

# Pradera marinas: un ecosistema clave para la salud de la bahía

Inés Mazarrasa  
IHCantabria

15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024



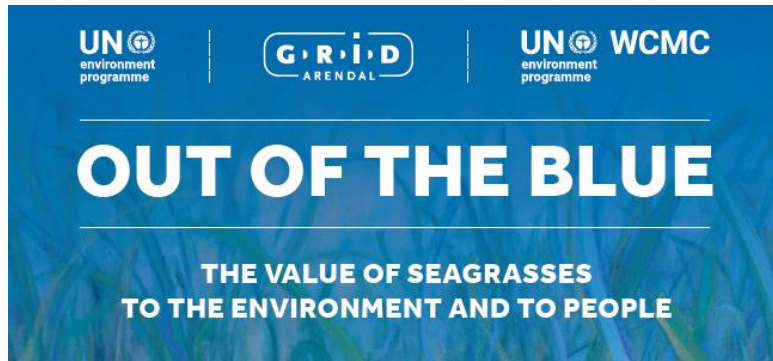


# Qué son las praderas marinas?



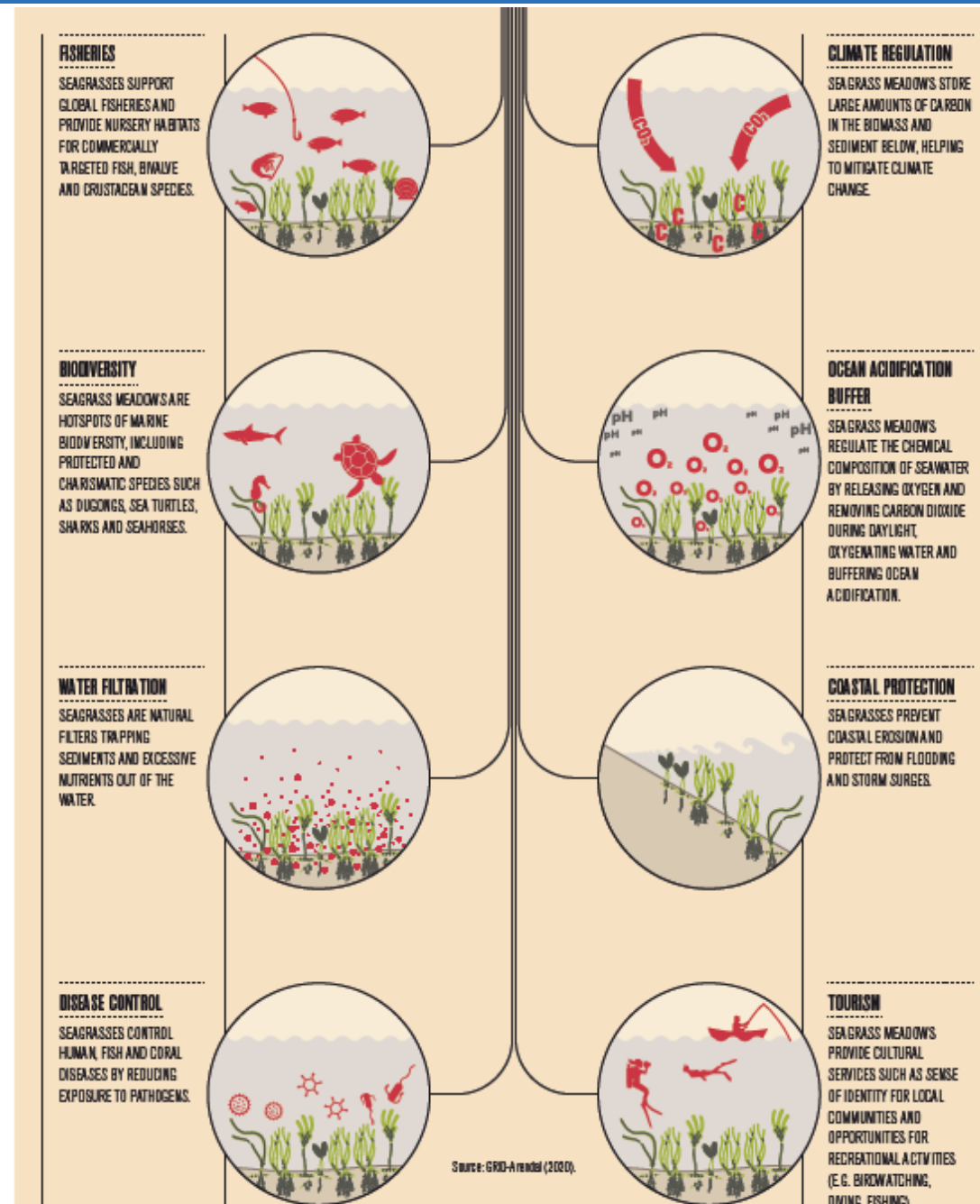


# Ecosistemas clave para la sociedad



*“El valor de las praderas marinas para el medio ambiente y las personas”*

- ✓ Regulación del clima
- ✓ Mantenimiento de la biodiversidad
- ✓ Mantenimiento de pesquerías
- ✓ Mitigación de la acidificación del océano
  - ✓ Filtrado del agua
  - ✓ Protección costera
  - ✓ Control de enfermedades
- ✓ Servicios culturales y recreativos

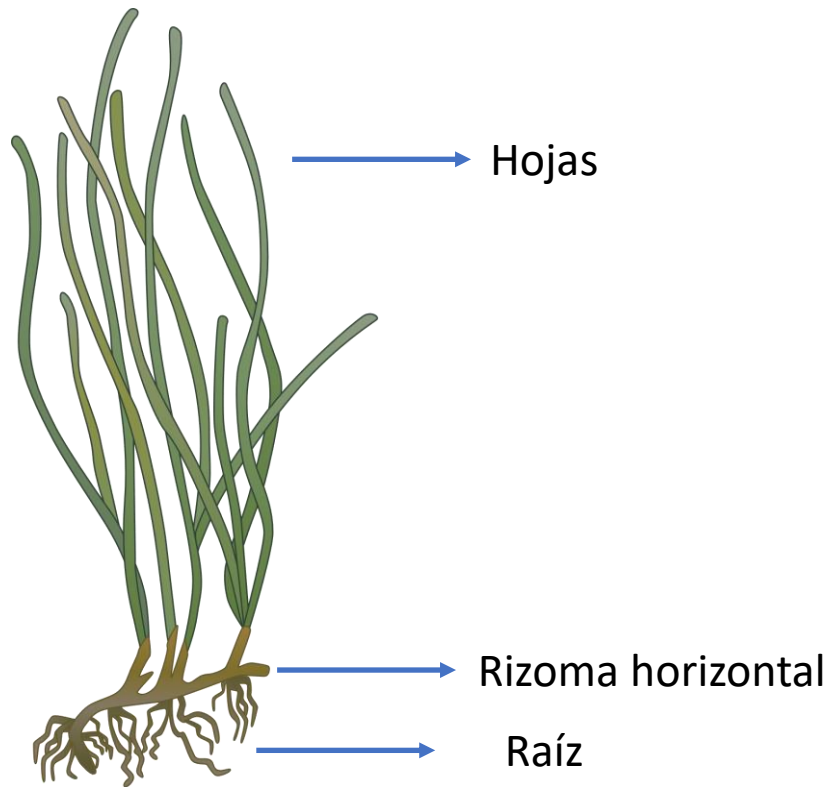


Modificado de UNEP et al., 2020

- Qué son las praderas marinas
- Introducción a las praderas de la Bahía de Santander
- Distribución y tendencias
- Servicios ecosistémicos de las praderas de la Bahía



# Fanerógamas marinas



Vs.



**Algas**

15 años de **I+D+i** para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA

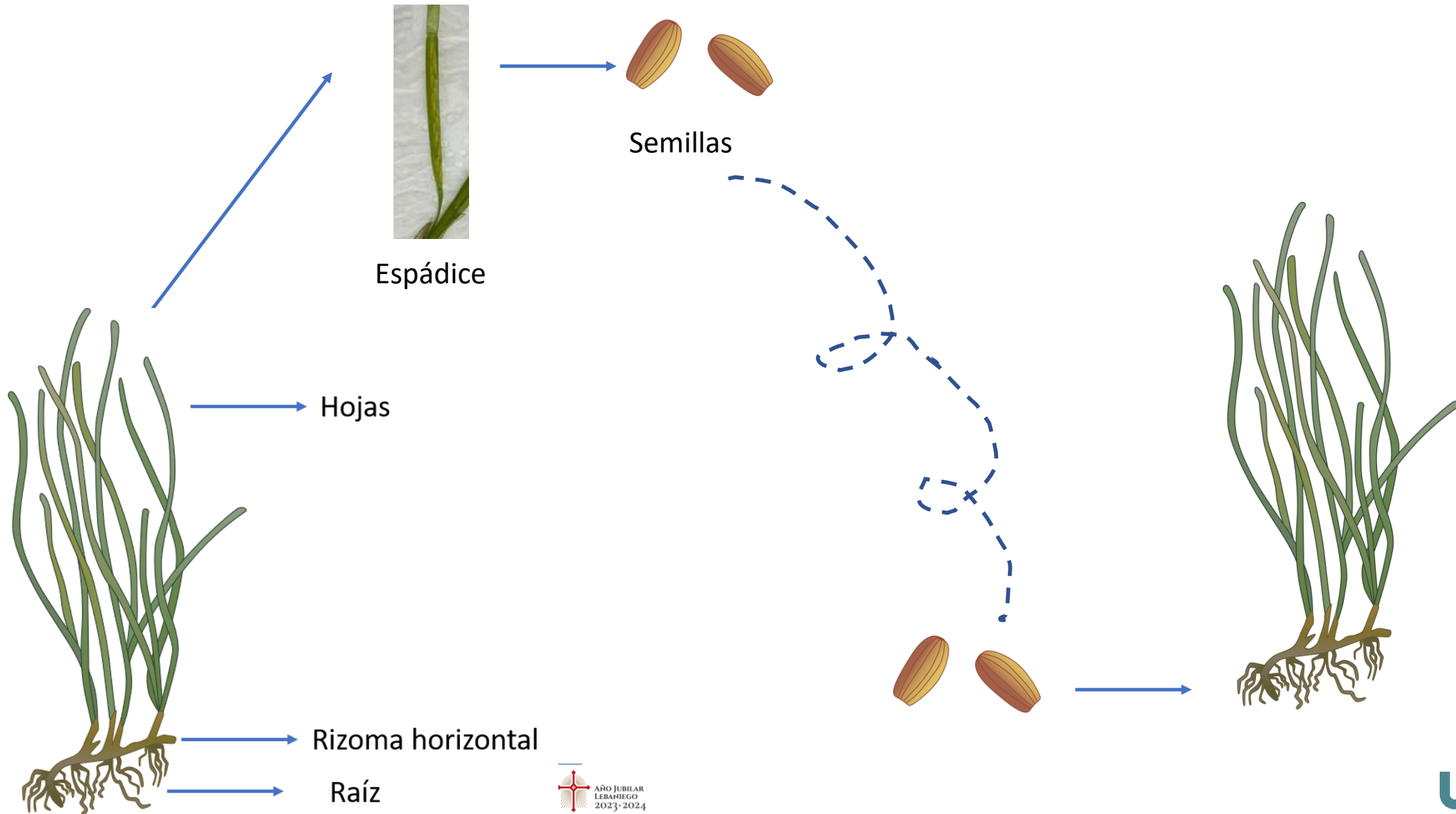


AÑO JUBILAR  
LEBANEIGO  
2023-2024



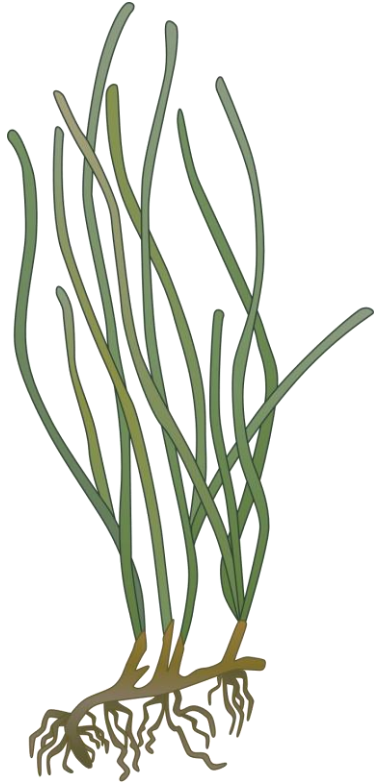


# Reproducción sexual





# Reproducción asexual



Clonación a lo largo del rizoma horizontal

15 años de **I+D+i** para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024



