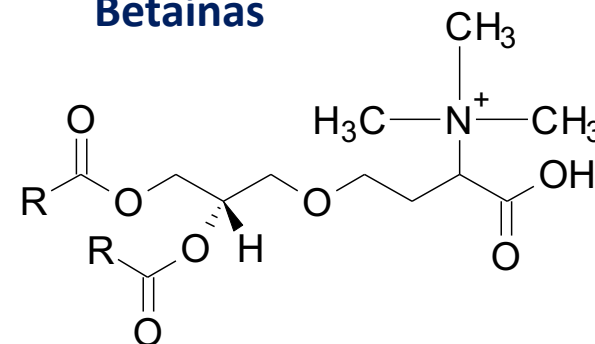
Triacilglicéridos



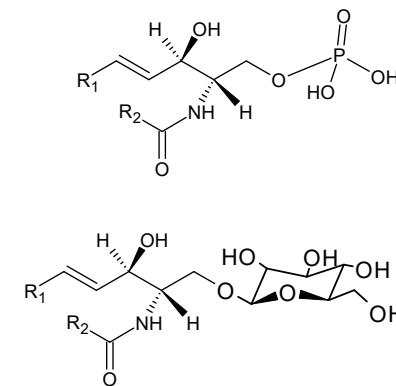
Glicolípidos



Betaínas



Ceramidas



Transferencia de EPA y DHA de ecosistemas acuáticos a terrestres

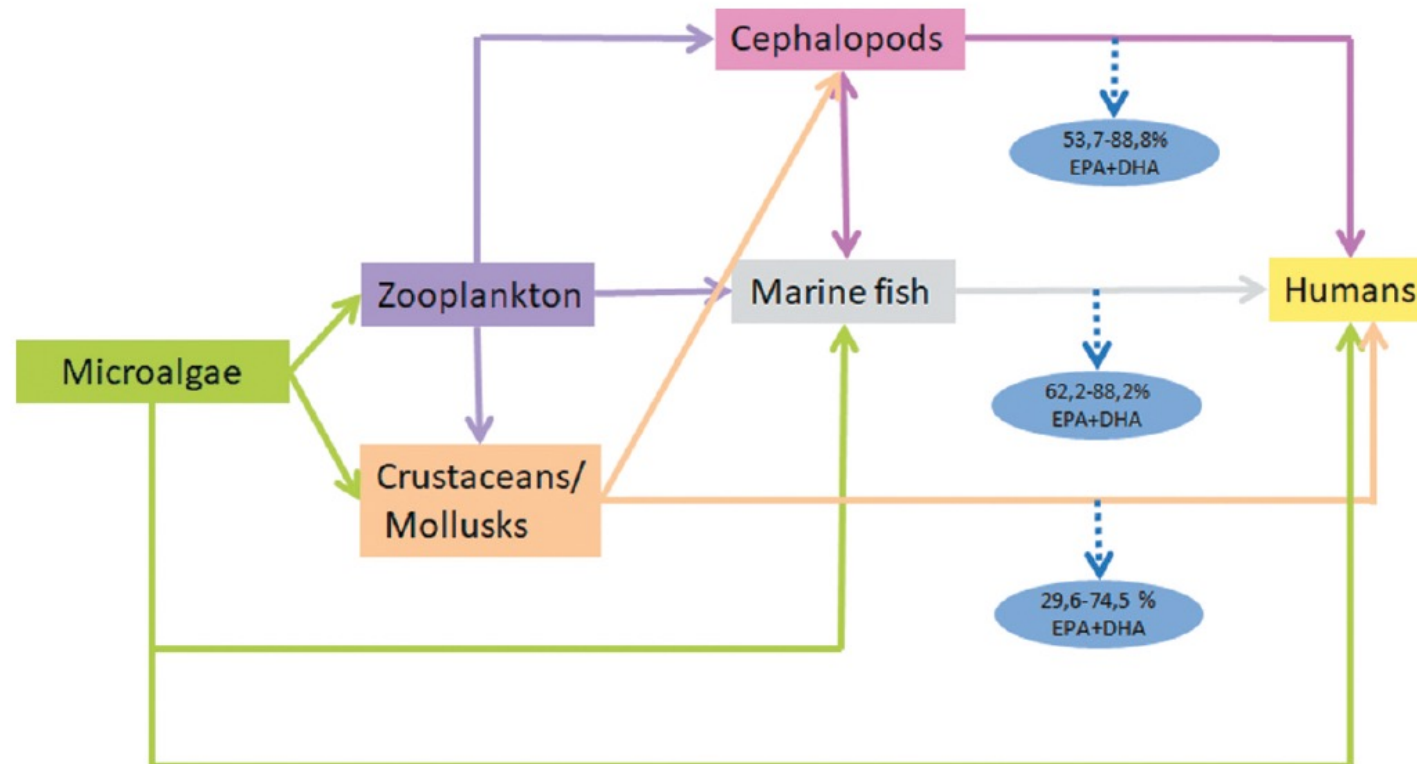


Figure 2. Food chain of the anthropogenic way of exporting EPA and DHA from aquatic to terrestrial ecosystems, and losses of EPA and DHA due to the industrial processing of marine food.



Relevancia de la plasticidad
del lipidoma de *Codium
tomentosum* para
aplicaciones biotecnológicas

Optimización temporal para la
producción de *Hediste
diversicolor* enriquecida con
ácidos grasos esenciales bajo
diferentes combinaciones de
temperatura y salinidad





seaweed.ie

Relevancia de la plasticidad del lipidoma de *Codium tomentosum* para aplicaciones biotecnológicas

Felisa Rey Paulo Cartaxana, Tânia Melo, Ricardo Calado, Rui Pereira, Helena Abreu, Pedro Domingues, Sónia Cruz, M. Rosário Domingues

Introducción

Los océanos son el hábitat de una gran diversidad de formas de vida.

Los organismos marinos son elementos clave, desempeñando papeles ecológicos relevantes a escala global, como las algas.

Los organismos marinos albergan una composición bioquímica singular con un alto potencial como fuente de compuestos bioactivos.

Las algas marinas han sido objeto de un intenso escrutinio en los últimos años debido al creciente interés por encontrar fitoquímicos naturales con aplicaciones biotecnológicas para diferentes industrias.





Codium tomentosum es una macroalga marina verde originaria de la costa nororiental del Atlántico.

Las propiedades organolépticas y la composición del género *Codium* hacen que estas macroalgas sean apreciadas en la cocina gourmet y la industria cosmética, utilizando sus extractos como agente protector de la piel en formulaciones comerciales.

Codium tomentosum tiene un alto contenido de lípidos (~10%) en comparación con otras algas marinas.

Esta macroalga presenta en su composición lípidos con beneficios nutricionales y para la salud, y ácidos orgánicos y compuestos volátiles con propiedades antioxidantes.

Objetivo

Estudiar la plasticidad del lipidoma de *Codium tomentosum* creciendo en diferentes hábitats (natural e IMTA) y condiciones, y analizar la actividad antioxidante de sus extractos



Muestreo

3 locales



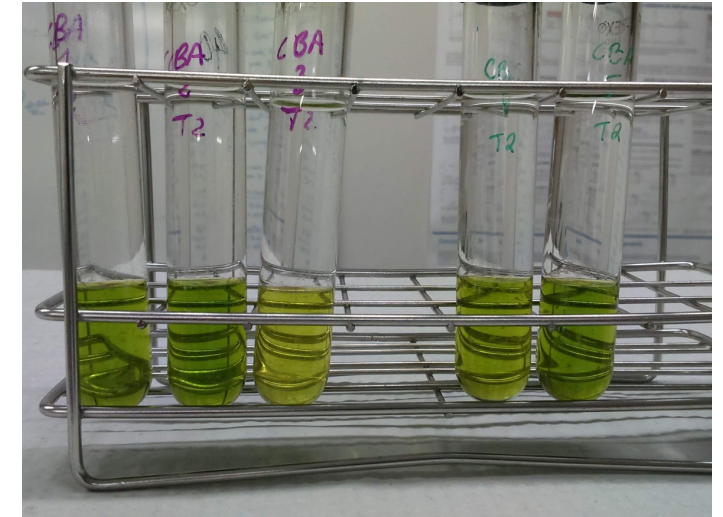
Inicio de otoño

Primavera

2 estaciones



Material & Métodos



Extracción de lípidos

5 muestras

Materiales & Métodos



Cromatografía de gases-
Espectrometría de masas
(GC-MS)

Ácidos grasos



Cromatografía de líquidos de
interacción hidrófila:
espectrometría de masas
(HILIC-LC-MS & MS/MS)

Lípidos polares

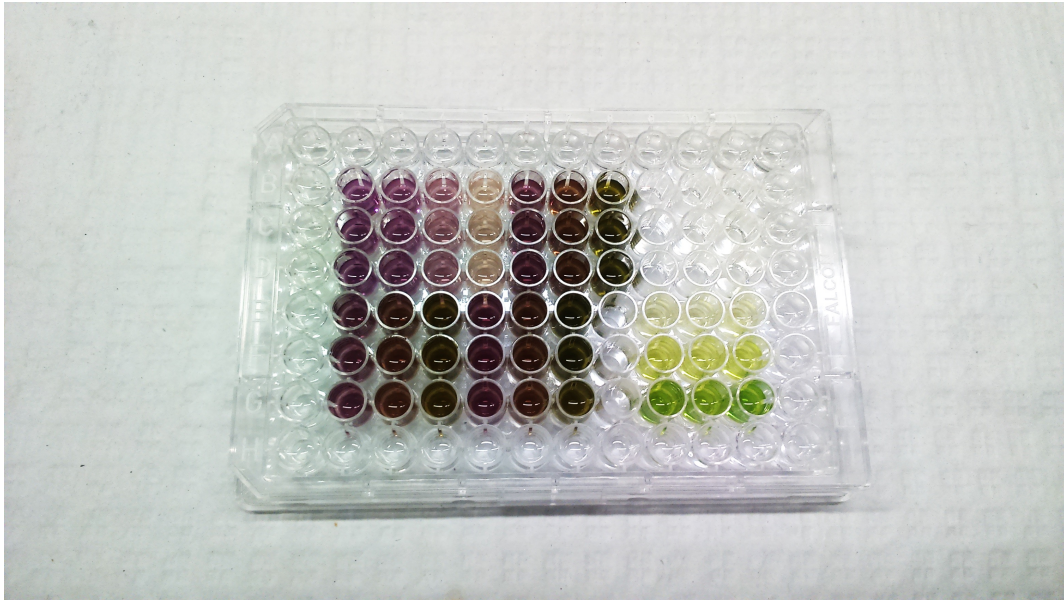


Cromatografía líquida de alta
resolución
(HPLC)

