

Especies introducidas en el Mediterráneo

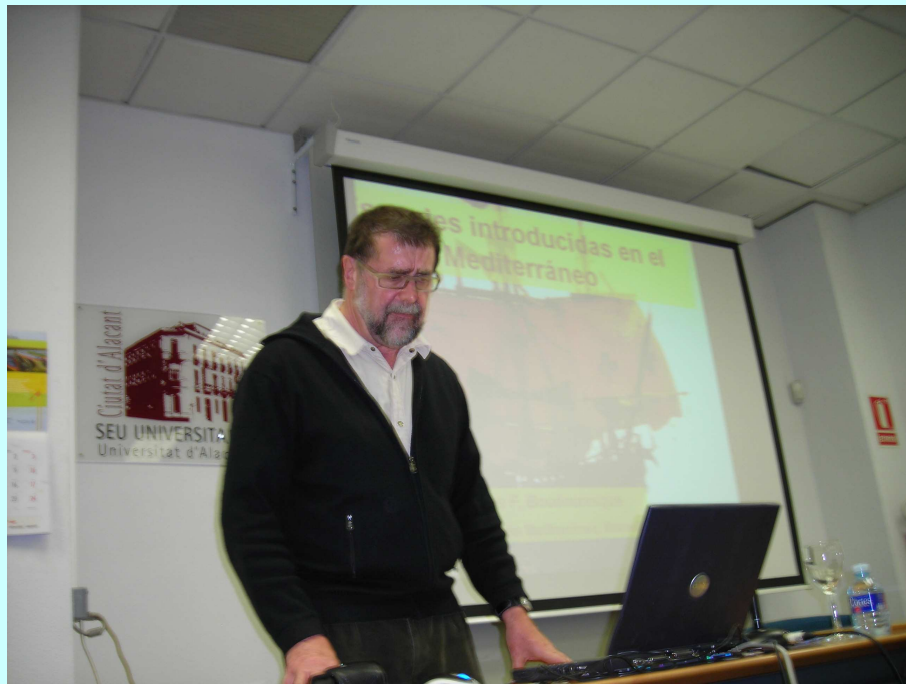
Charles F. Boudouresque

Universidad del Mediterráneo, Marsella

Foto: Película de Ridley Scott '1492. Christophe Colomb – 1492. The conquest of Paradise' (1991)

Citación:

Boudouresque C.F., 2008. Las especies intruducidas en el Mediterráneo. Conferencia Instituto Ramón Margalef, Universidad de Alicante, España. www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque



Gracias a José Luis Sánchez Lizaso por corregir las faltas de ortografía y de gramática

**Qué es una especie
introducida?**

1. Su llegada a una nueva área está vinculada, directa o indirectamente, a **la acción del Hombre**

2. Existe una **discontinuidad geográfica** entre la región de origen y la nueva área

3. En la nueva área, no necesita la ayuda del Hombre para crecer y **reproducirse**, generación tras generación: la especie está **naturalizada**

Según Boudouresque y Verlaque,
2002. *Mar. Poll. Bull.*, 44 : 32-38



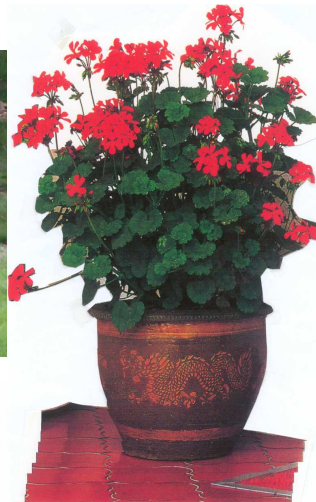
El geranio **no es** una especie introducida en Europa

Eso sí, es una **especie no indígena**

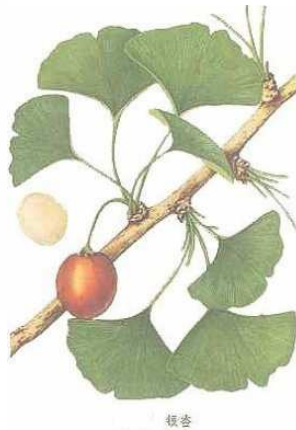
¿Diferencia entre una especie introducida y una especie no indígena?

Especies no indígenas en Europa

No naturalizadas

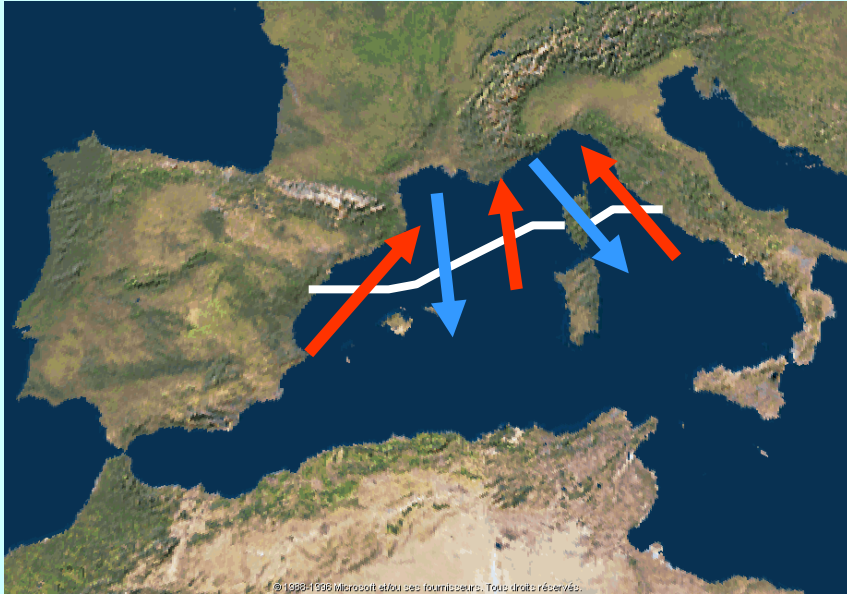


Jardines, parques
zoológicos, etc.