FUNDACIÓN  
I+D+i

# Reproducción asexual



Clonación a lo largo del rizoma horizontal

15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA

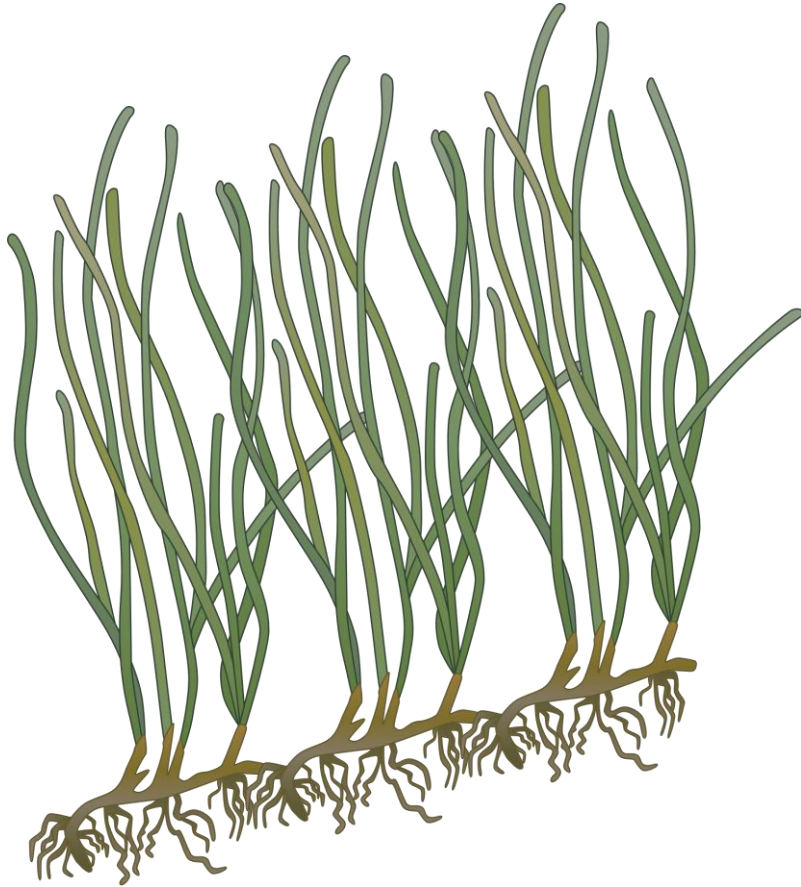


AÑO JUBILAR  
LEBANEJO  
2023-2024





# Reproducción asexual



Clonación a lo largo del rizoma horizontal

15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



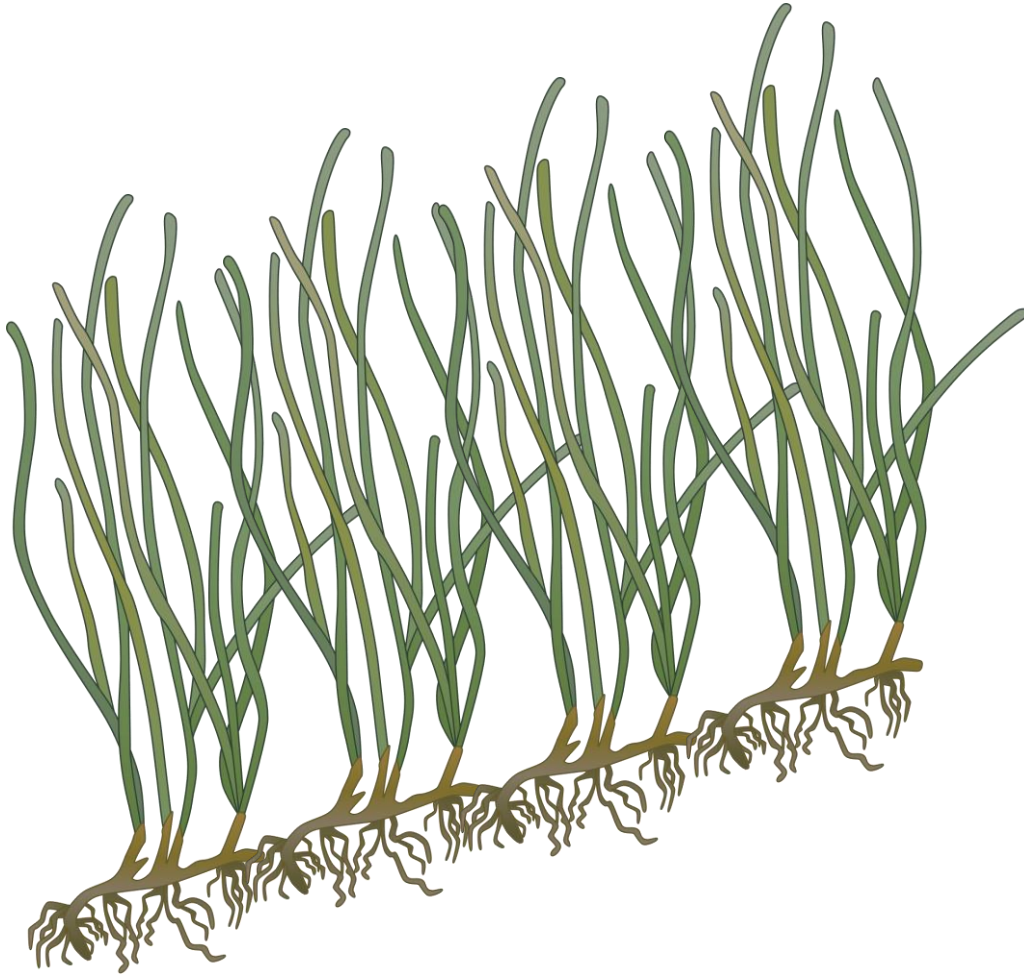
GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024



# Reproducción asexual

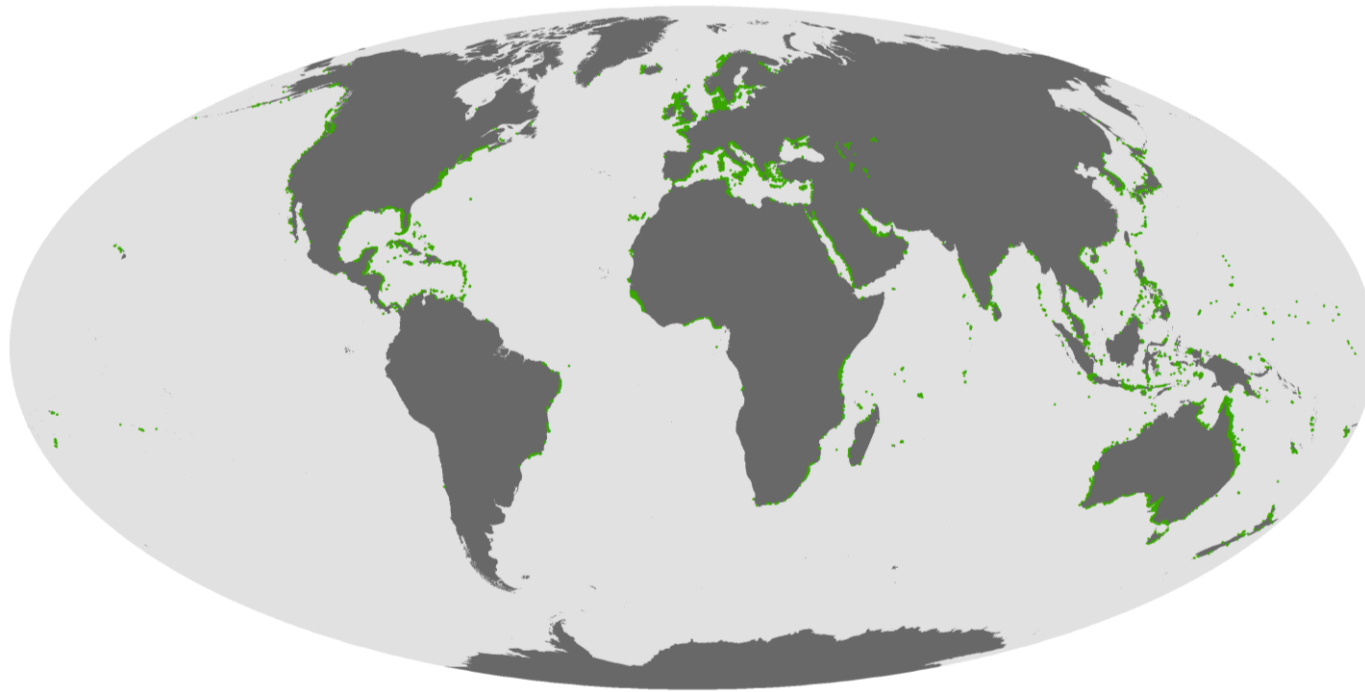


Clonación a lo largo del rizoma horizontal

15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible



# Distribución global



From UNEP-WCMC, Short FT (2021)

15 años de **I+D+i** para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024



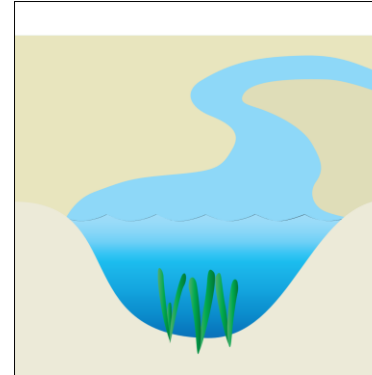
# Diferentes hábitats



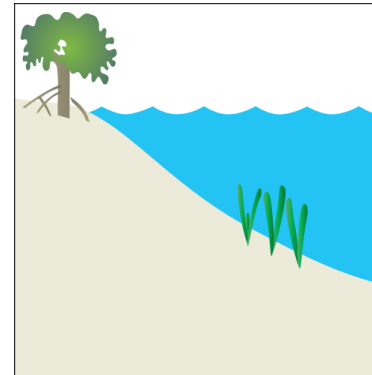
Intermareal



Submareal



Estuarino



Costero



Junto a otros ecosistemas

15 años de **I+D+i** para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024