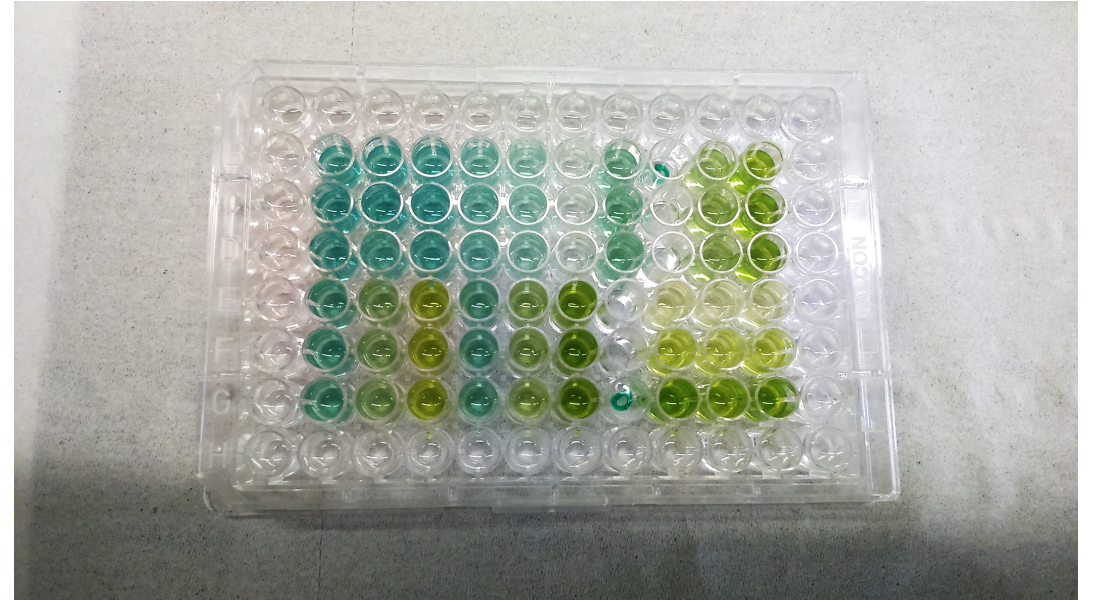
Pigmentos
fotosintéticos

Materiales & Métodos

Actividad antioxidante



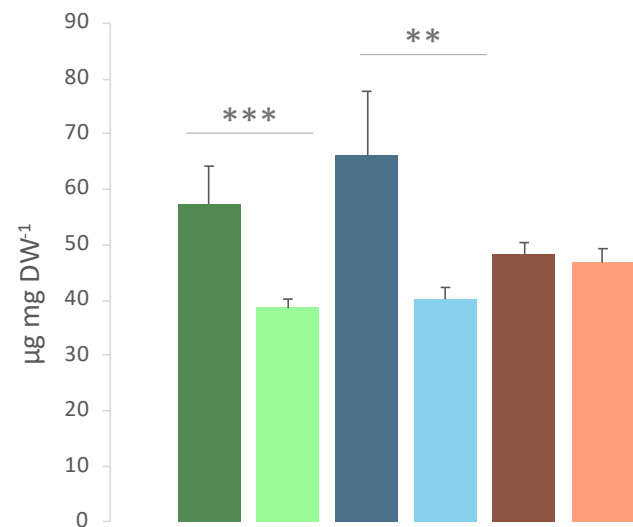
DPPH



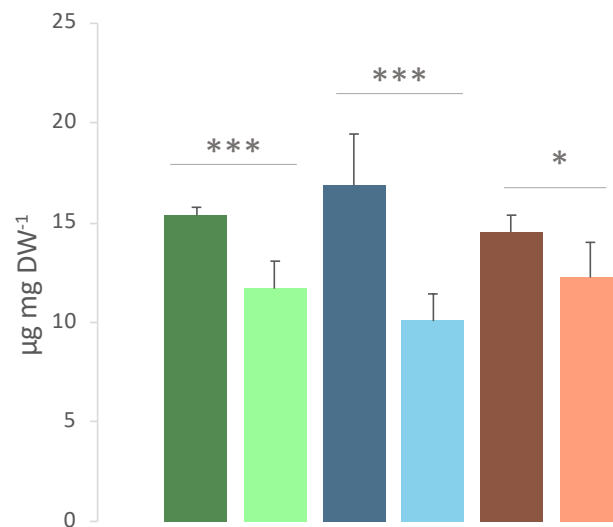
ABTS

Resultados

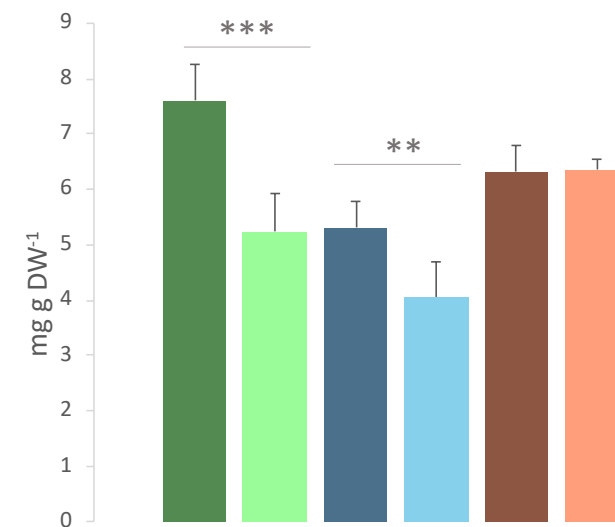
Lípidos totales



Ácidos grasos

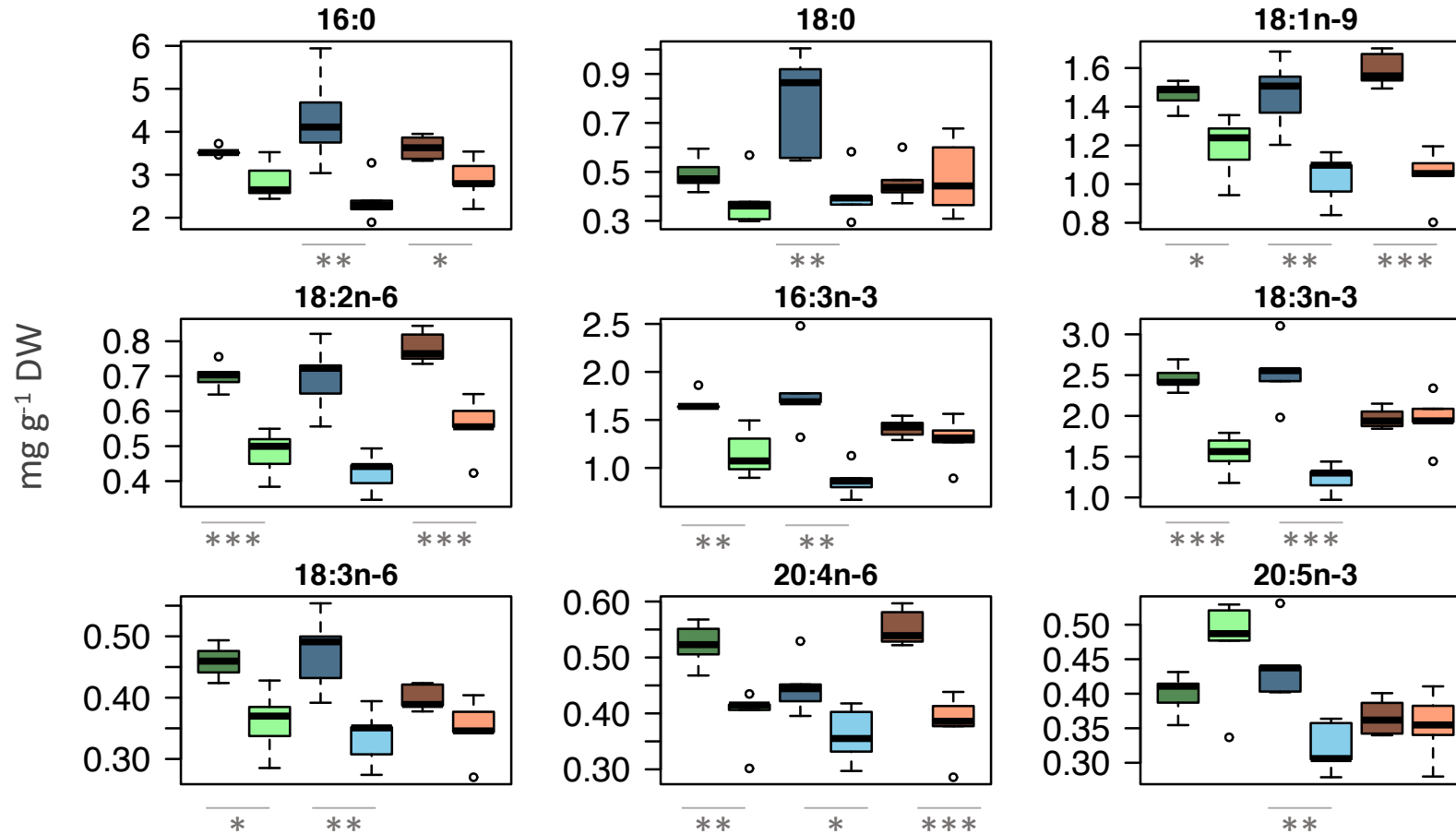


Pigmentos fotosintéticos



■ Aguda-A ■ Aguda-S ■ Barra-A ■ Barra-S ■ IMTA-A ■ IMTA-S

Resultados | Ácidos Grasos



■ Aguda-A ■ Aguda-S ■ Barra-A ■ Barra-S ■ IMTA-A ■ IMTA-S

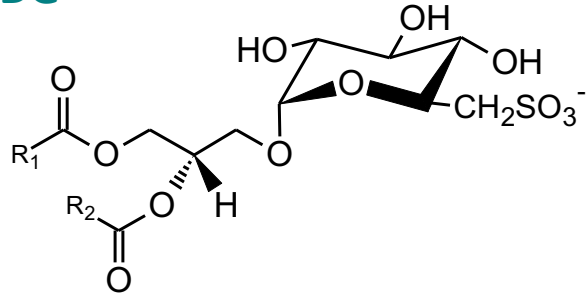
Glicolípidos

Sulfolípidos

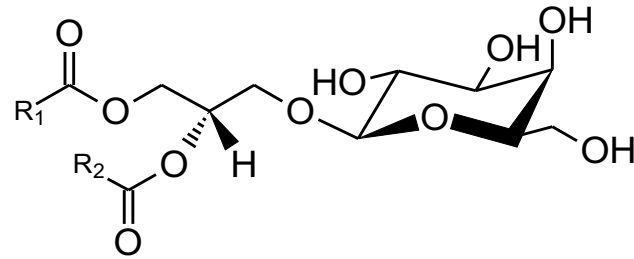
Galactolípidos

Betaínas

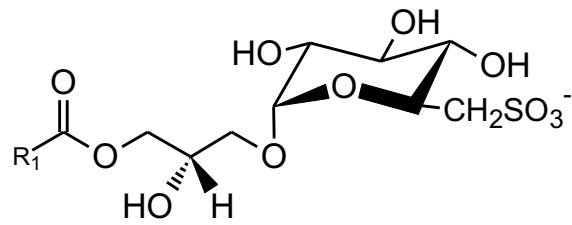
SQDG



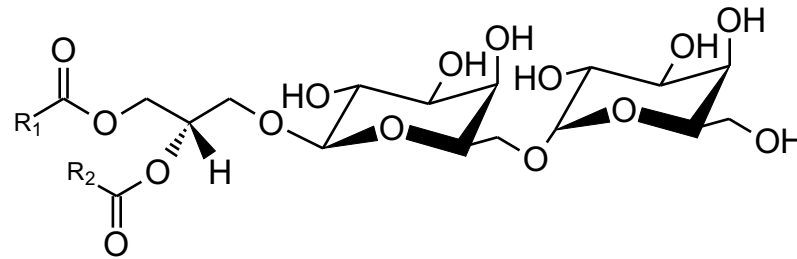