Naturalizadas → introducidas





Las fluctuaciones del área de las especies, en función de los ciclos climáticos son un fenómeno natural

El límite Norte del área se mueve **hacia el Norte** durante los episodios cálidos (1910s, 1990s),

y **hacia el Sur** durante los episodios fríos (1950-1960s)

Tampoco se trata de una especie introducida: no existe una discontinuidad geográfica

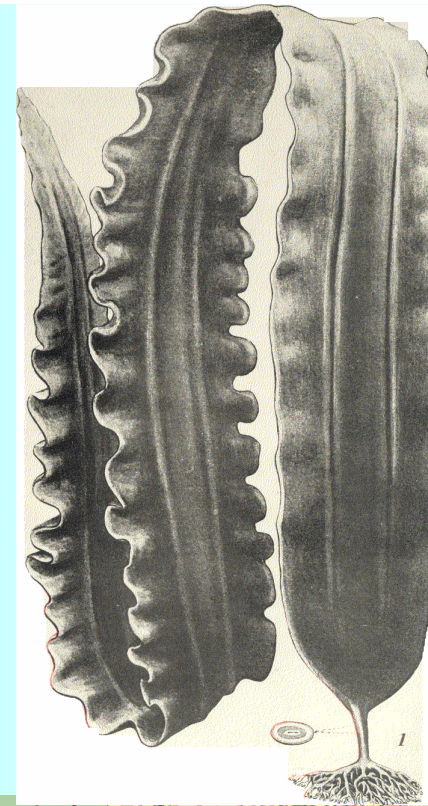


Un pez con área de distribución meridional, *Thalassoma pavo*

¿Cuales son los criterios que permiten considerar que una especie es introducida?

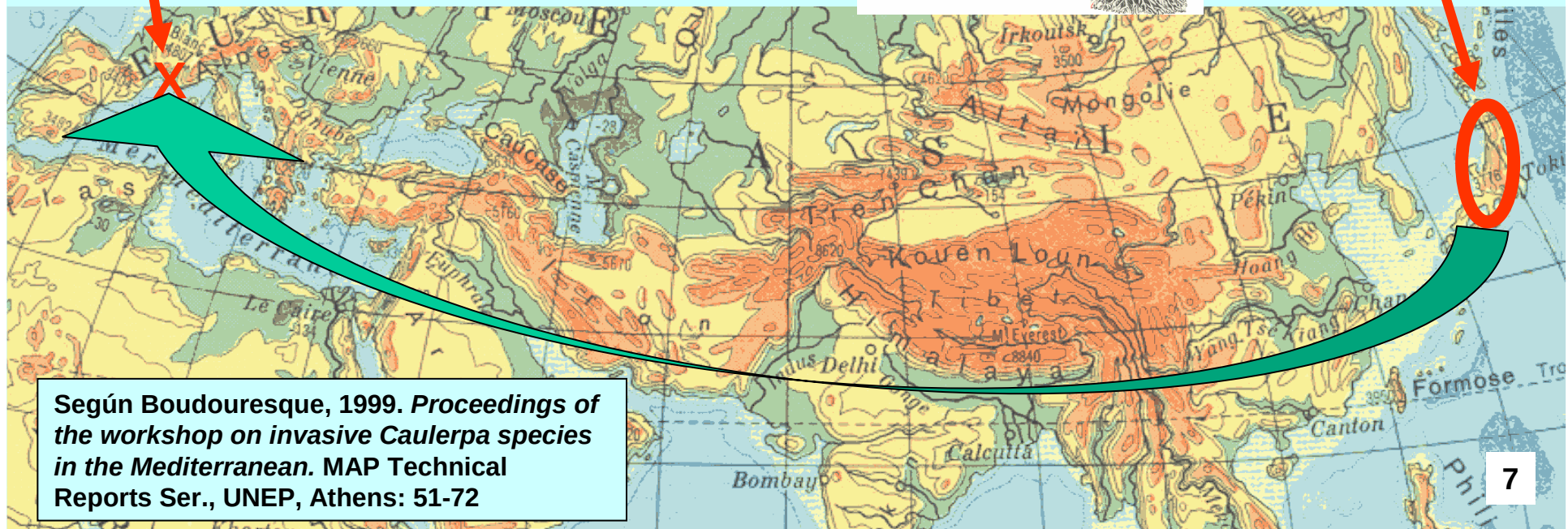
1. Hasta ahora **no se conocía** en el área
2. Una **discontinuidad** geográfica entre el área conocida y la nueva población