# En la Bahía de Santander...



*Zostera marina*  
("Porreta grande")



*Nanozostera noltei*  
("Porreta pequeña")

15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible

*Zostera  
marina*



*Nanozostera  
noltei*



**Distintas alturas  
respecto a la  
marea**

Hidroperíodo

➤ Frecuencia y duración  
de la inundación



# Praderas submareles



15 años de **I+D+i** para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



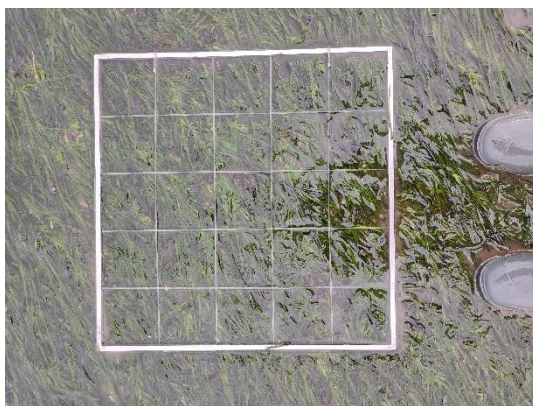
Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024



# Variabilidad intraespecífica



15 años de **I+D+i** para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



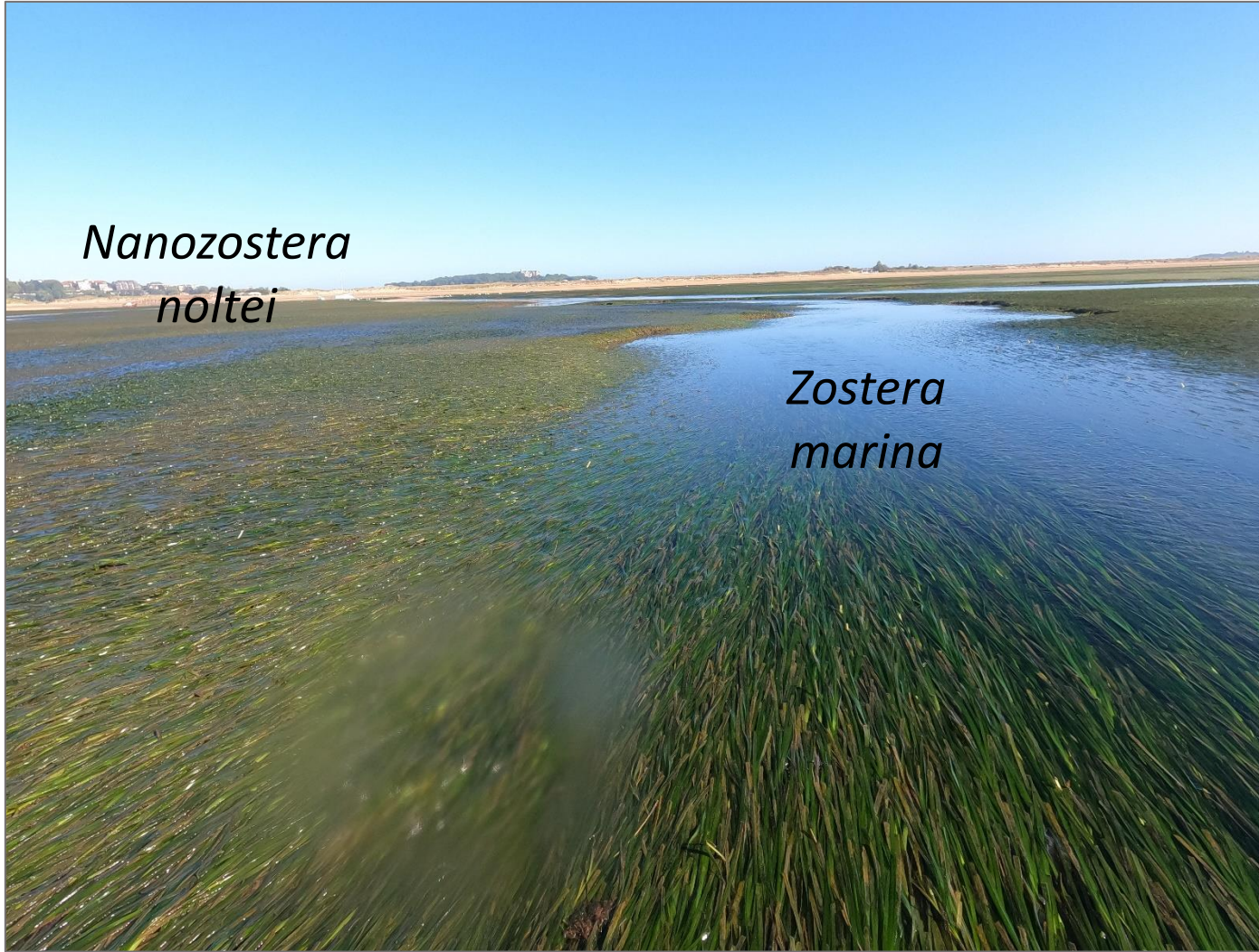
GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024







15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible



# Distribución espacial y tendencias

## ✓ Aproximaciones

### Field Work



### Sensores remotos:



- 1) Observación regular de áreas extensas, con imágenes de alta resolución espectral y una alta frecuencia de visita.
- 2) Posibilidad de caracterizar directa o indirectamente (proxis) la diversidad, composición y funciones de los ecosistemas acuáticos.

Marine Environmental Research 130 (2017) 93–105



Contents lists available at ScienceDirect

Marine Environmental Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/marenvrev](http://www.elsevier.com/locate/marenvrev)



Long-term analysis of *Zostera noltei*: A retrospective approach for understanding seagrasses' dynamics

Felipe Calleja<sup>a, b</sup>, Cristina Galván<sup>b</sup>, Ana Silió-Calzada<sup>b</sup>, José A. Juanes<sup>b</sup>, Bárbara Ondiviela<sup>b, \*</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Ingeniería Marítima, de Ríos y de Estuarios (IMARES), Ciudad Universitaria Rodrigo Facio Brenes, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

<sup>b</sup> Environmental Hydraulics Institute, Universidad de Cantabria, Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011 Santander, Spain



15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024



# Distribución espacial

✓ Año 2023

Distribución espacial año 2023

- ✓ >95% de las zonas intermareales
- ✓ *N. noltei* submareal



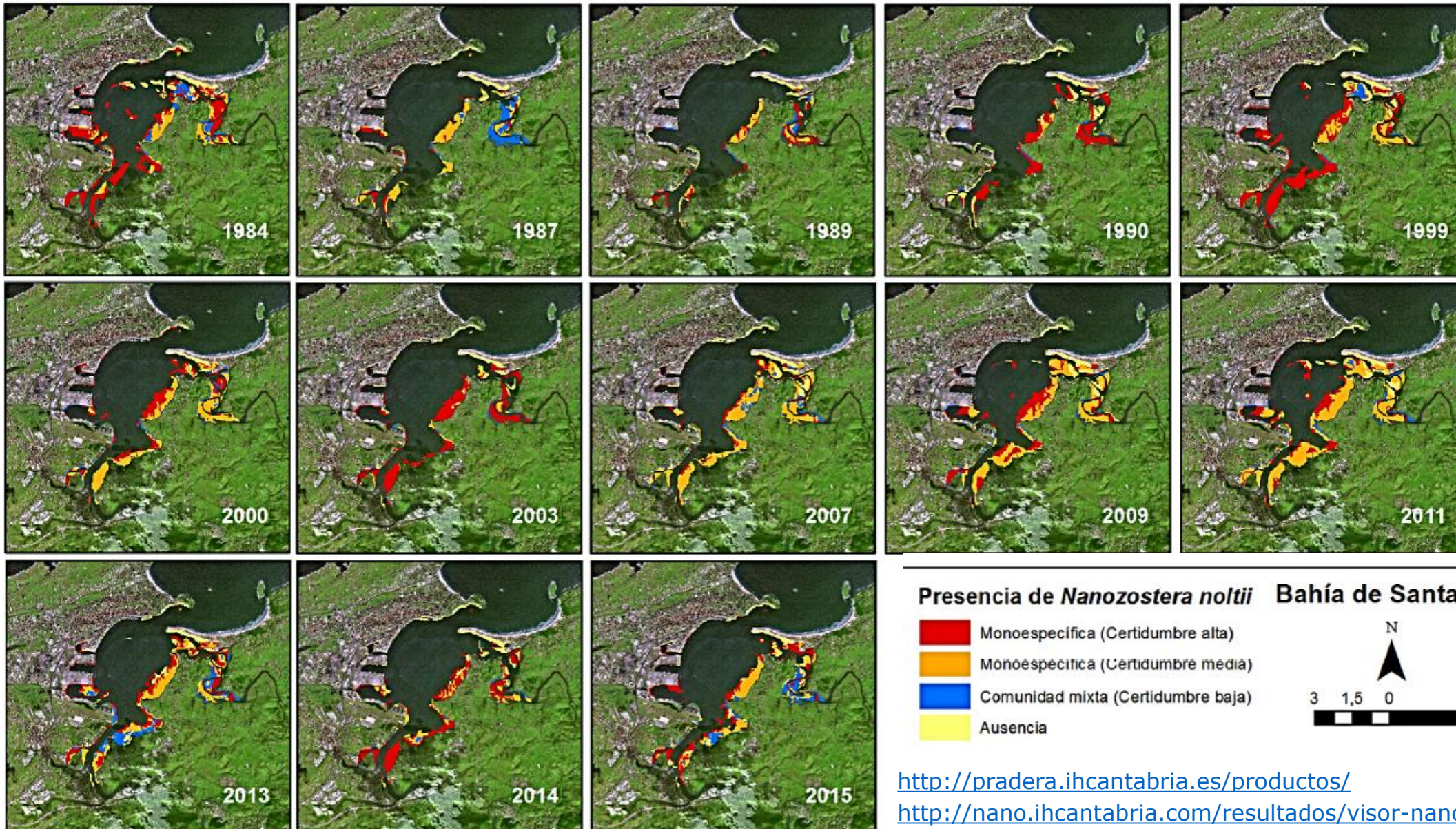
-  *Zostera marina*
-  *Nanozostera noltei*
-  *Nanozostera noltei* & *Zostera marina*