MGDG



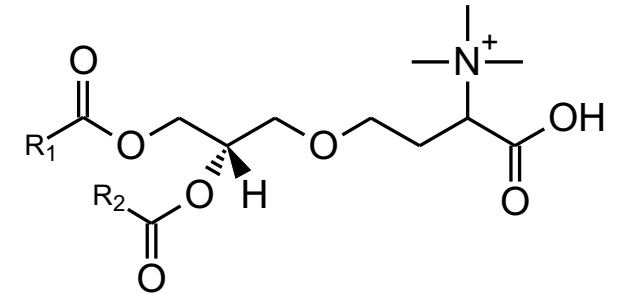
SQMG



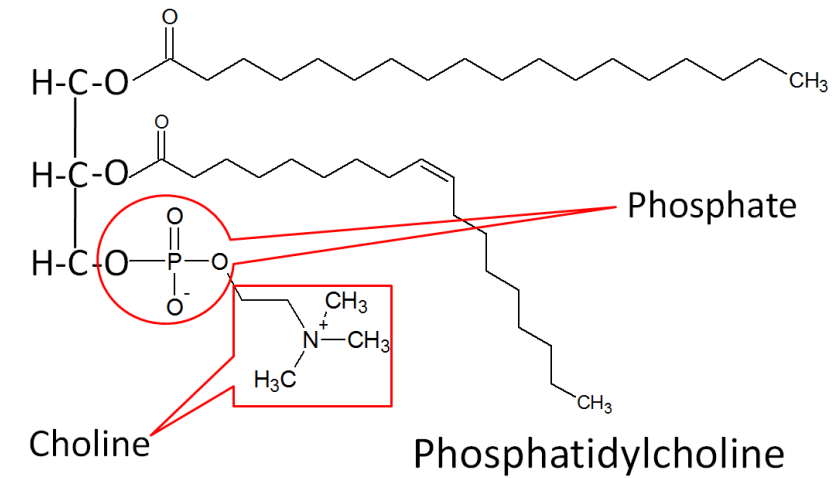
DGDG



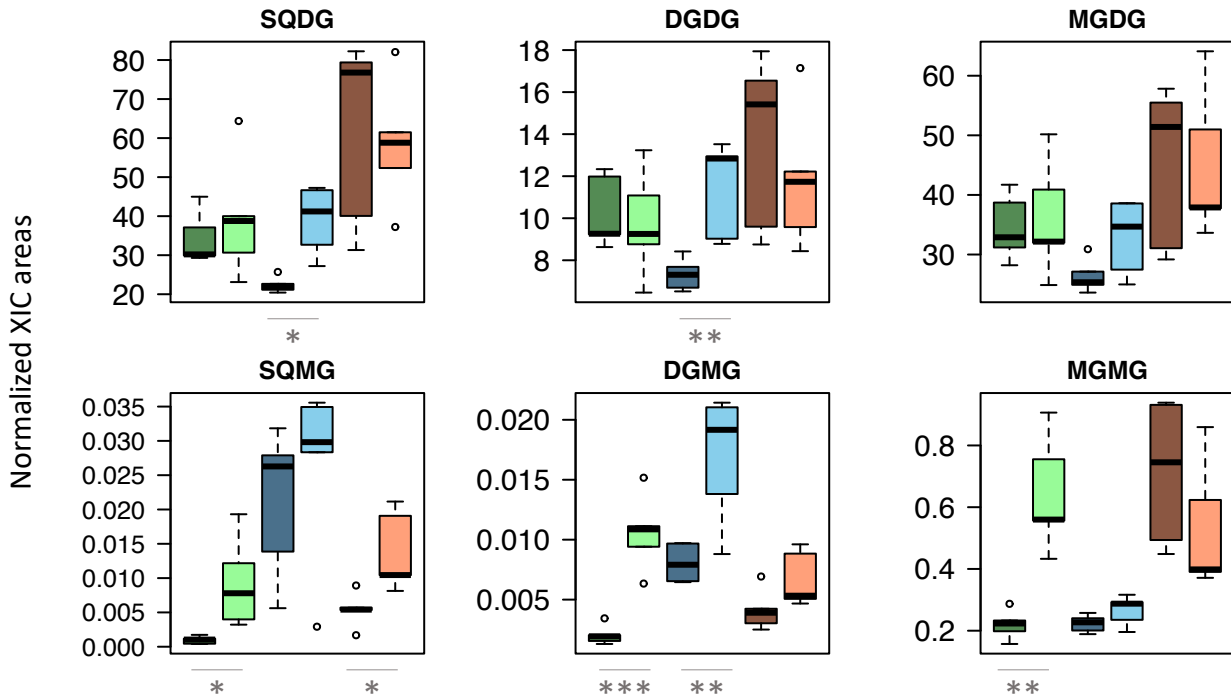
DGTS



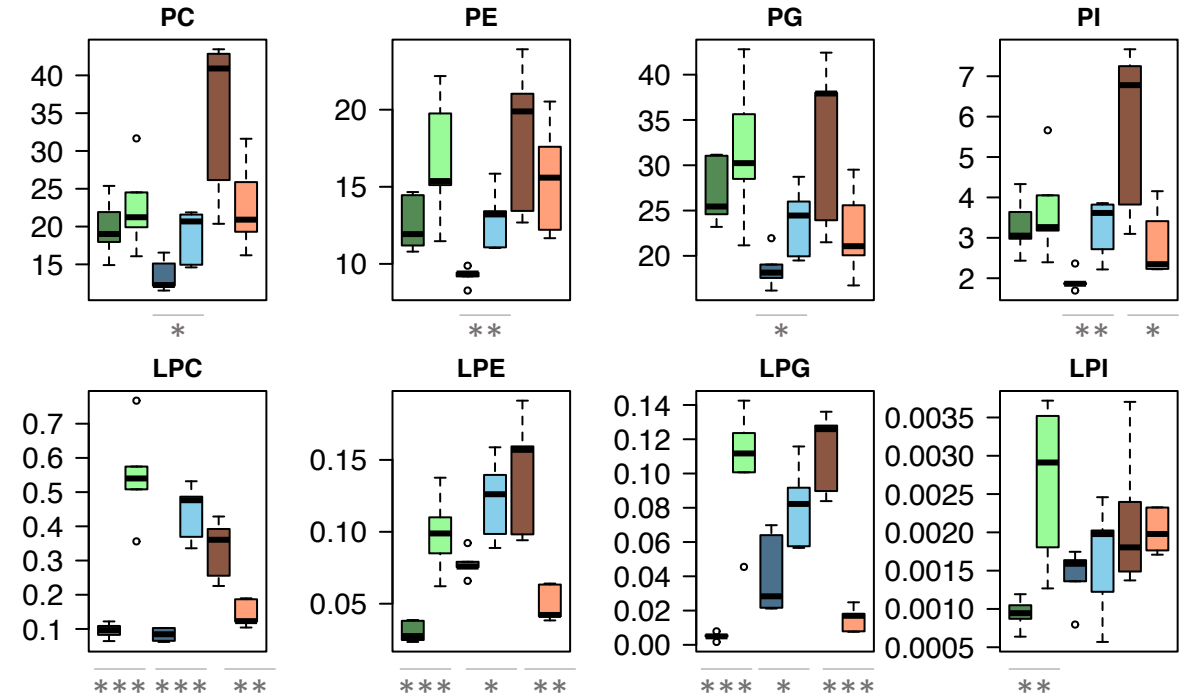
Fosfolípidos



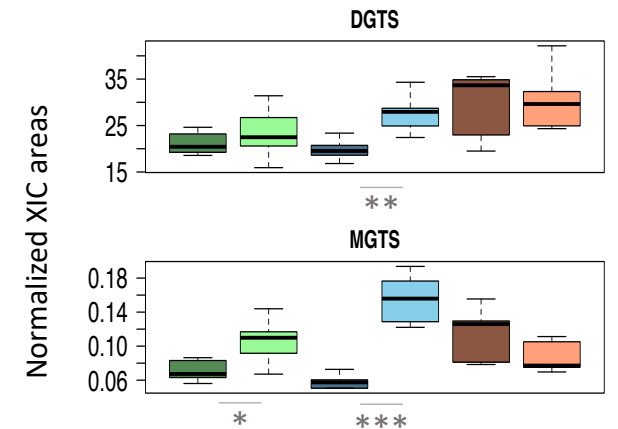
Glicolípidos



Fosfolípidos



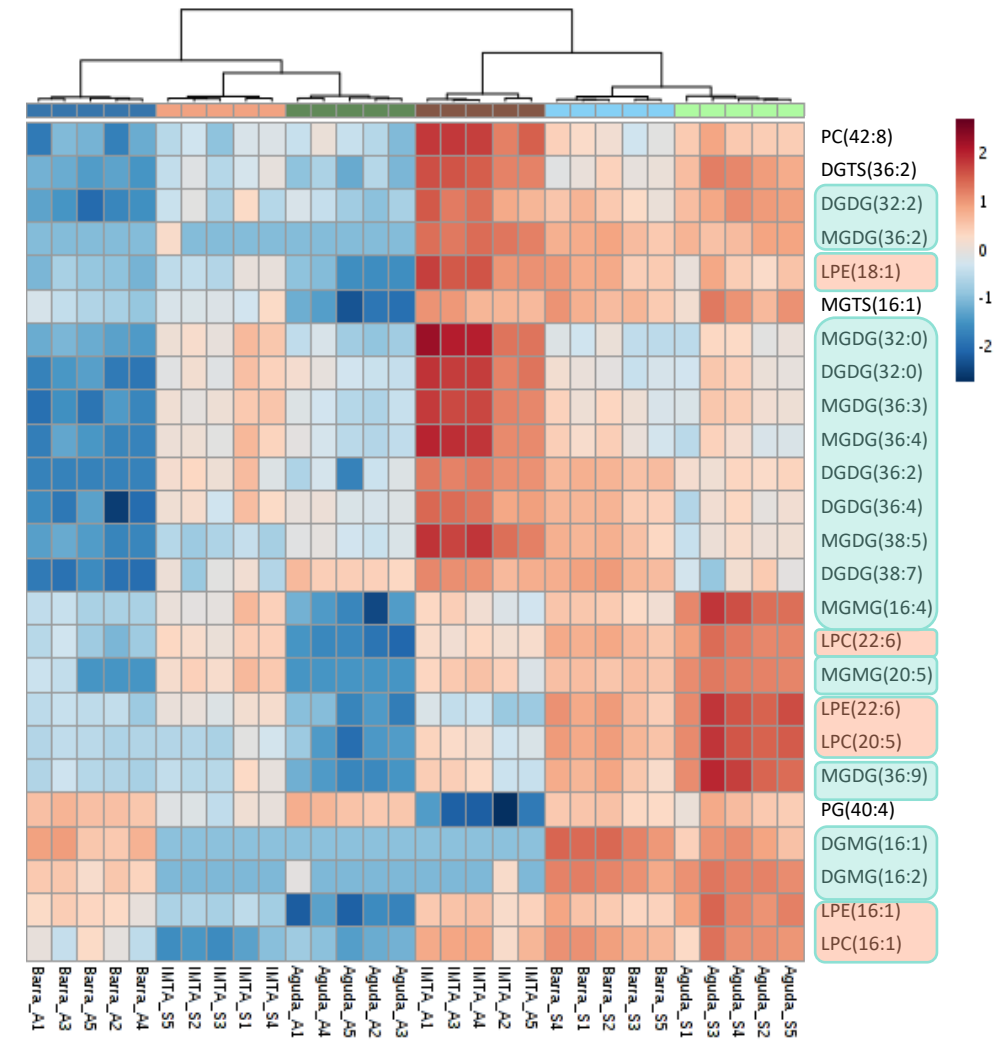
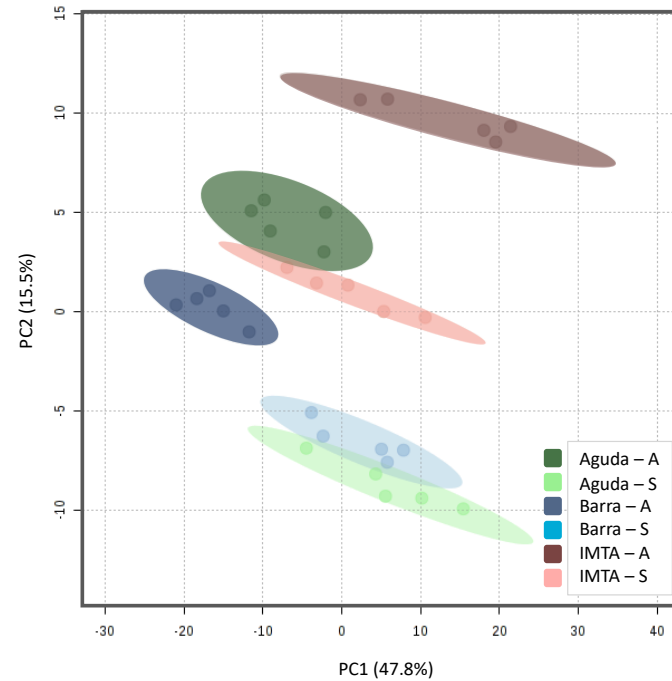
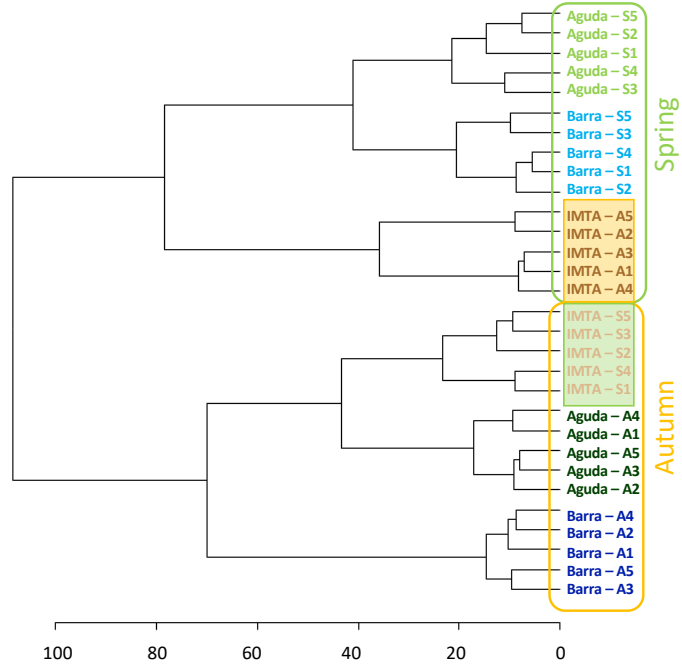
Betainas



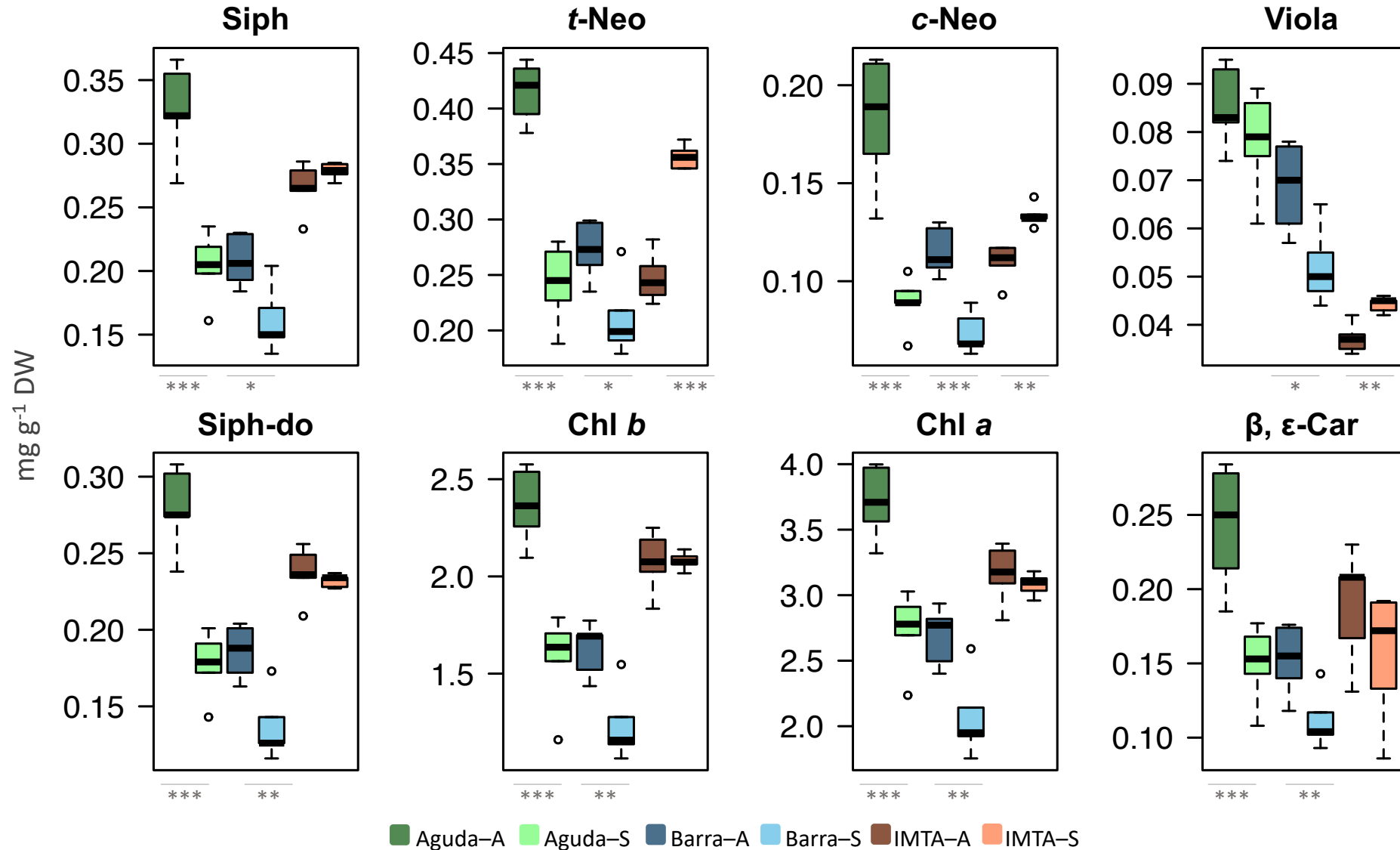
Resultados | Lípidos polares

■ Aguda-A
 ■ Aguda-S
 ■ Barra-A
 ■ Barra-S
 ■ IMTA-A
 ■ IMTA-S

Resultados | Lípidos polares



Resultados | Pigmentos fotosintéticos



Resultados | Actividad antioxidante

		DPPH ASSAY		ABTS ASSAY	