A principios de los 1980s, apareció en una laguna cercana a Montpellier

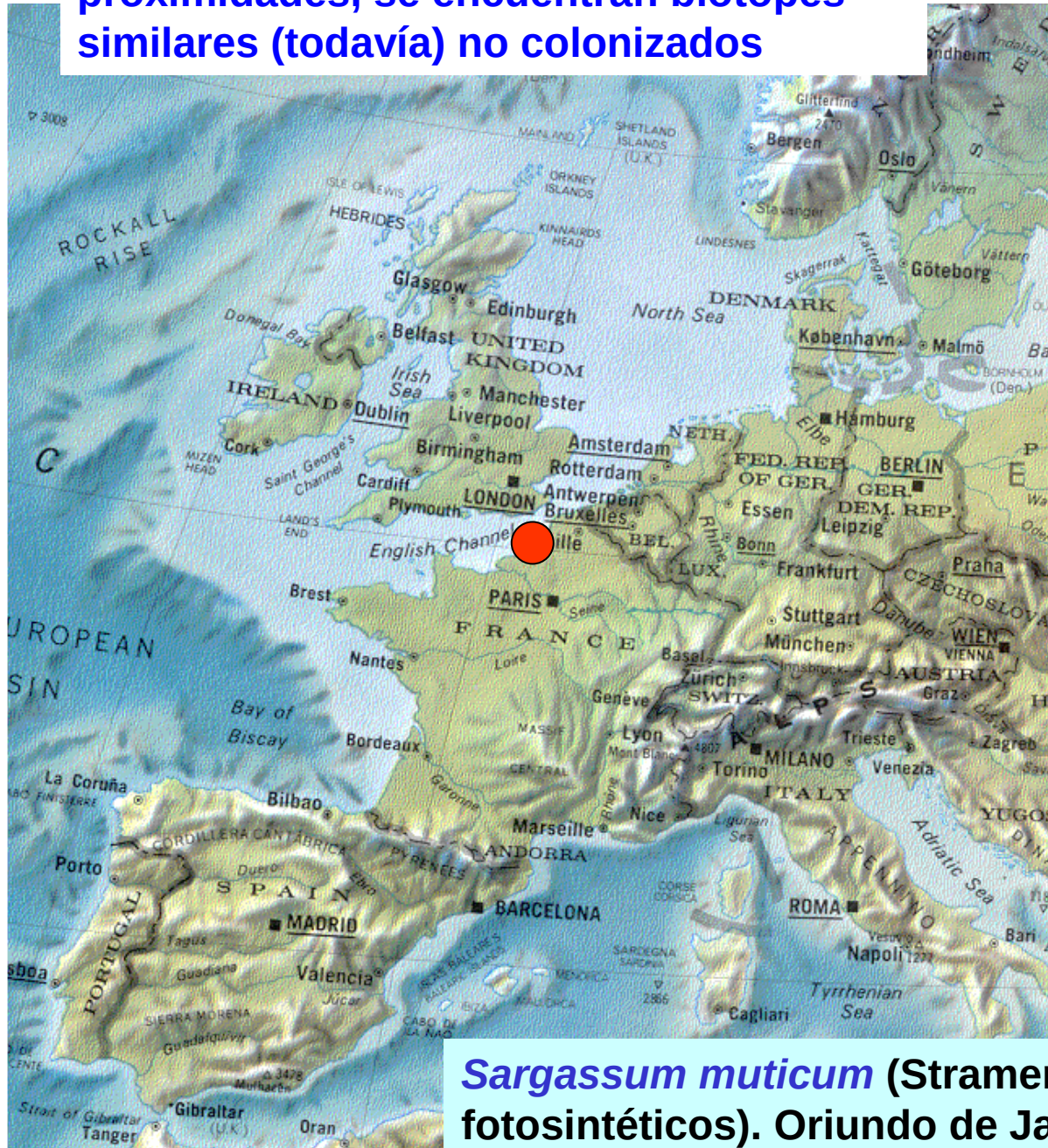


Saccharina japonica
(Stramenopiles fotosintéticos)