# Distribución espacial y tendencias

✓ *Cambios temporales*

NANO

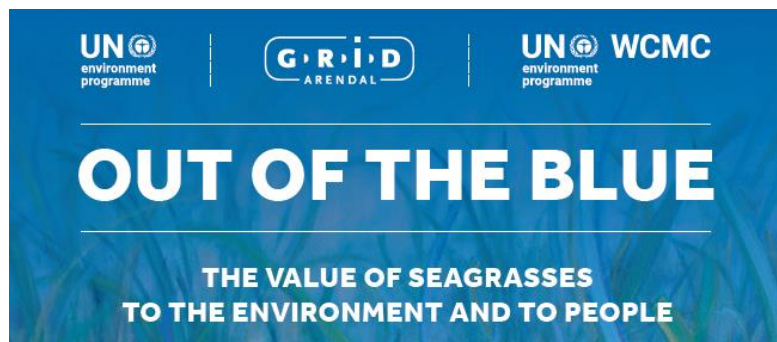


<http://pradera.ihcantabria.es/productos/>

<http://nano.ihcantabria.com/resultados/visor-nanozoostera/>

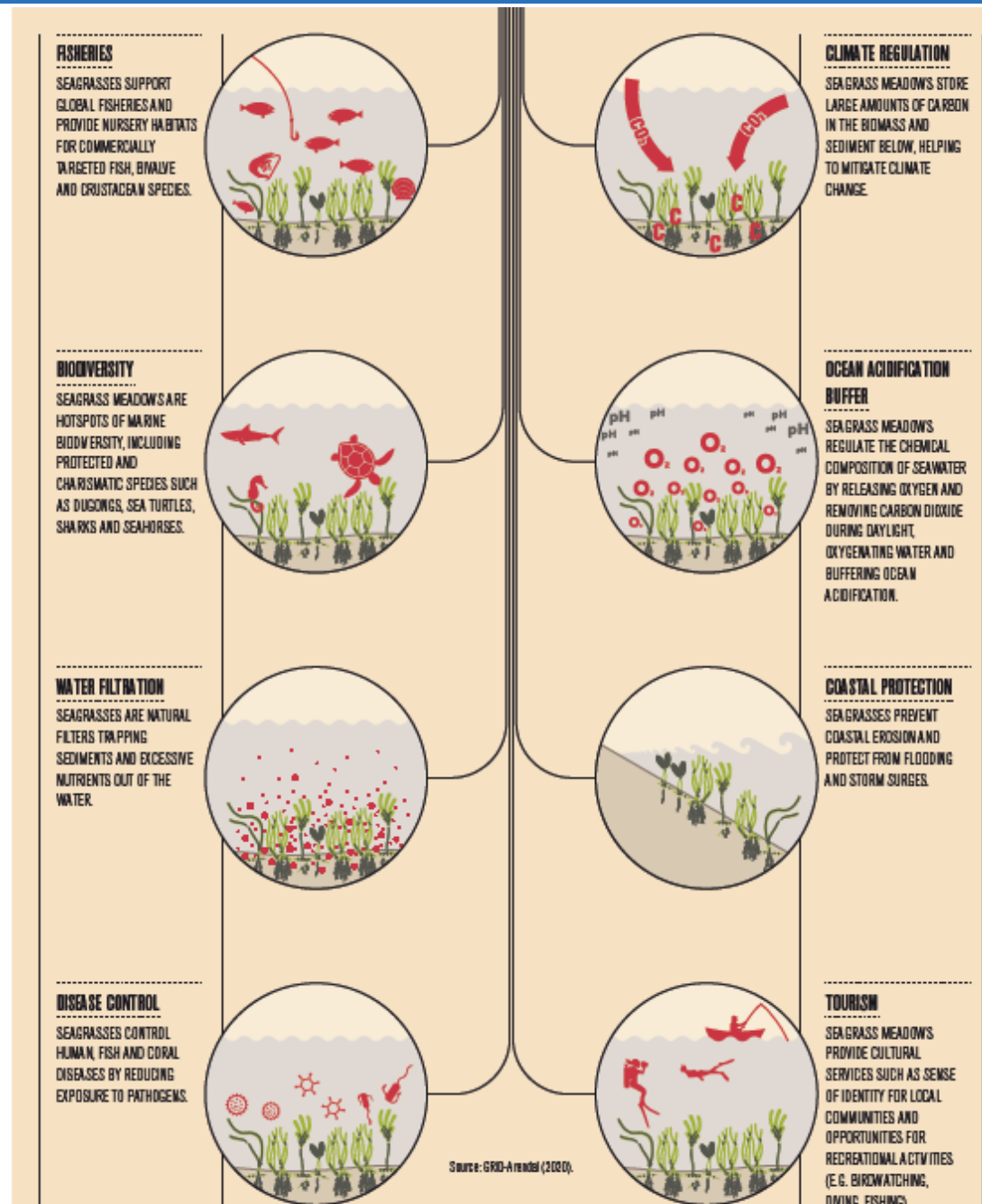


# Servicios ecosistémicos



*“El valor de las praderas marinas para el medio ambiente y las personas”*

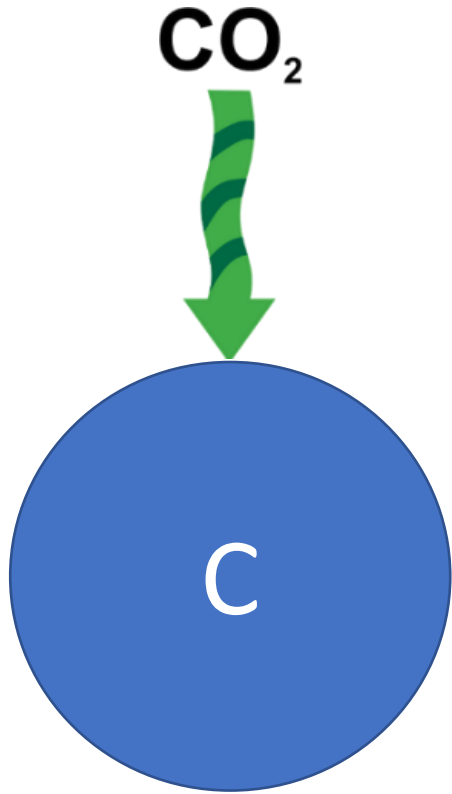
- ✓ Regulación del clima
- ✓ Mantenimiento de la biodiversidad
- ✓ Mantenimiento de pesquerías
- ✓ Mitigación de la acidificación del océano
  - ✓ Filtrado del agua
  - ✓ Protección costera
  - ✓ Control de enfermedades
- ✓ Servicios culturales y recreativos



Modificado de UNEP et al., 2020

# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

✓ *Sumideros de carbono*



15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



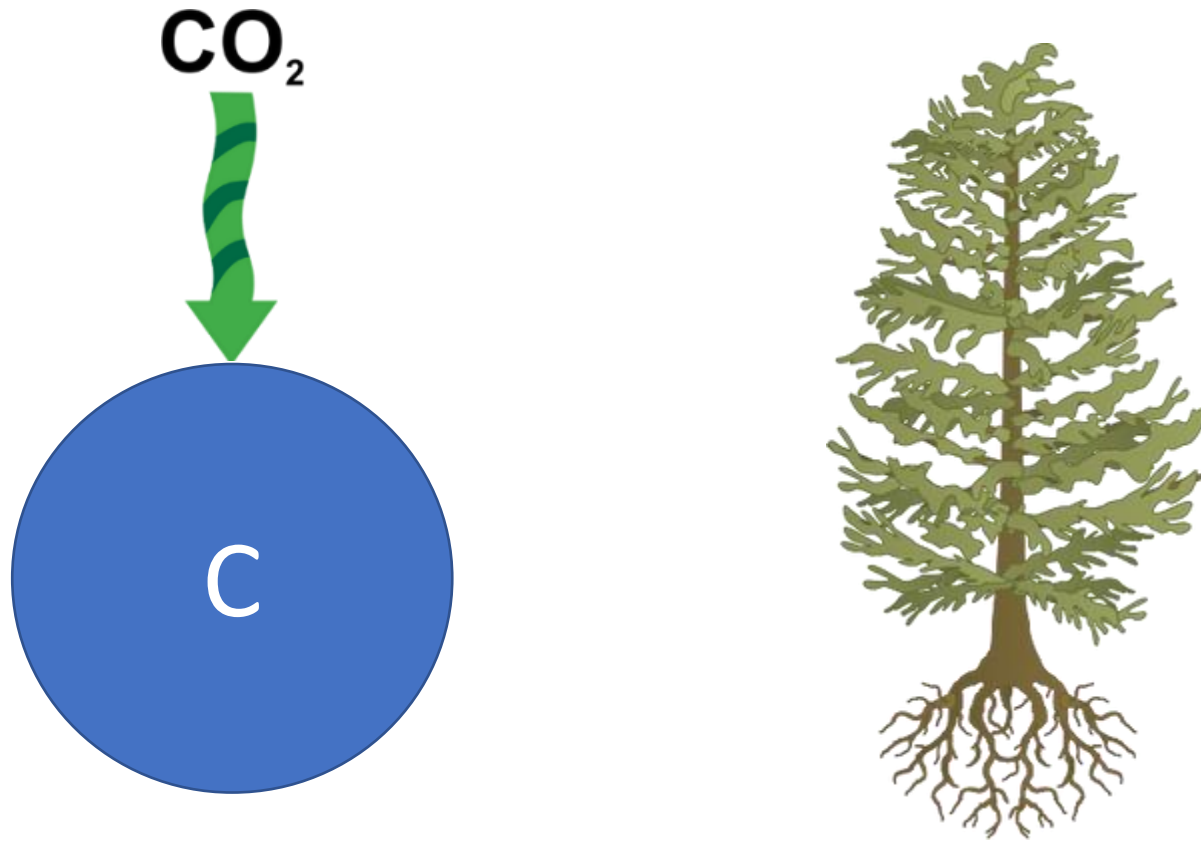
AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024





# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

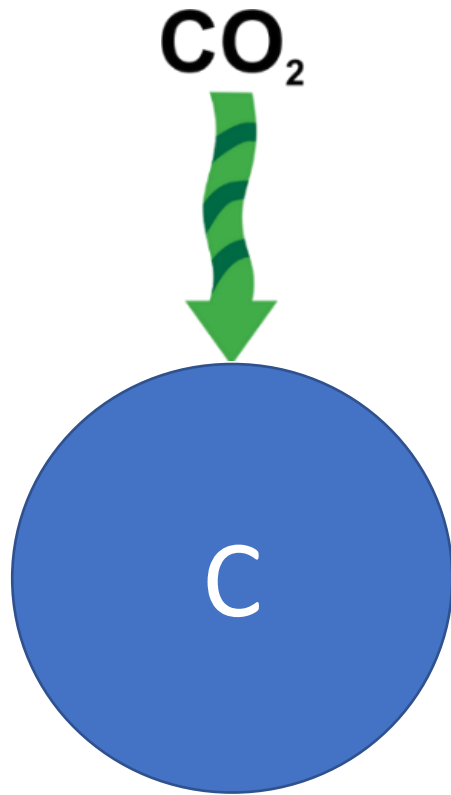
## ✓ *Sumideros de Carbono*



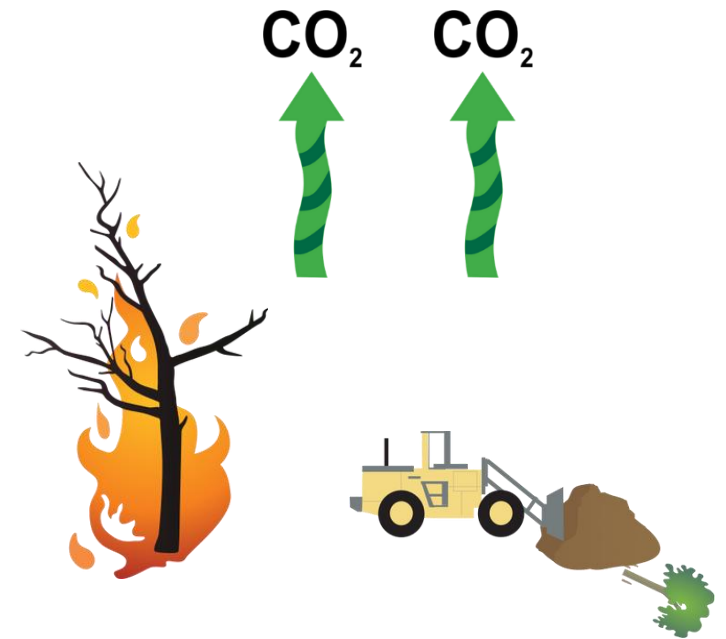
15 años de **I+D+i** para un desarrollo sostenible

# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

## ✓ *Sumideros de Carbono*



## Fuente de CO<sub>2</sub>



15 años de I+D+i para un desarrollo sostenible



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA



AÑO JUBILAR  
LEBANIEGO  
2023-2024





# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

## ✓ *Sumideros de Carbono Azul*

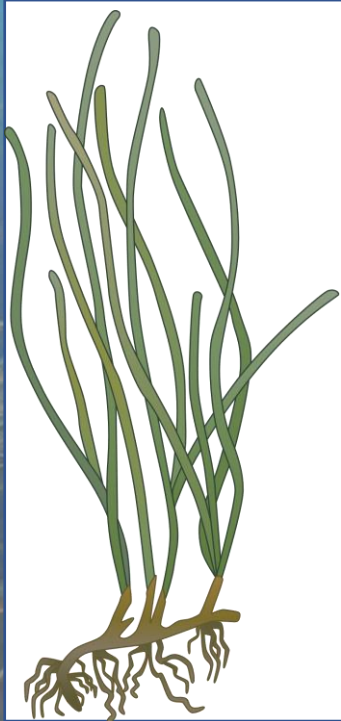
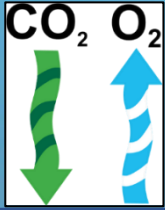




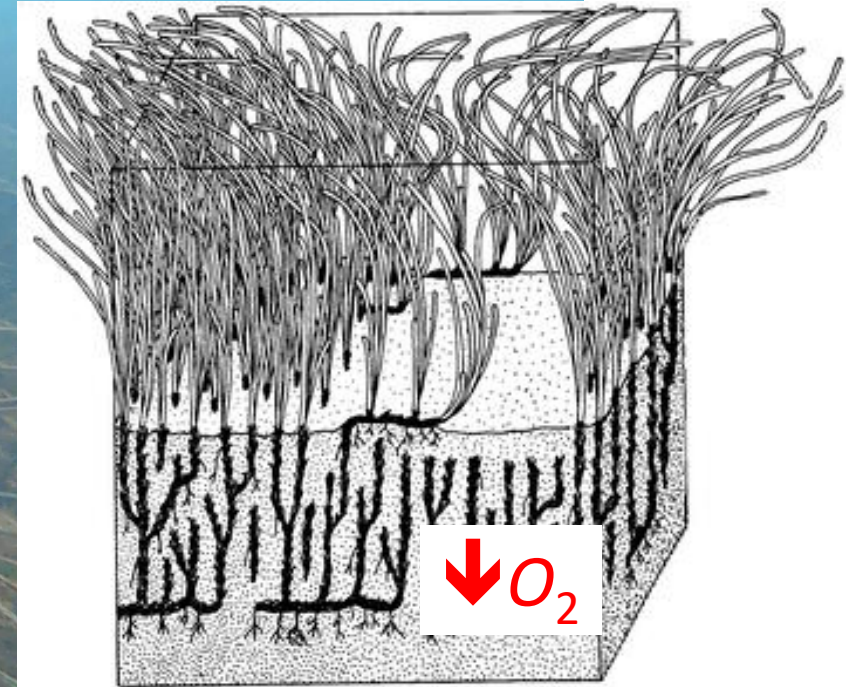
# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

## ✓ *Sumideros de Carbono Azul*

Fotosíntesis



Sedimentación de partículas





# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

✓ *Sumideros de Carbono Azul*



**Almacén de carbono  
a largo plazo**

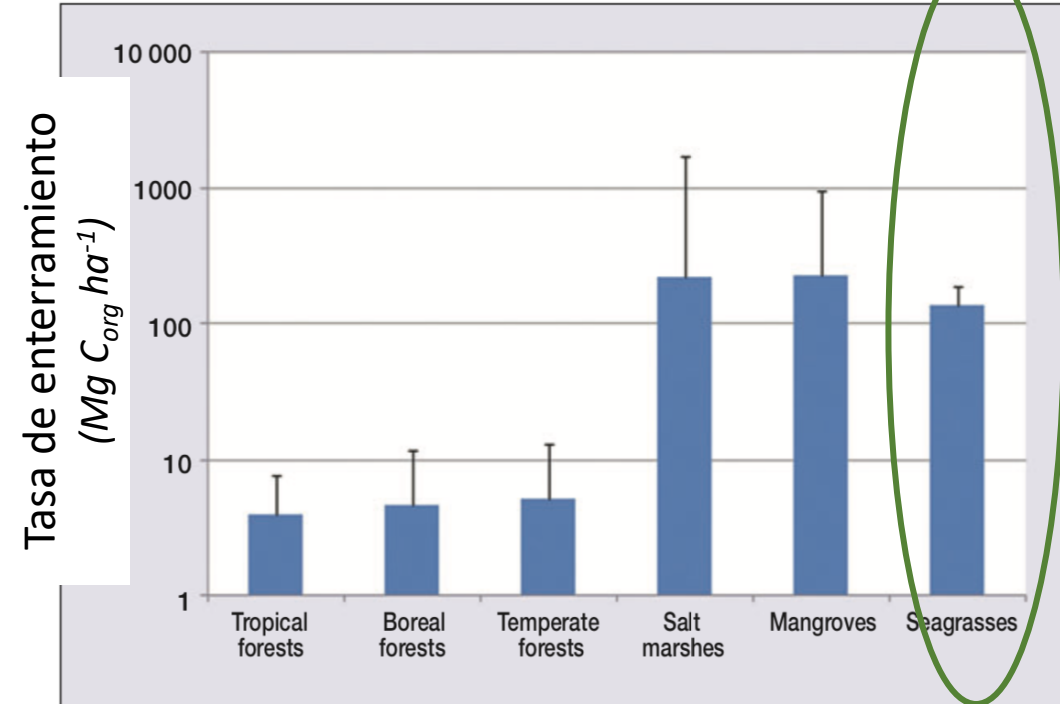
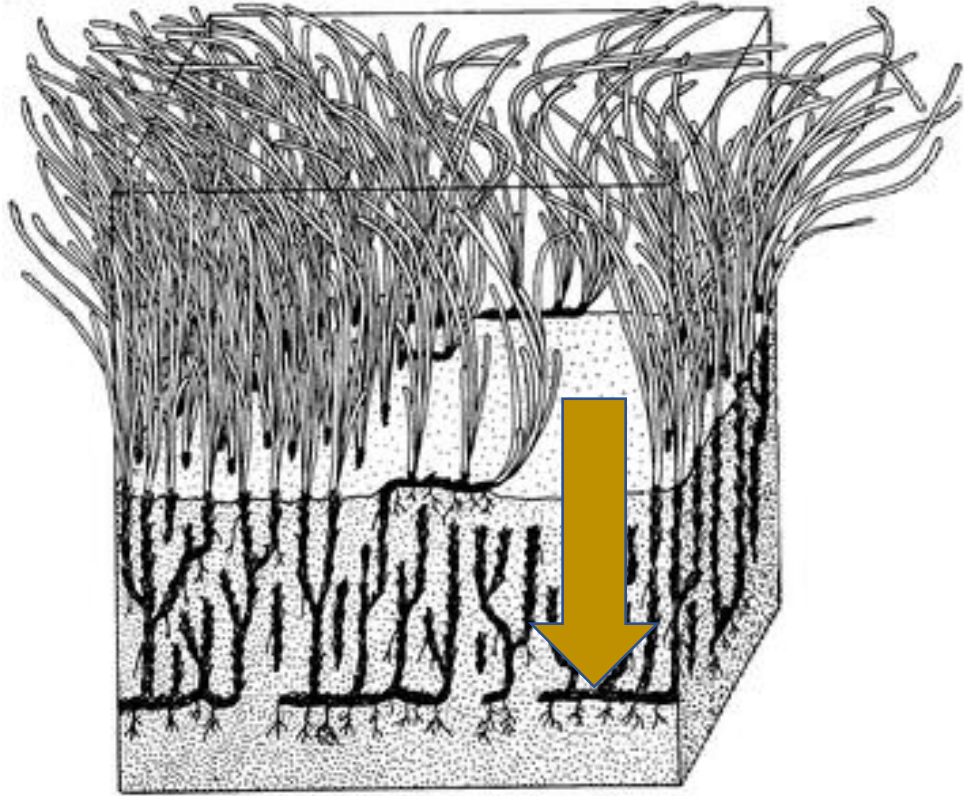
2 m