		IC50 ($\mu\text{g mL}^{-1}$)	TE ($\mu\text{mol Trolox g}^{-1}$ Lipid Extract)	IC50 ($\mu\text{g mL}^{-1}$)	TE ($\mu\text{mol Trolox g}^{-1}$ Lipid Extract)
AUTUMN	Aguda	249.90 \pm 8.04	60.73 \pm 1.99	26.34 \pm 1.05	828.26 \pm 33.04
	Barra	199.55 \pm 59.70	81.40 \pm 27.33	41.44 \pm 5.39	532.22 \pm 72.68
	IMTA	209.71 \pm 59.63	77.08 \pm 25.26	26.24 \pm 4.73	850.67 \pm 168.96
SPRING	Aguda	184.16 \pm 4.94	78.15 \pm 2.07	27.40 \pm 3.44	753.93 \pm 94.55
	Barra	134.22 \pm 46.04	115.14 \pm 35.20	31.59 \pm 5.47	661.65 \pm 111.58
	IMTA	139.65 \pm 21.93	104.80 \pm 17.11	22.22 \pm 2.21	927.15 \pm 92.09

Conclusiones

- ✓ Las muestras naturales mostraron una alta variabilidad estacional.
- ✓ Las muestras de IMTA mostraron una composición relativamente estable.