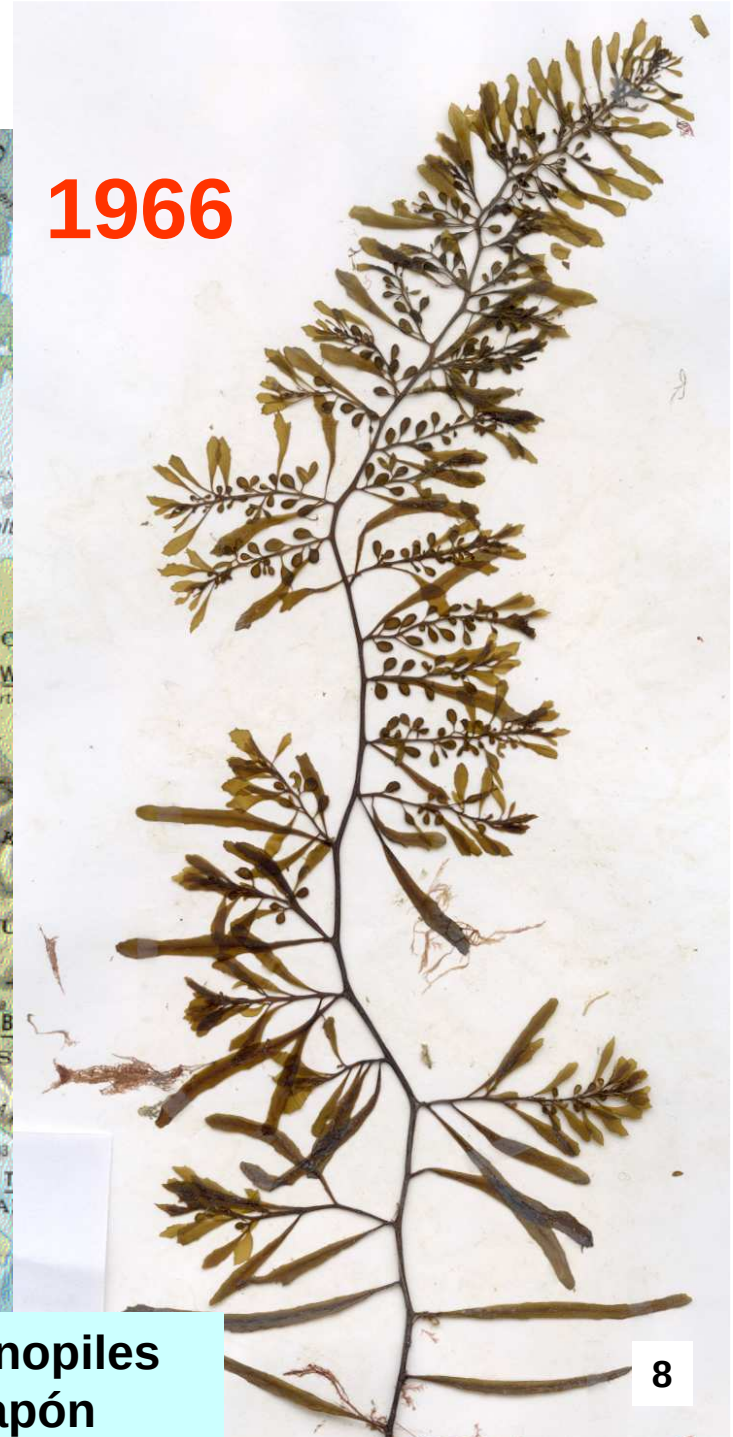
Endémica del Norte de Japón



3. La nueva población es **puntual**. En las proximidades, se encuentran biotopos similares (todavía) no colonizados



1966

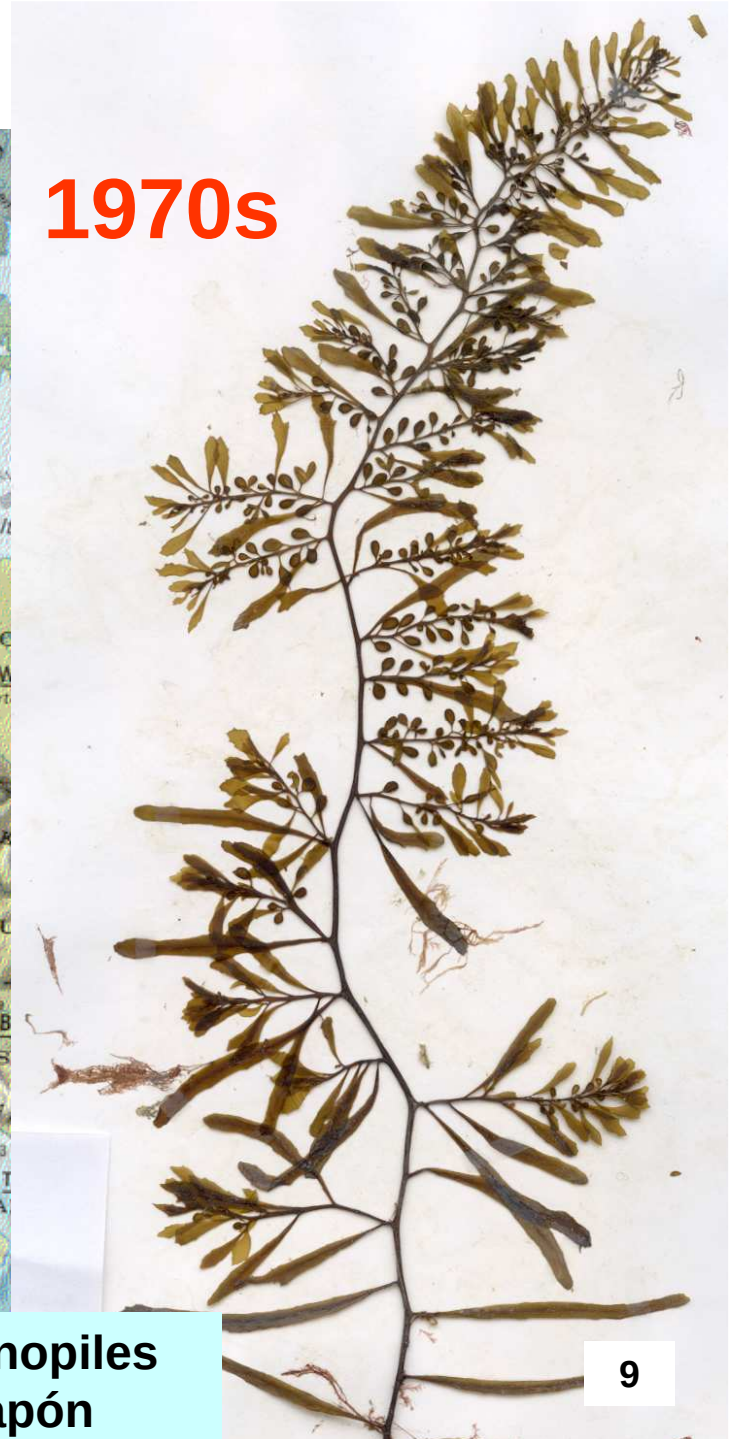


Sargassum muticum (Stramenopiles fotosintéticos). Oriundo de Japón