3000 yr

*(Mateo et al., 1997)*

# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

✓ *Sumideros de Carbono Azul*



*de Mcleod et al., 2011*

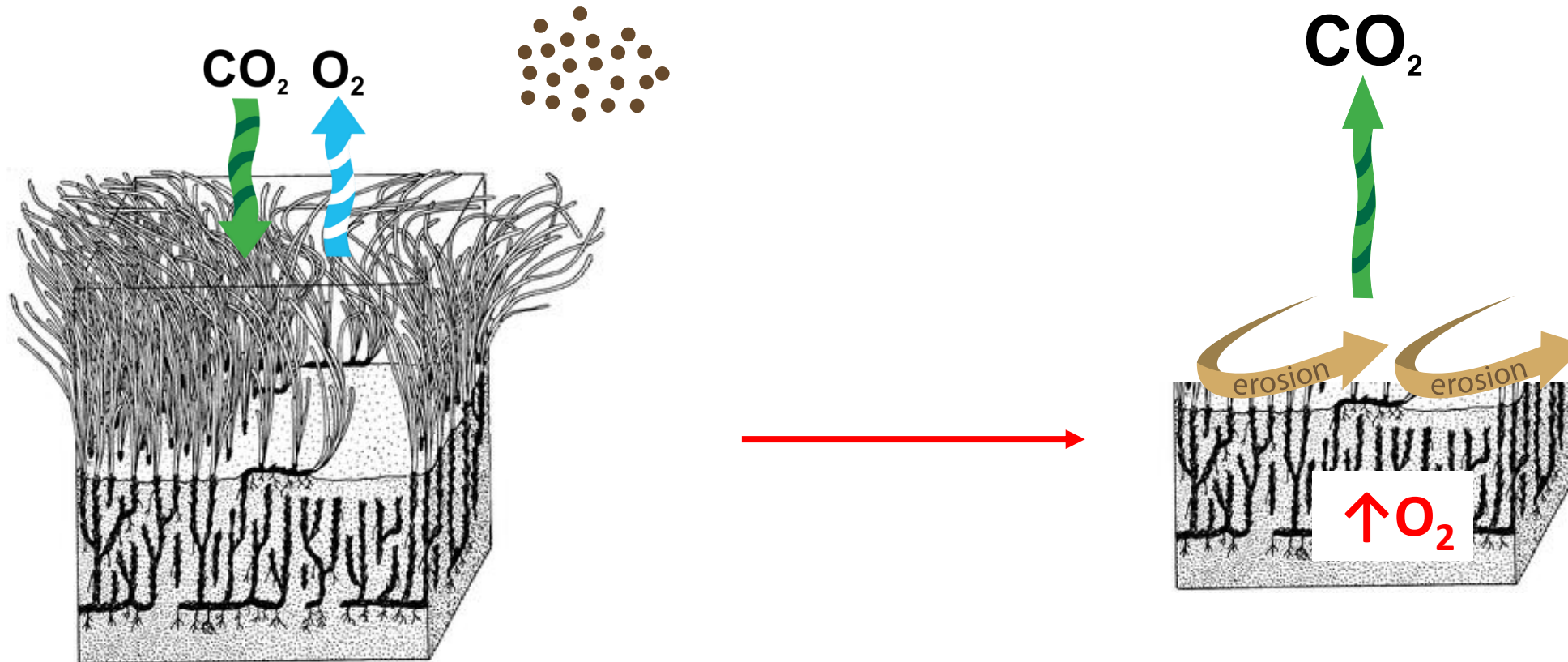


# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

## ✓ Sumideros de Carbono Azul

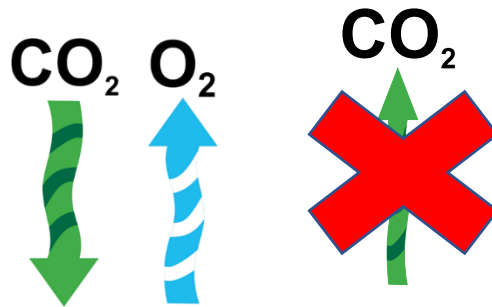
La pérdida de praderas

- Pérdida de sumideros C
- Erosión de los deposits de C (*Marbá et al. 2015*)
- Emisiones de  $\text{CO}_2$  (*Arias-Ortiz et al., 2018*)



# Estrategias de Carbono Azul

Conservación &  
restauración de  
praderas marinas



Contribución a la  
regulación CC

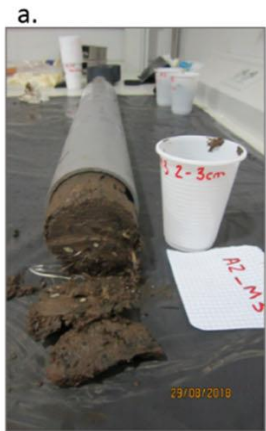
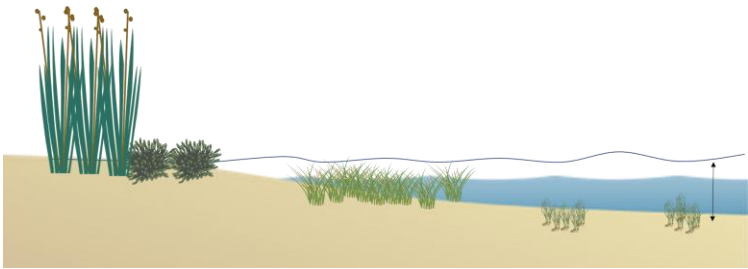


# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

## Carbono Azul en la Bahía de Santander



### Depósitos sedimentarios



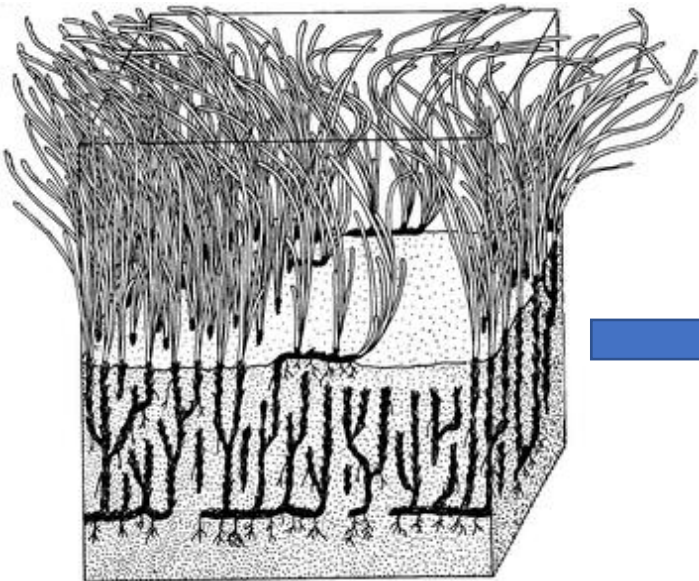
DBD  
 $C_{org}$   
 $^{210}Pb$

# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

## Carbono Azul en la Bahía de Santander



### Depósitos sedimentarios



**Cantidad de C**  
 $27 \pm 6 \text{ T C ha}^{-1}$   
↓  
 $99 \pm 22 \text{ T CO}_2 \text{ ha}^{-1}$

Science of the Total Environment 886 (2023) 163957



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



Drivers of variability in Blue Carbon stocks and burial rates across European estuarine habitats



Inés Mazarrasa<sup>a,b,\*</sup>, Joao M. Neto<sup>c</sup>, Tjeerd J. Bouma<sup>d,e</sup>, Tim Grandjean<sup>d,e</sup>, Jordi Garcia-Orellana<sup>f,g</sup>, Pere Masqué<sup>h,i</sup>,  
María Recio<sup>a</sup>, Óscar Serrano<sup>b,i</sup>, Araceli Puente<sup>a</sup>, José A. Juanes<sup>a</sup>



# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático



## *Carbono Azul en la Bahía de Santander*

### Depósitos sedimentarios



### Praderas marinas

Magnitud

$99 \pm 22 \text{ T CO}_2 \text{ ha}^{-1}$

Tasas de  
enterramiento

$*0.46 \text{ T CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$

### Bosques

$122 \text{ T CO}_2 \text{ ha}^{-1}$

*(Cantabria;*

*Doblas-Miranda et al., 2013)*

$0.23\text{-}1.64 \text{ T CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$

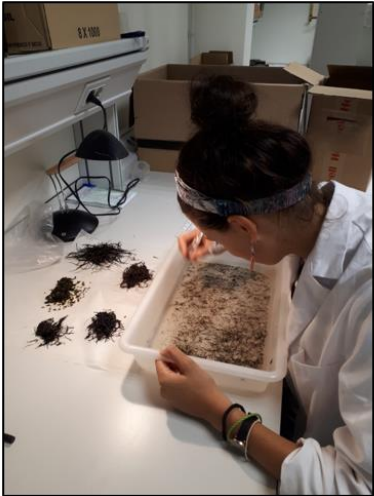
*(Europa;*

*De Vos et al., 2015)*

# Regulación del clima: mitigación del Cambio Climático

## Monitorización de Carbono Azul a gran escala

Depósitos de C en biomasa



Índices espectrales de vegetación  
(ARVI, DVI, PVI, CI Green....)

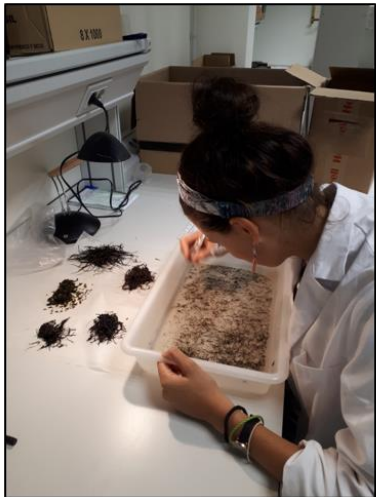
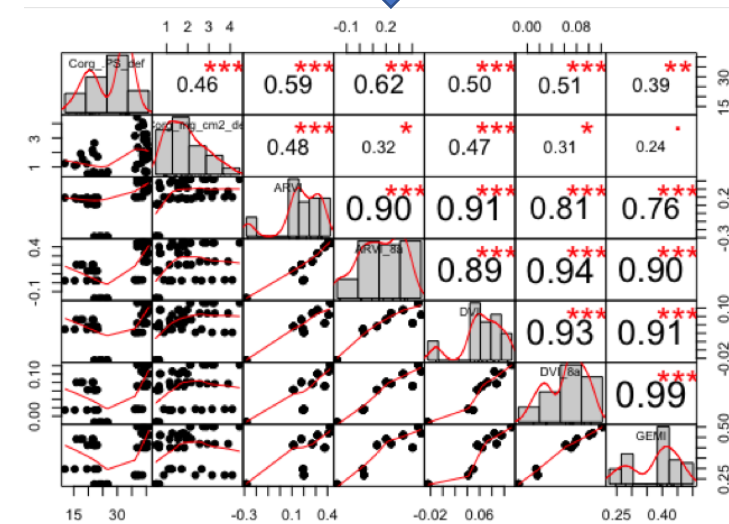




A diagram of a plant with a red oval highlighting the shoot system, which includes the leaves and the stem above the ground.