- ✓ MGDG, DGDG, sus formas liso (MGMG y DGMG), LPC y LPE fueron los lípidos que más contribuyeron a la discriminación estacional.

- ✓ Las especies moleculares de lípidos identificadas por su actividad antioxidante mostraron una mayor abundancia en primavera.

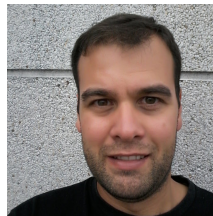
Comprender la influencia estacional en la composición bioquímica de organismos con potencial en aplicaciones biotecnológicas es crucial para maximizar la producción de compuestos de alto valor en condiciones controladas, imitando a la naturaleza.





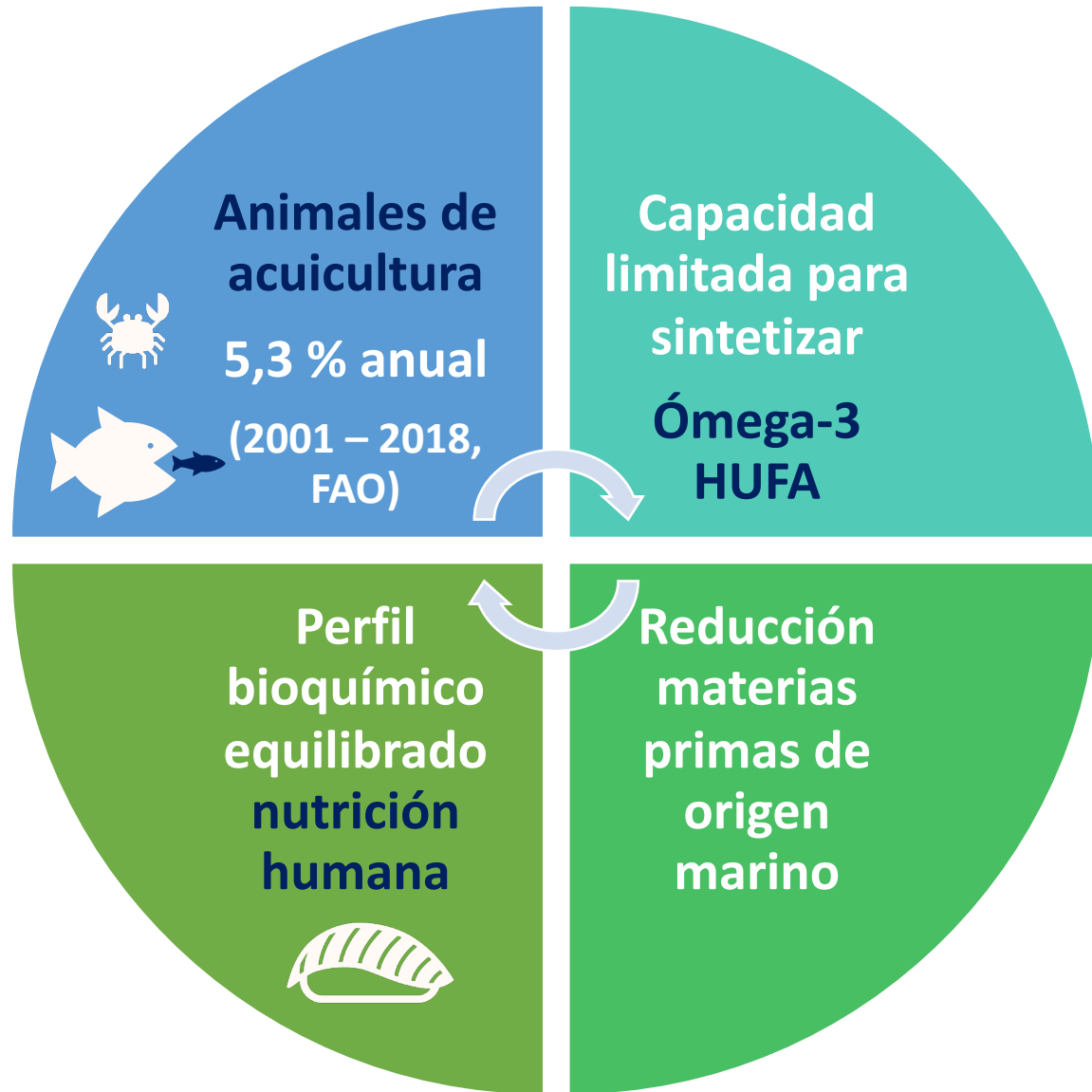
Hediste diversicolor

Optimización temporal para la producción de *Hediste diversicolor* enriquecida con ácidos grasos esenciales bajo diferentes combinaciones de temperatura y salinidad



Daniel Jerónimo, Ana Isabel Lillebø, Felisa Rey,
Henrique Koga Ii, M. Rosário M. Domingues and
Ricardo Calado

Introducción



Perdida ácidos grasos esenciales

Hediste diversicolor



Objetivo

Evaluar el potencial enriquecimiento del perfil de ácidos grasos de *Hediste diversicolor* alimentados con comida acuícola comercial durante diferentes períodos de tiempo y bajo diferentes combinaciones de temperatura y salinidad



Muestreo

Febrero

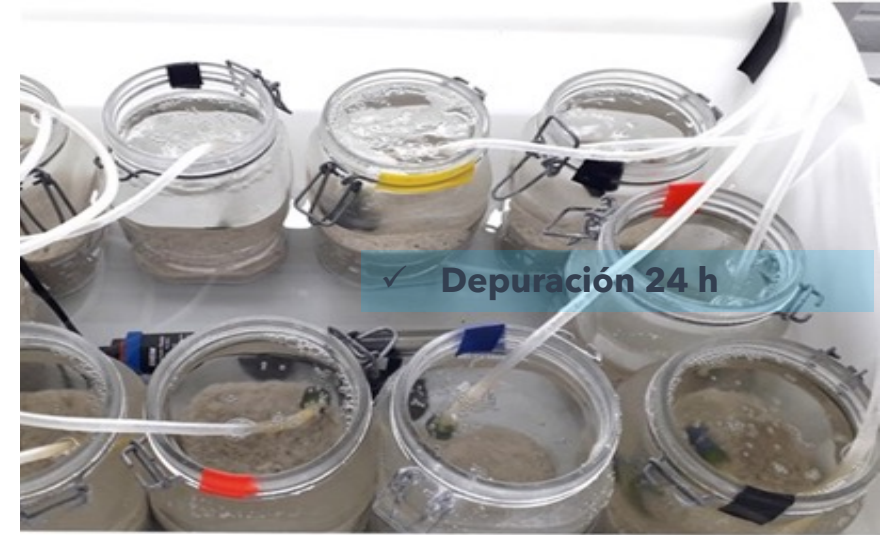
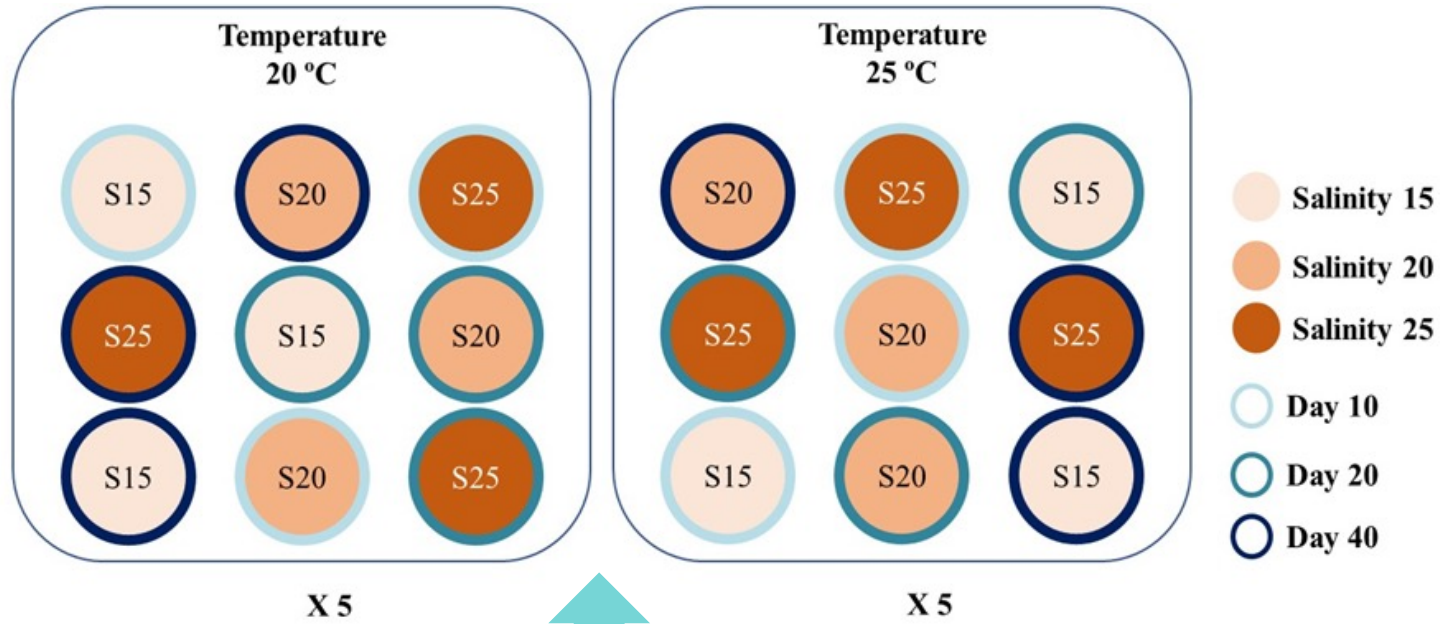