4. El proceso de **expansión** es lógico

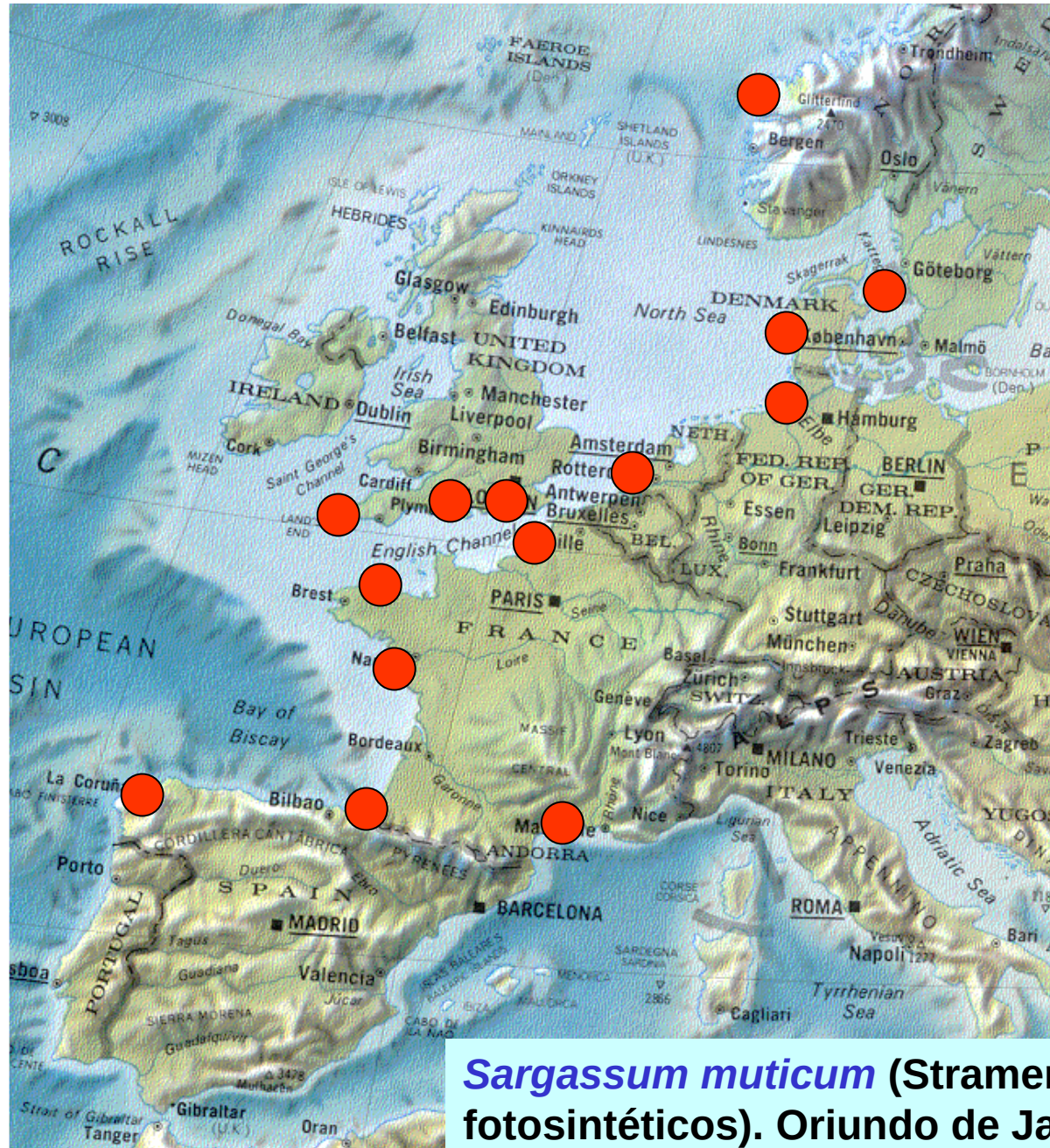


1970s

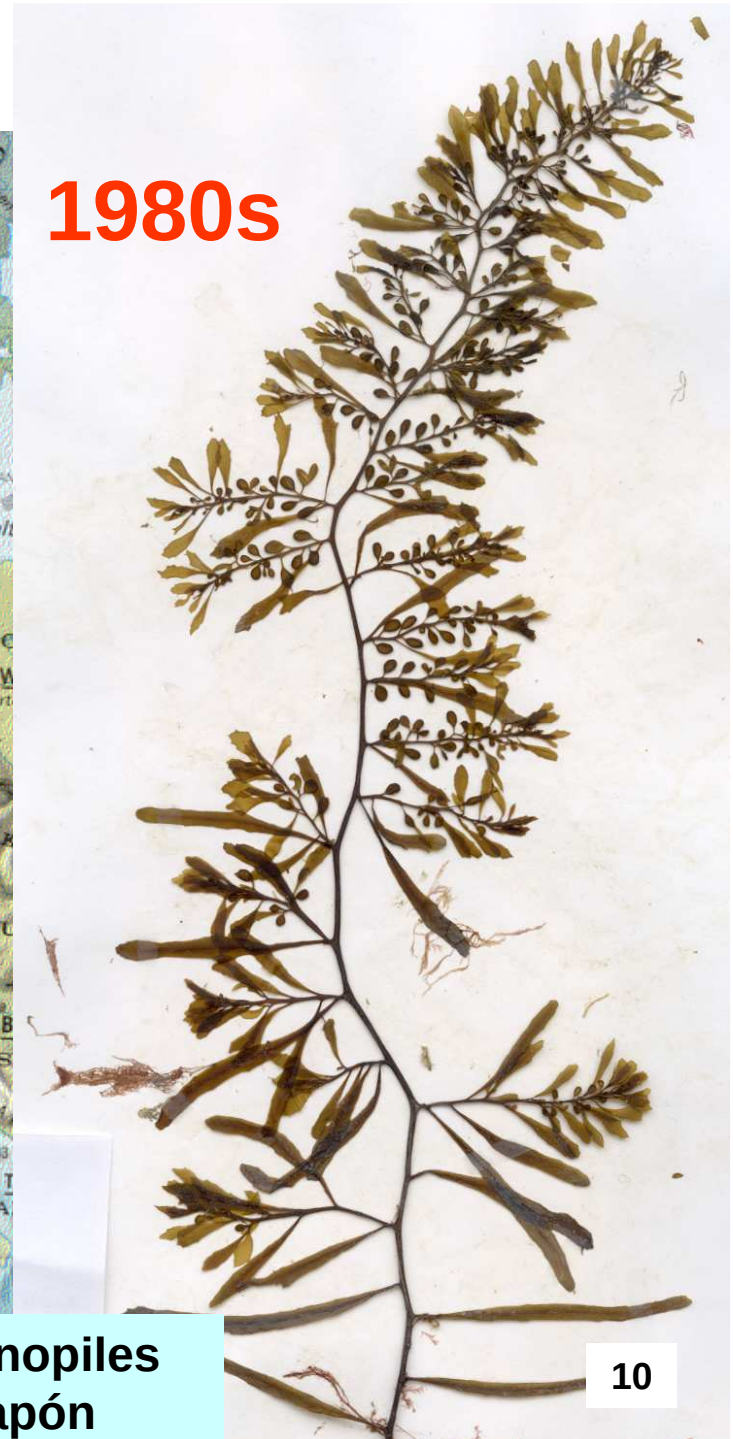


Sargassum muticum (Stramenopiles fotosintéticos). Oriundo de Japón

4. El proceso de **expansión** es lógico



1980s

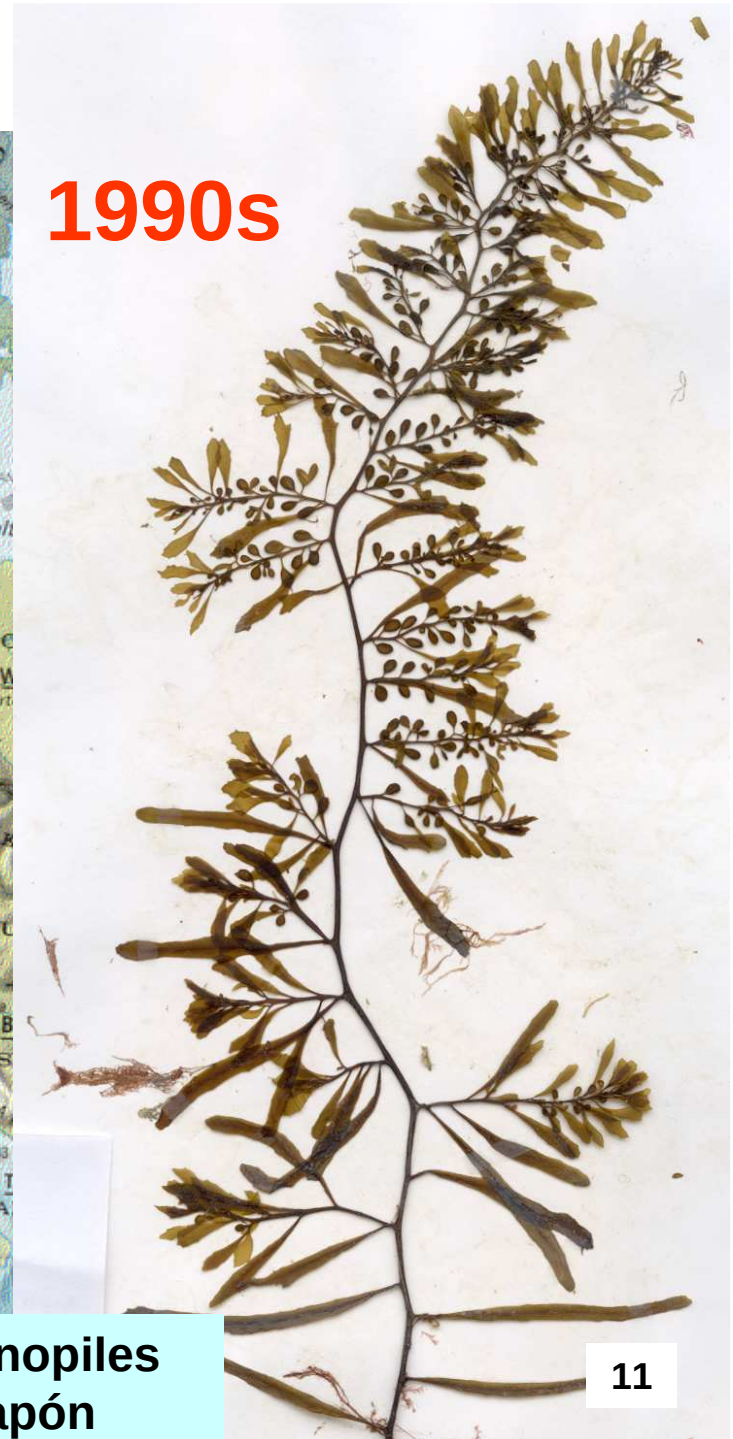