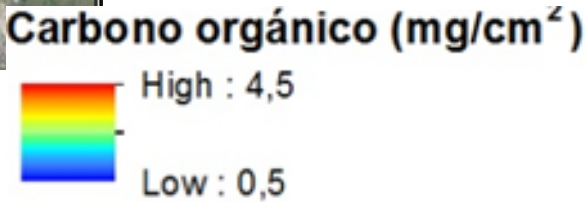
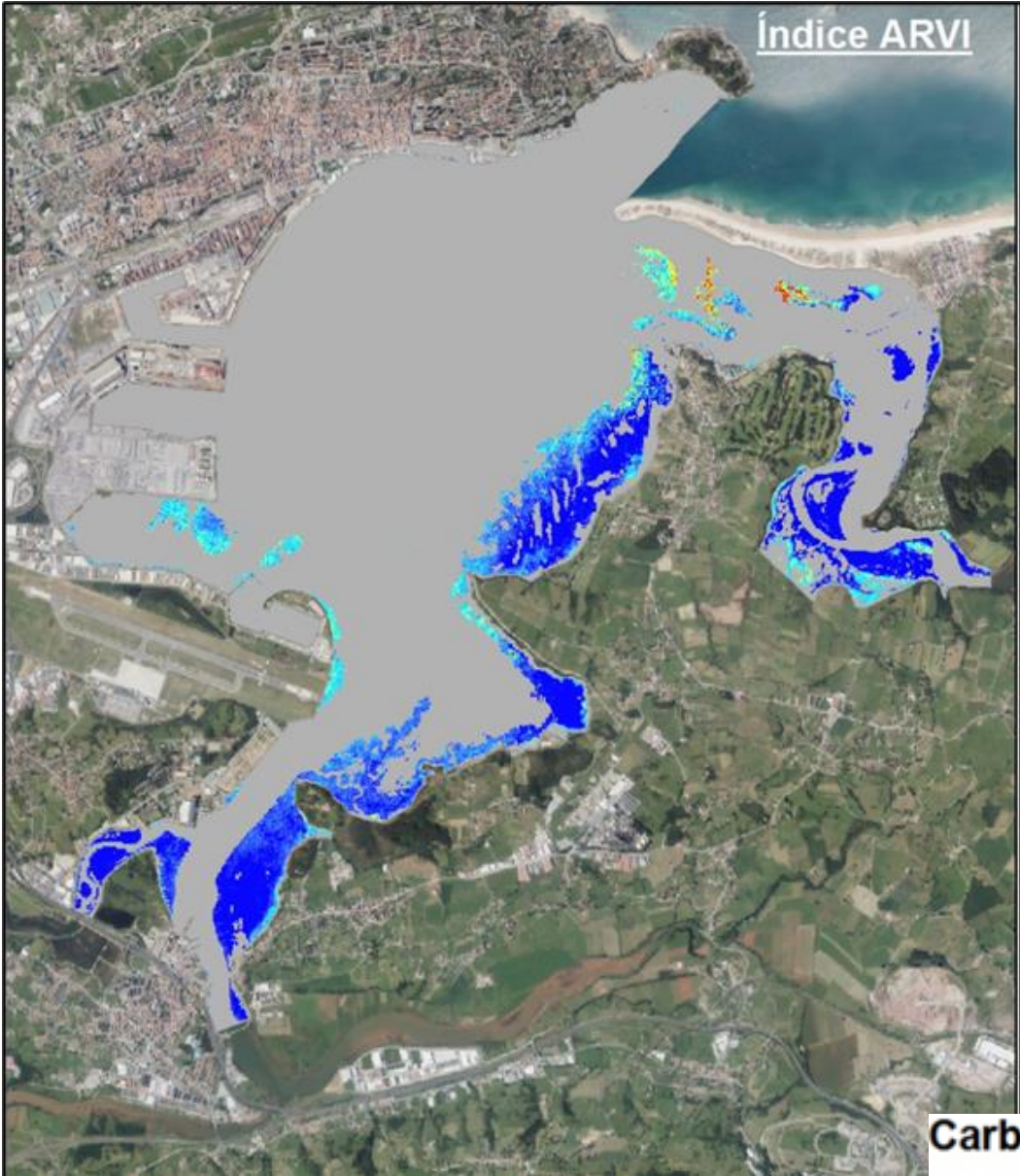
## Índices espectrales de vegetación (ARVI, DVI, PVI, CI Green....)



*Variación espacial de los depósitos de carbono*



Año 2018  
Índice espectral  
ARVI  
Sentinel  
(10\*10 m)

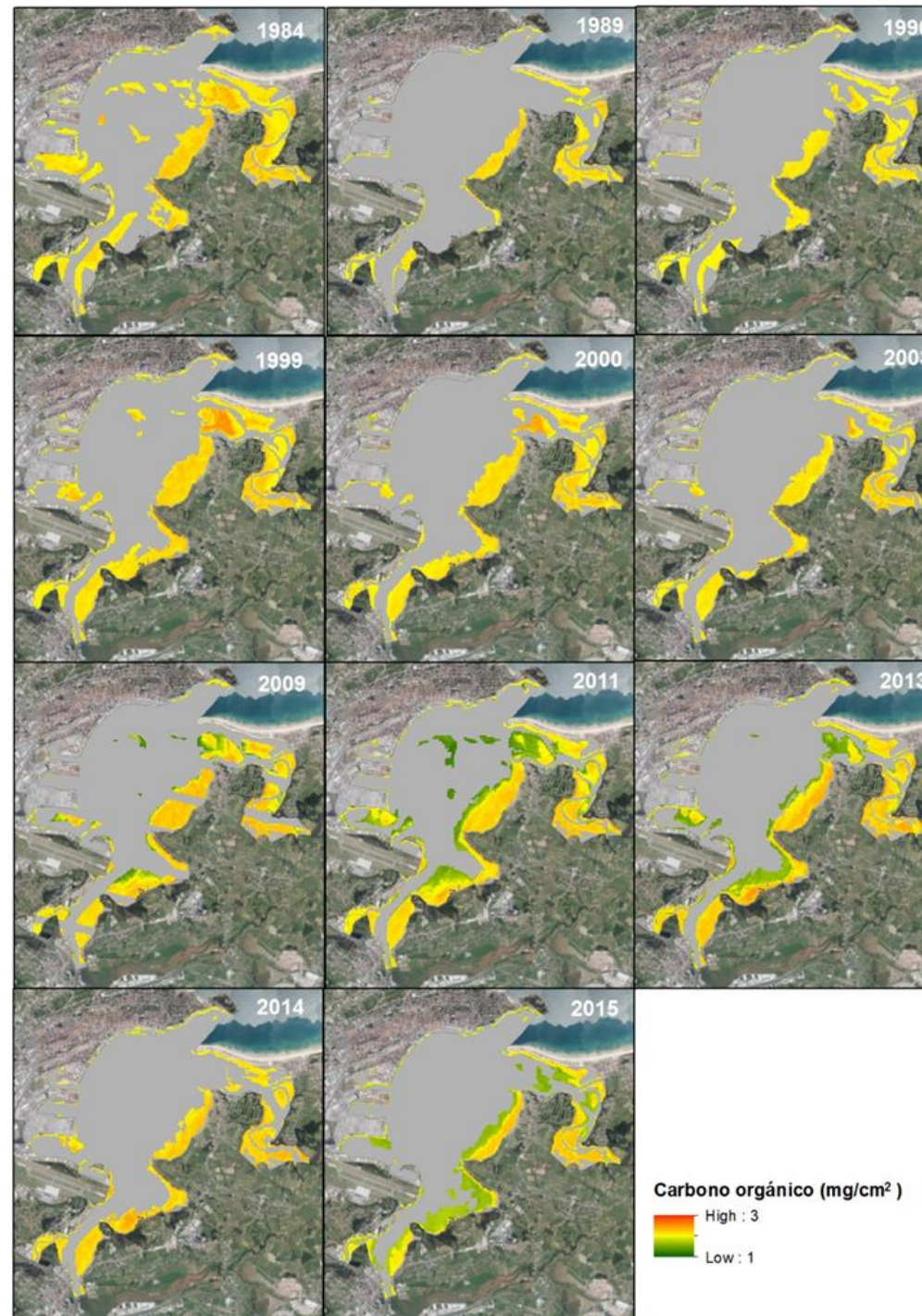




## Variación temporal de los depósitos de carbono



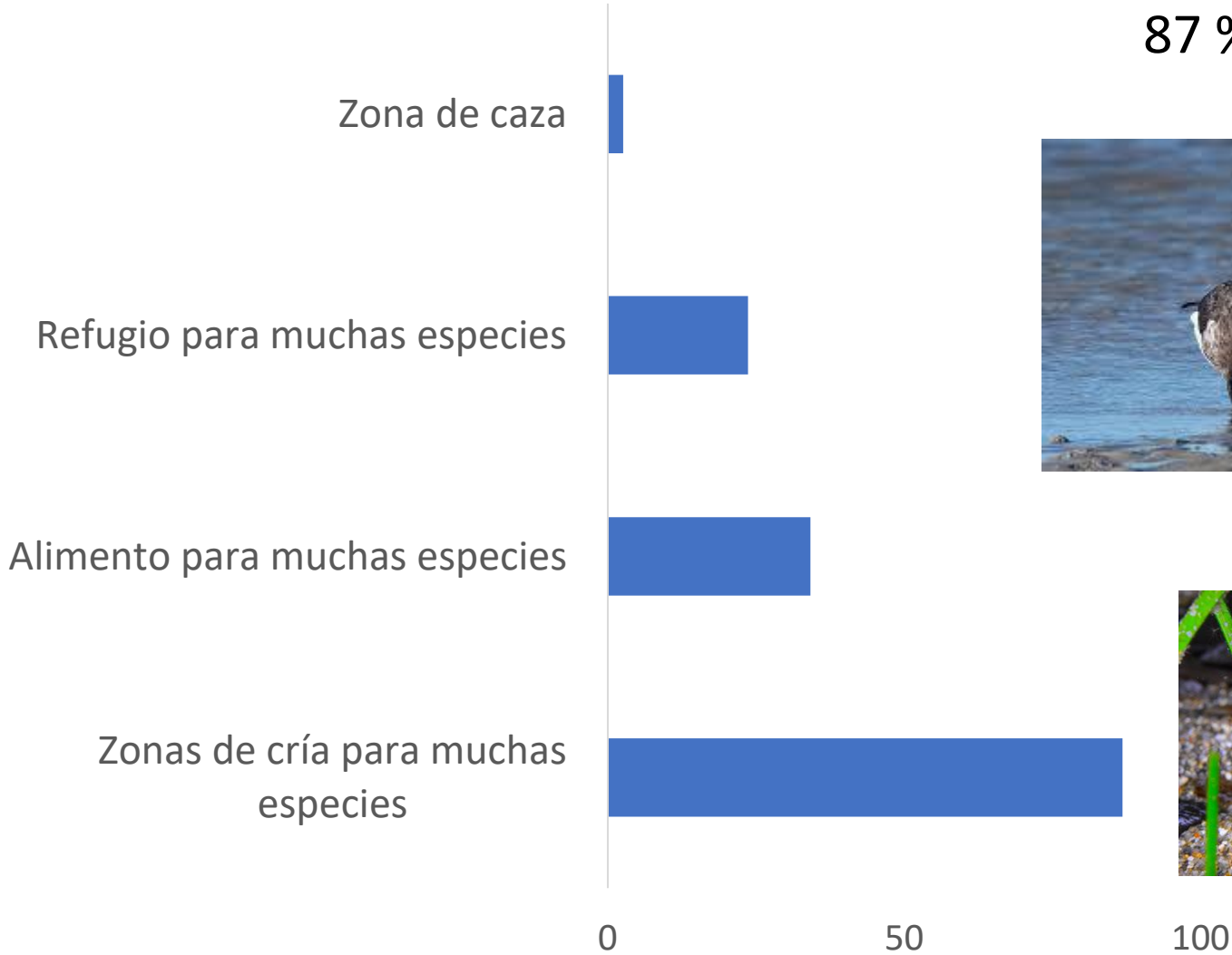
Índice espectral  
**GNDVI**  
Landsat  
(30\*30 m)



Carbono orgánico (mg/cm<sup>2</sup>)  
High : 3  
Low : 1

# Mantenimiento de biodiversidad

*En la Bahía de Santander*





# Mantenimiento de pesquerías



Received: 8 March 2018 | Revised: 13 April 2018 | Accepted: 27 April 2018

DOI: 10.1111/conl.12566

## POLICY PERSPECTIVE

**WILEY** Conservation Letters  
A Journal of the Society for Conservation Biology Open Access

## Seagrass meadows support global fisheries production

Richard K.F. Unsworth<sup>1,4</sup> | Lina Mtwana Nordlund<sup>3</sup> | Leanne C. Cullen-Unsworth<sup>2,4</sup>

- Zona de puesta y alevinaje
- Refugio
- Alimento in situ y ex – situ

# Mantenimiento de pesquerías

*En la Bahía de Santander*



Contribuyen a la pesca del cachón  
(71 % mariscadores)

Contribuyen al marisqueo de la almeja  
(29 % de los mariscadores)



# Mantenimiento de pesquerías

*En la Bahía de Santander*



Contribuyen a la pesca del cachón  
(71 % mariscadores)