- Inicial
- 10 D
- 20 D
- 40 D

Ria de Aveiro



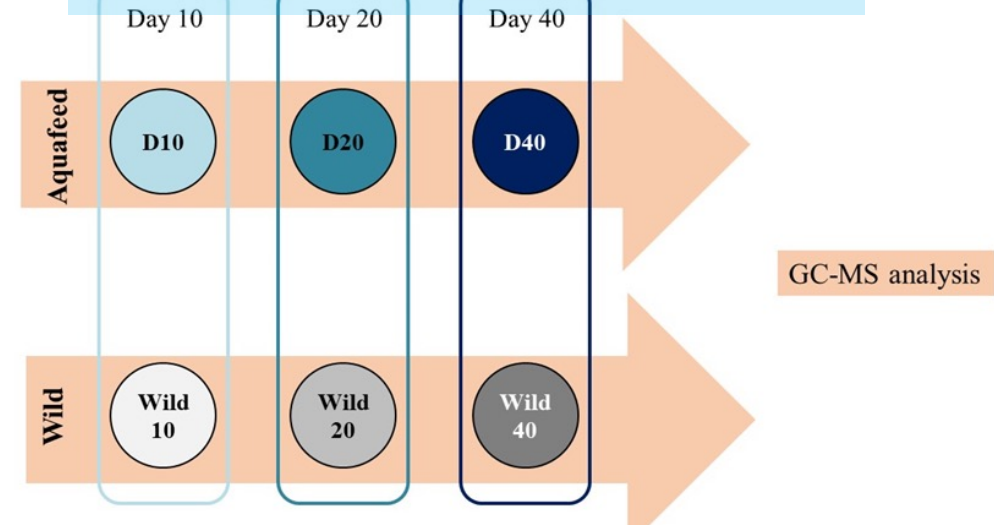
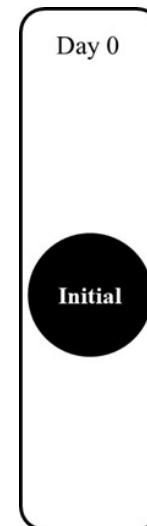
Materiales & Métodos



✓ Replicas - 10 polychaetes (1000 ind. m⁻²)

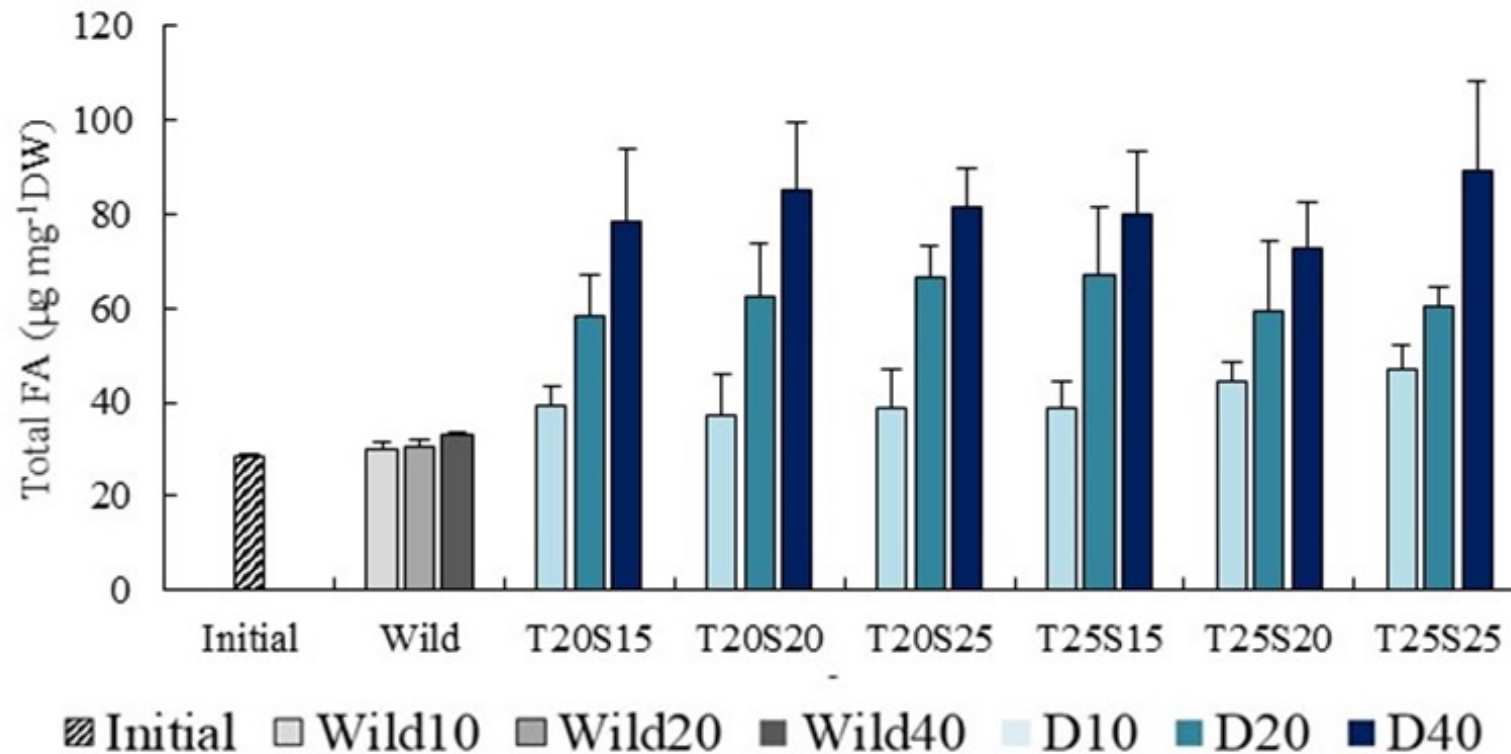
✓ Alimento *ad libitum*

Alimento (1 x día)
ad libitum
62% de proteína
18% de grasa
0,3% de fibra
(WINFlat-SPAROS)



Resultados

Evolución del perfil de ácidos grasos totales de *Hediste diversicolor*

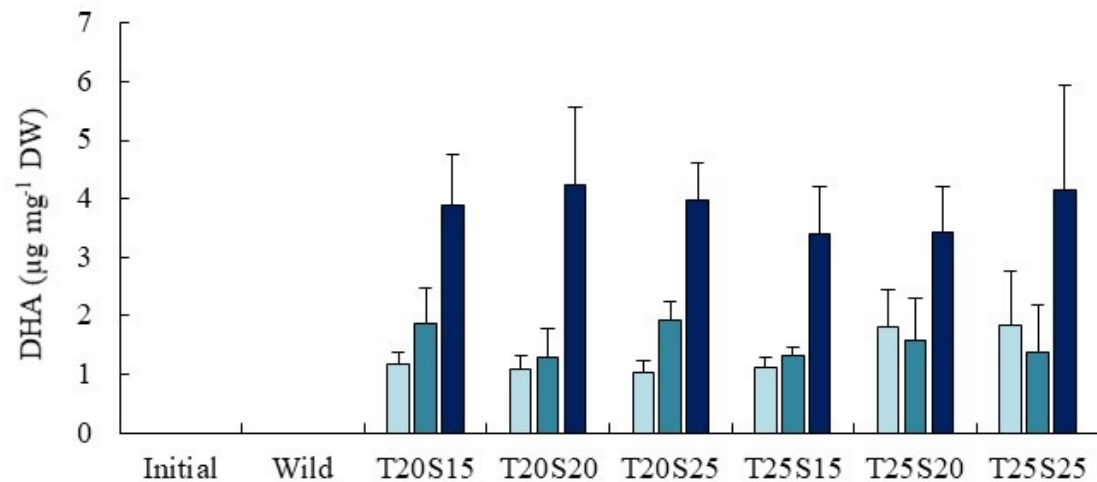
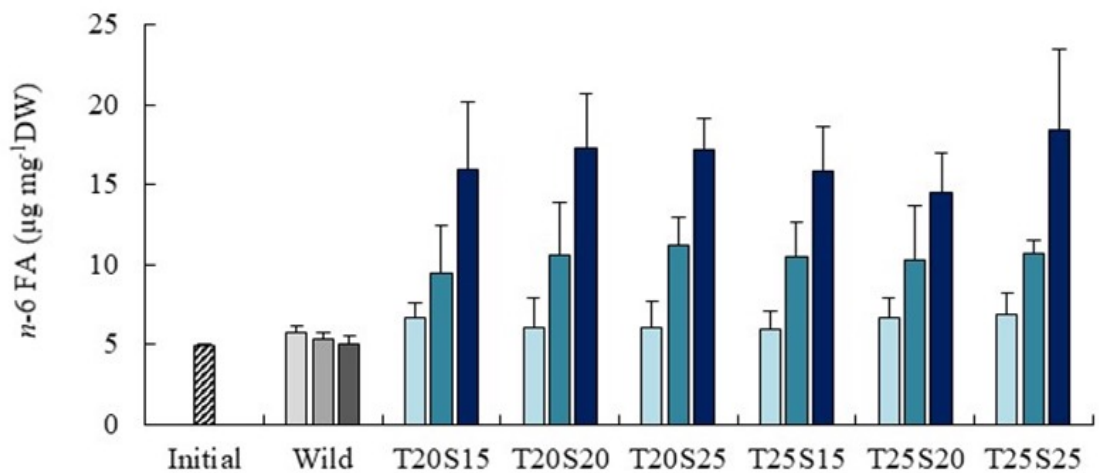
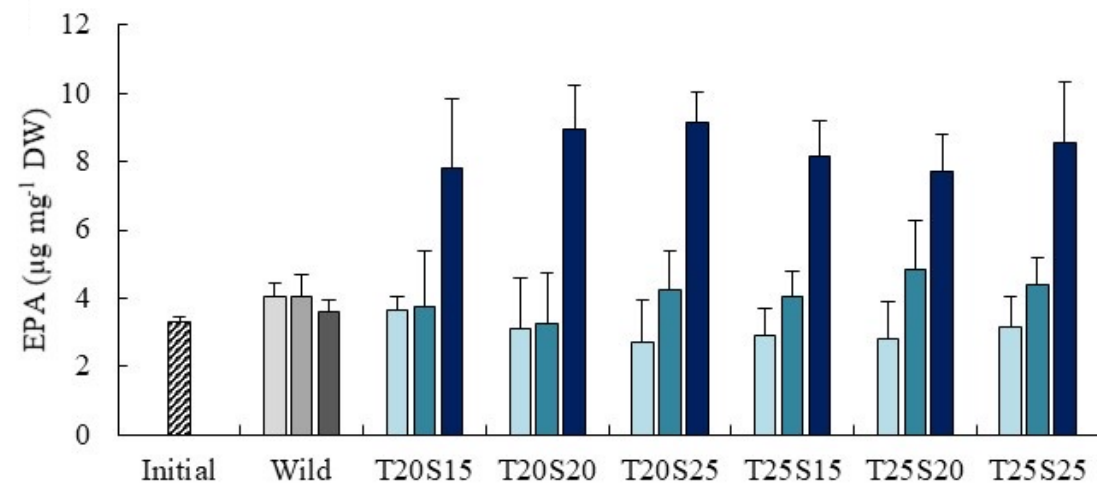
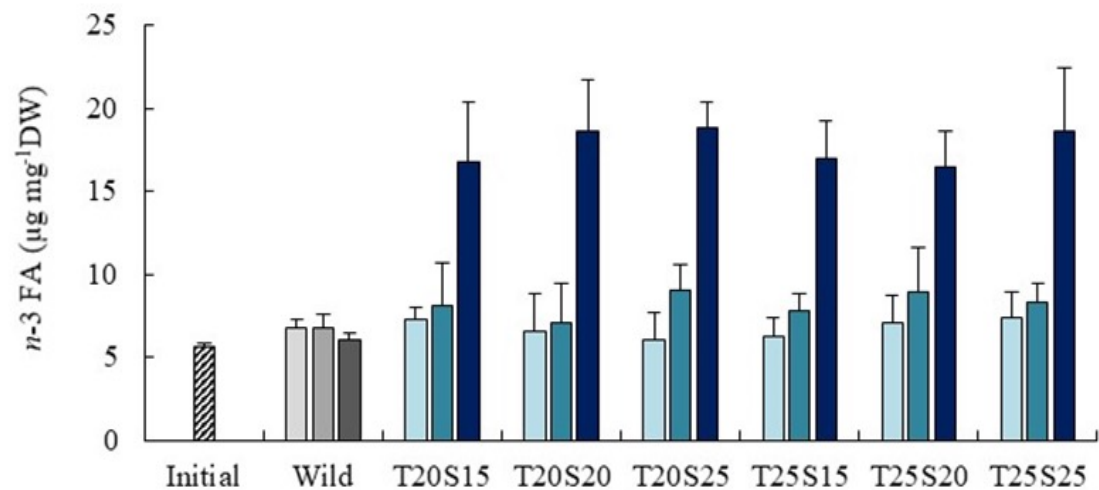