Sargassum muticum (Stramenopiles fotosintéticos). Oriundo de Japón

4. El proceso de expansión es lógico

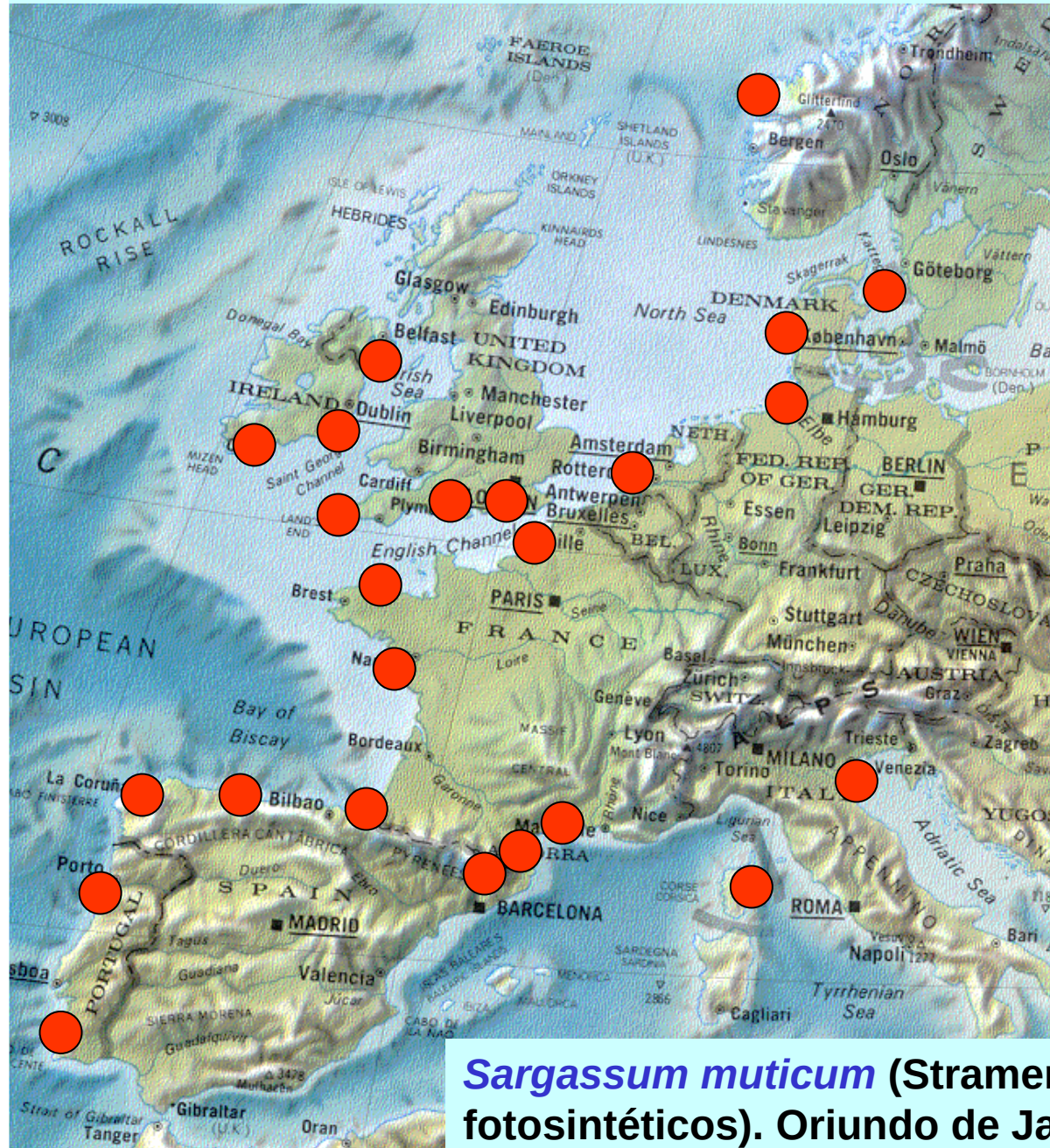


1990s

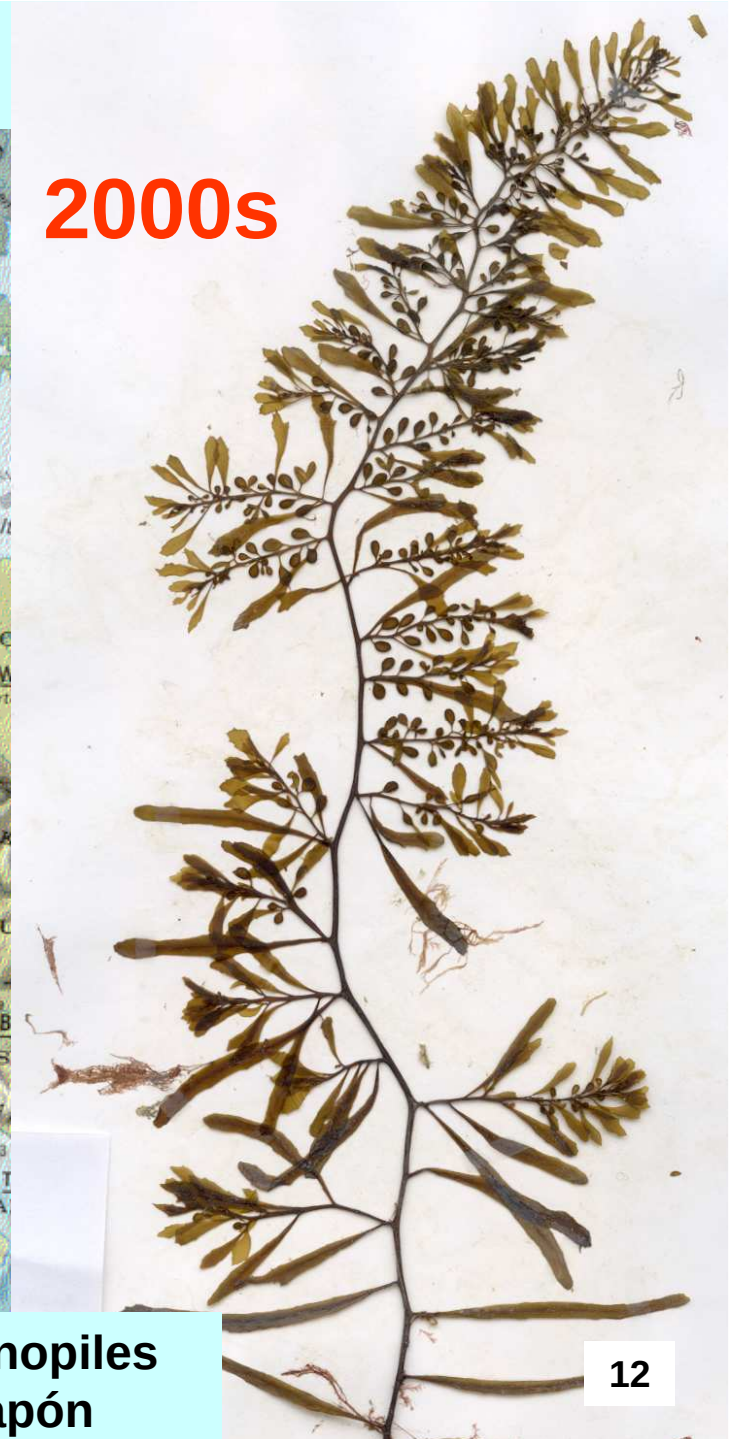


Sargassum muticum (Stramenopiles fotosintéticos). Oriundo de Japón

4. El proceso de **expansión** es lógico



2000s



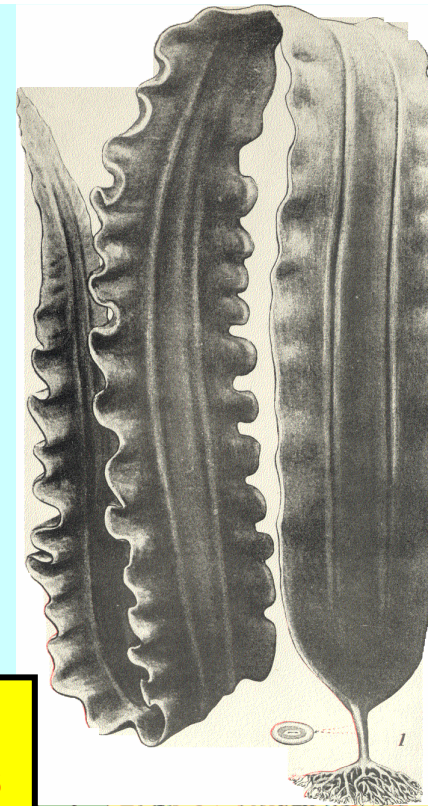