Contribuyen al marisqueo de la almeja  
(29 % de los mariscadores)



# Exploring the newly emerging effects of native seagrasses on survival and growth of non-native juvenile clams

Cristina Galván\* and Araceli Puente

IHCantabria - Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, Santander, Spain

## OPEN ACCESS

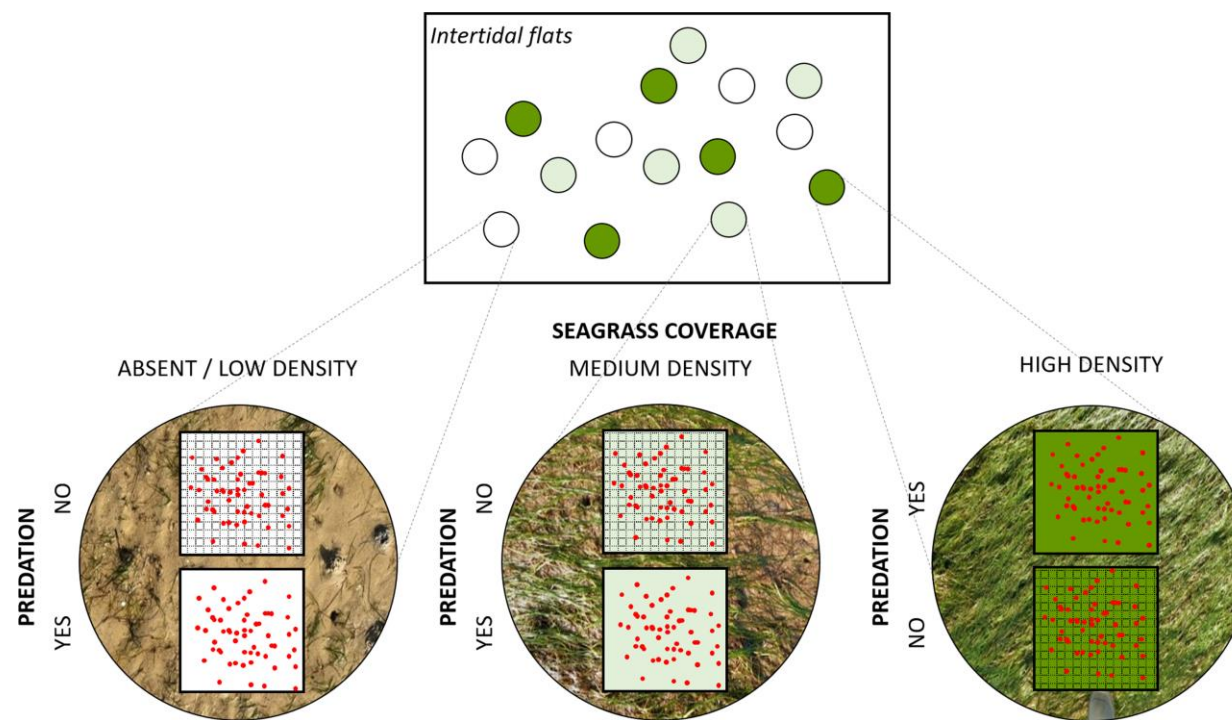
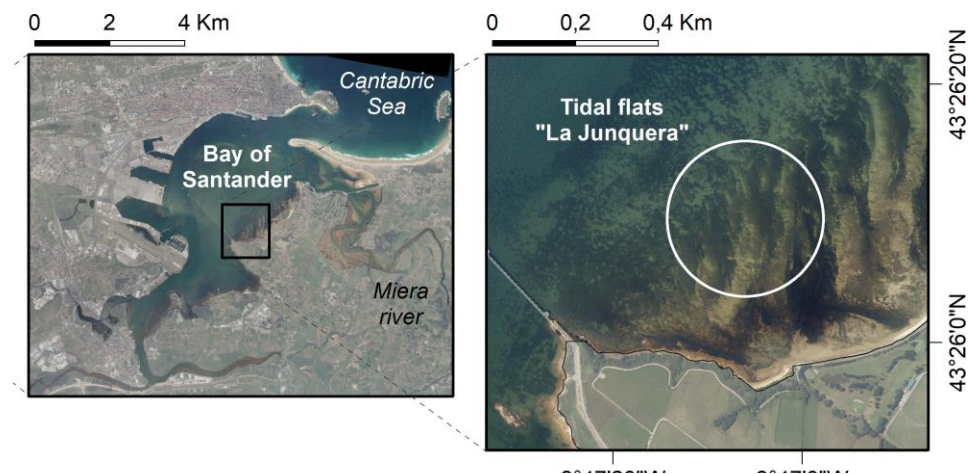
EDITED BY  
Emilio Fernández,  
University of Vigo, Spain

REVIEWED BY  
Jennifer Li Ruesink,  
University of Washington, United States  
Vasco Manuel Nobre de Carvalho da Silva  
Vieira,  
University of Lisbon, Portugal

\*CORRESPONDENCE

## Interacciones praderas marinas-almejas

- ✓ Depredación
- ✓ Densidad







# Exploring the newly emerging effects of native seagrasses on survival and growth of non-native juvenile clams

Cristina Galván\* and Araceli Puente

IHCantabria - Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, Santander, Spain

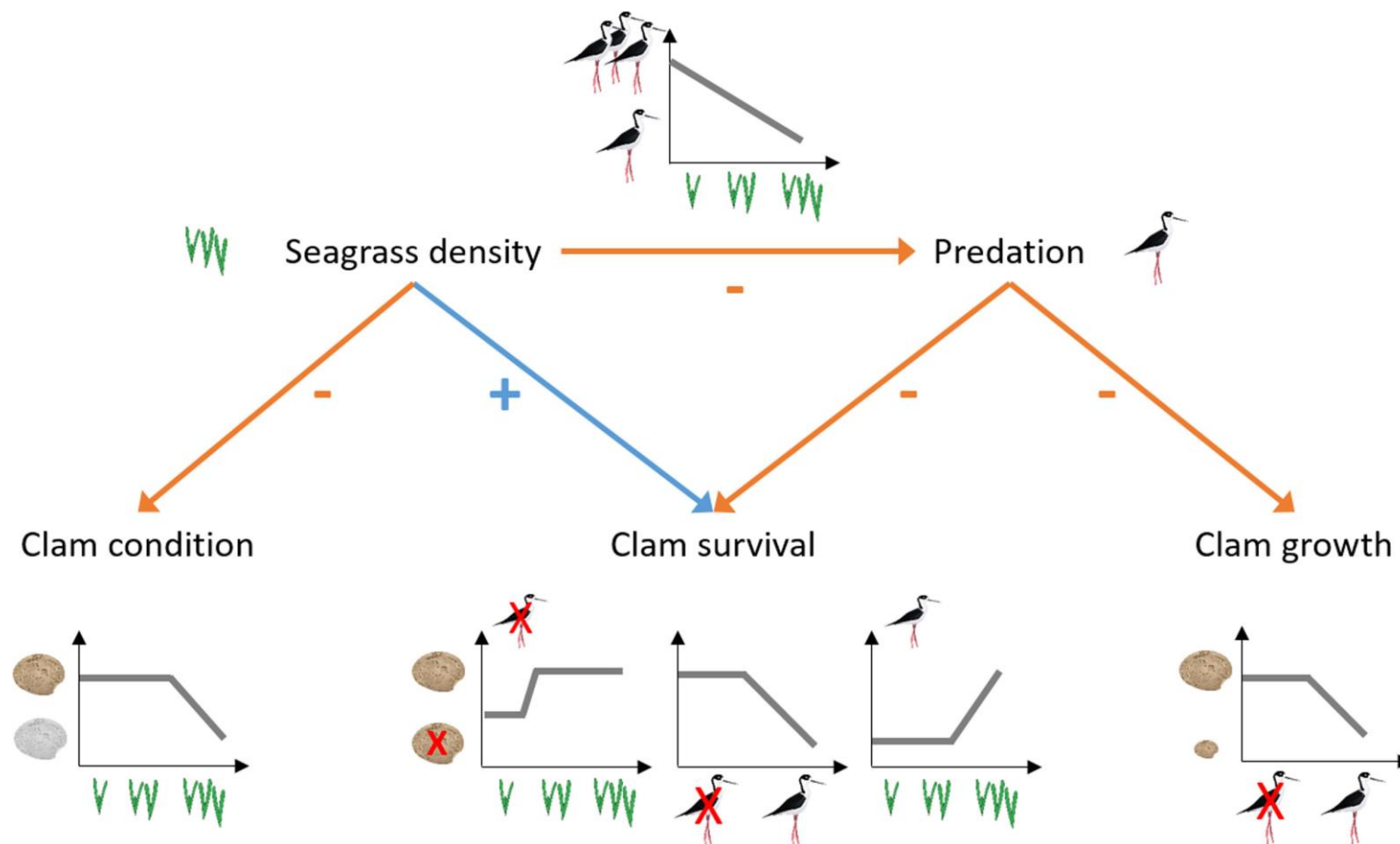
## OPEN ACCESS

EDITED BY  
Emilio Fernández,  
University of Vigo, Spain

REVIEWED BY  
Jennifer Li Ruesink,  
University of Washington, United States  
Vasco Manuel Nobre de Carvalho da Silva  
Vieira,  
University of Lisbon, Portugal

\*CORRESPONDENCE

- ✓ Praderas densas protegen los juveniles de los depredadores y favorecen su supervivencia
- ✓ Sin embargo, la condición de las almejas disminuye en praderas muy densas
  - ✓ Dificulta la filtración de alimento



## Valores recreativos y culturales

### *En la Bahía de Santander*

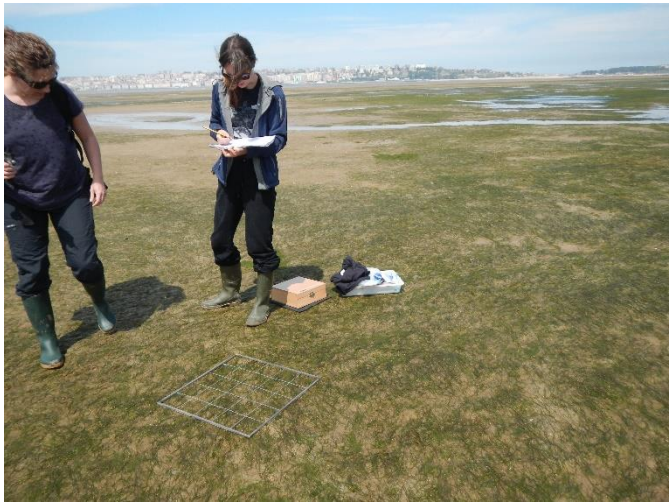


60 % de los  
encuestados





NANO



 ZOSTECO







????

*Muchas gracias por vuestra atención*



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN



IHCantabria  
C/Isabel Torres 15 PCTCAN  
39011 Santander  
ESPAÑA



<https://www.ihcantabria.com>



[info@ihcantabria.com](mailto:info@ihcantabria.com)



@IHCantabria



[lh.cantabria](http://lh.cantabria)



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

IHCantabria  
C/Isabel Torres 15 PCTCAN  
39011 Santander  
ESPAÑA



**Mail**



**Redes**



**tunombre@uncan.es**