Ácidos grasos total ($\mu\text{g mg}^{-1}\text{ DW}$)

- D40: $\approx 73 - 89$
- Inicial: ≈ 28.35
- Medio natural 40: ≈ 32.87

Resultados

Evolución del perfil de ácidos grasos *n-3* y *n-6* de *Hediste diversicolor*



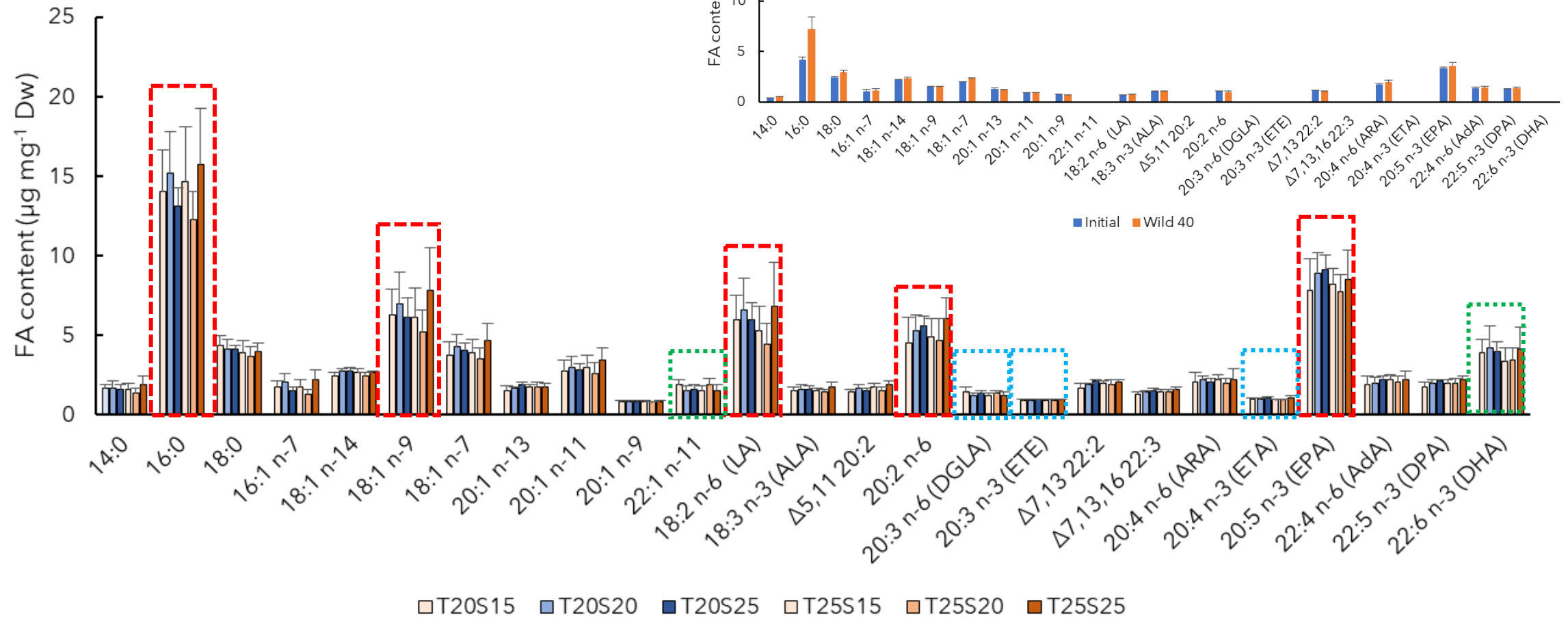
FA ≥ 2 insaturaciones

▨ Initial □ Wild10 □ Wild20 ■ Wild40 □ D10 ■ D20 ■ D40

Resultados

Initial vs WILD 40

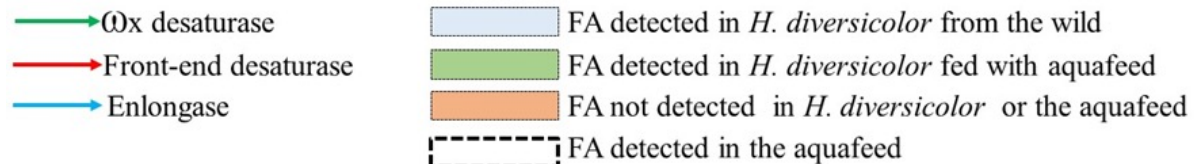
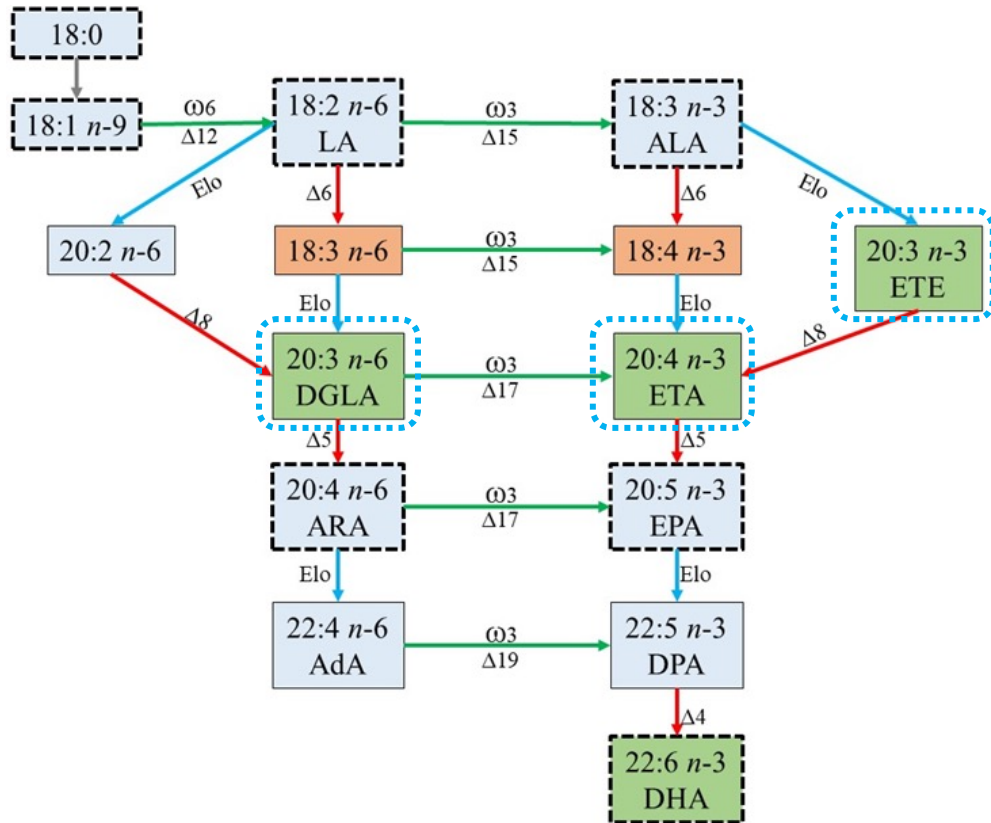
D40 - Different Temperature x salinity



No se encontraron diferencias significativas en el perfil de FA de los poliquetos D10, D20 y D40 ($p > 0.05$).