Sargassum muticum (Stramenopiles
fotosintéticos). Oriundo de Japón

5. La especie suele **proliferar**

6. En las proximidades de la nueva población, hay una **fuentes** potencial de introducción

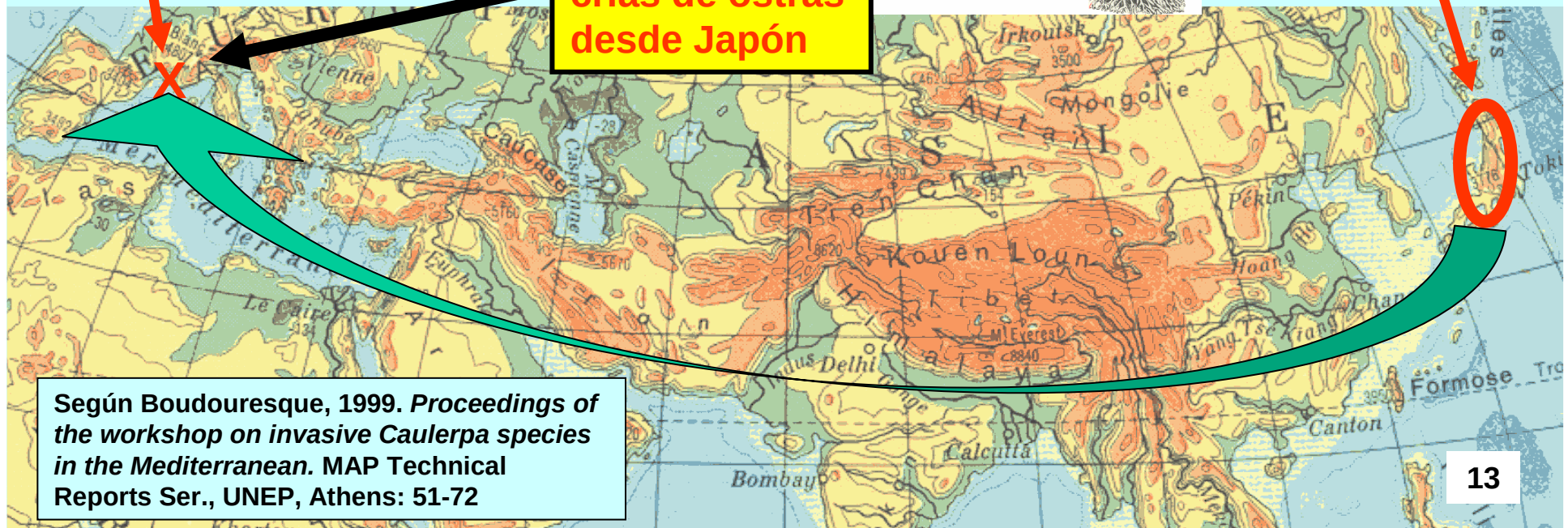
A principios de los 1980s, surgió en una laguna cercana a Montpellier