Resultados

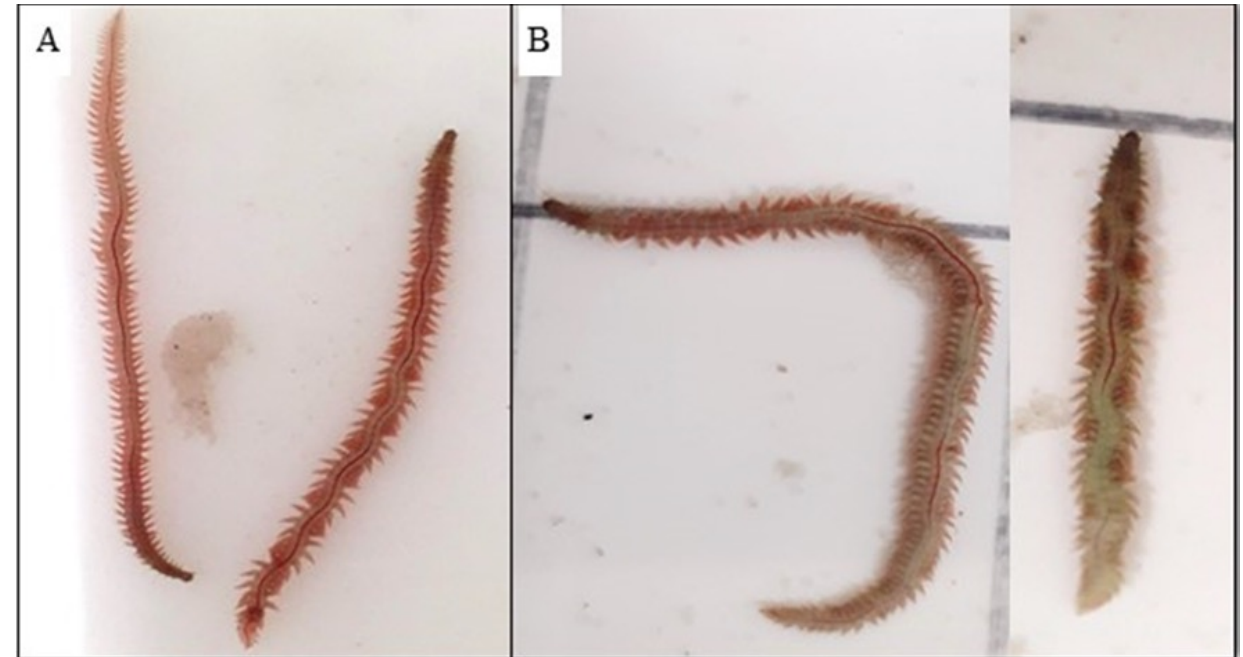
Vías de biosíntesis



Scheme adapted from Monroig and Kabeya, 2018.

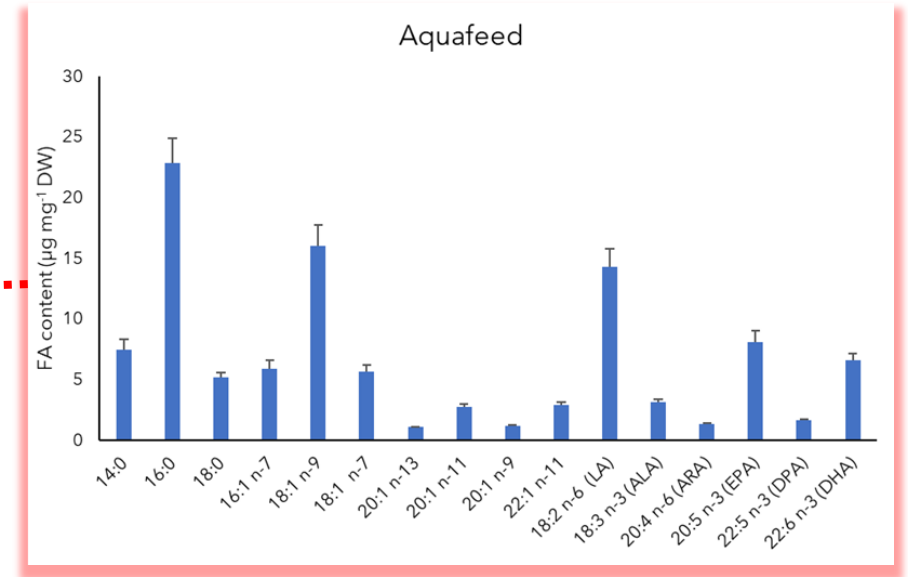
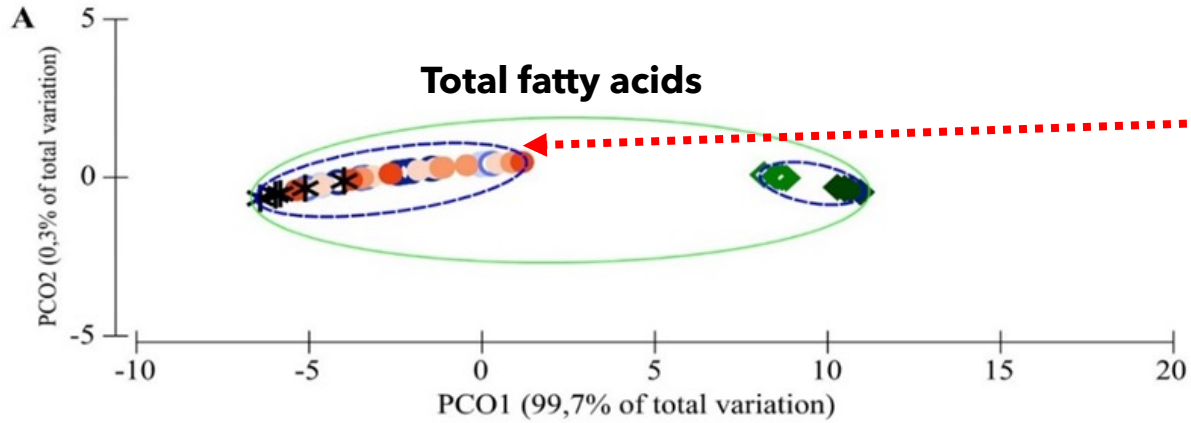
Inicial

Final



Resultados

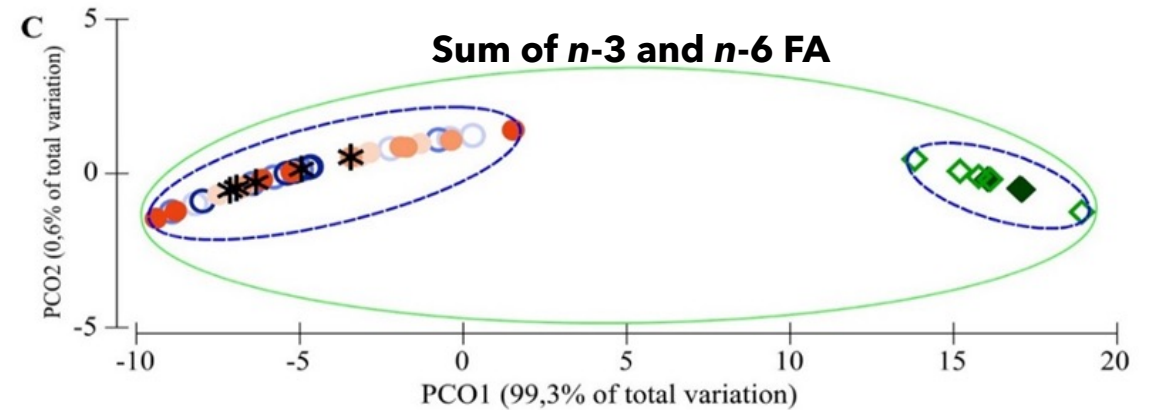
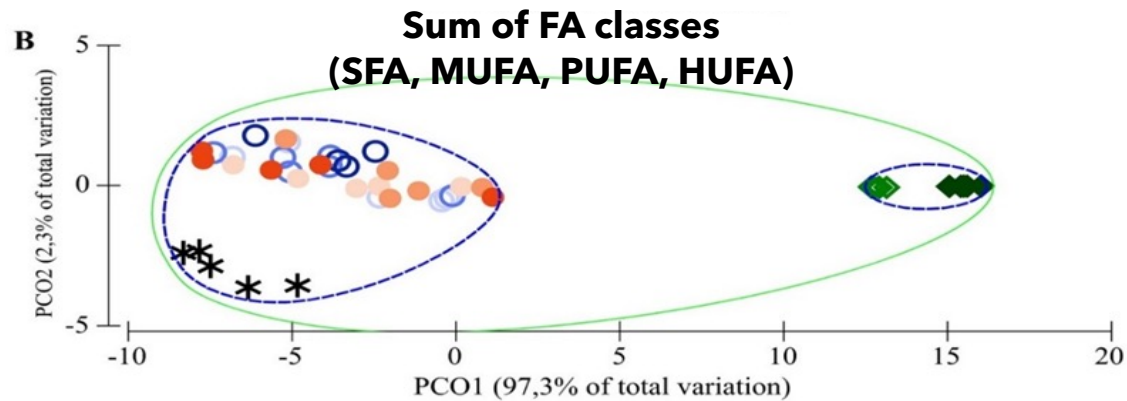
Perfil de ácidos grasos del alimento vs poliquetos cultivados



Treatment



Similarity



Conclusiones

✓ La biomasa de *Hediste diversicolor* puede enriquecerse con éxito con ácidos grasos *n*-6 y *n*-3 (e.g., EPA y DHA) cuando se proporciona un alimento acuícola comercial.

✓ *Hediste diversicolor* enriquecidos en ácidos grasos esenciales puede ser utilizado como ingrediente alternativo a la harina y el aceite de pescado, al menos para la formulación de dietas de maduración y finalización de primera calidad.

✓ El uso de *Hediste diversicolor* como especie extractiva en los diseños de IMTA permite recuperar valiosos nutrientes presentes en los efluentes de la acuicultura que, de otro modo, se desperdiciarían.



Produce Polychaetes (*Hediste diversicolor*) Enriched With Essential Fatty Acids Under Different Combinations of Temperature and Salinity

Daniel Jerónimo^{1*}, Ana Isabel Lillebo¹, Felisa Rey^{2,3}, Henrique Koga Ii⁴, M. Rosário M. Domingues^{2,3} and Ricardo Calado^{1*}

Gracias!



CENTRO DE ESTUDOS
DO AMBIENTE E
DO MAR



universidade
de aveiro



Fundo Europeo de Desenvolvimento Regional
Fundo Europeo de Desenvolvimento Regional



Marine Lipidomics Lab
Marine Photophysiology Lab
ECOMARE



Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia

ExtraPhoto
(CEECIND/00580/2017)



Portuguese Mass
Spectrometry Network