Se importan crías de ostras desde Japón



Saccharina japonica
(Stramenopiles fotosintéticos)

Endémica del Norte de Japón



Según Boudouresque, 1999. *Proceedings of the workshop on invasive Caulerpa species in the Mediterranean*. MAP Technical Reports Ser., UNEP, Athens: 51-72

Mediterráneo
noroeste



Identidad ITS1-ITS2 rDNA
(Según Jousson et al.,
2000. *Nature*, 408: 157-158)

7. La nueva población es **genéticamente idéntica** a la de la región de origen. Si *Caulerpa* fuera indígena en el Mediterráneo, habría diferencias genéticas entre el Mediterráneo y Australia

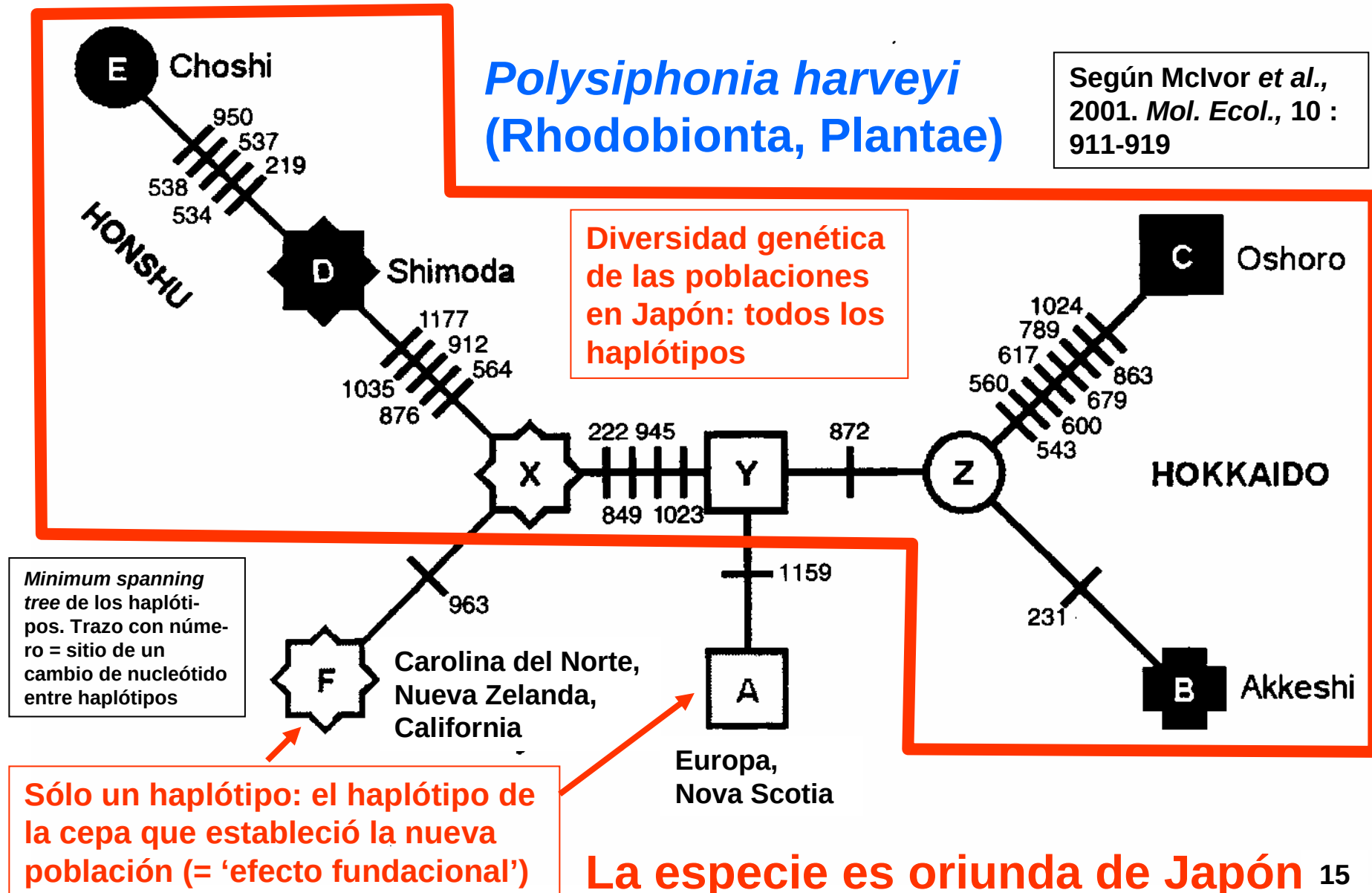


Caulerpa taxifolia

Australia
Sudeste



8. La nueva población sólo posee una parte de la variabilidad genética de la población de origen



A partir de estos criterios, se desprende una **probabilidad** de introducción: casi cierta, sumamente probable, medianamente probable

Estos criterios son tan **robustos** que muchas especies nuevas para la ciencia fueron descritas por vez primera en la región de introducción

Colpomenia peregrina
(Stramenopiles),
introducida en Bretaña
en los 1900s (oriunda
del Pacífico)

Celtodoris girardae (esponja).
Introducida en Bretaña. Nuevo
género. Descubierta en 2006.
Origen desconocido

Según Perez et
al., 2006. Cah.
Biol. mar., 47:
205-214

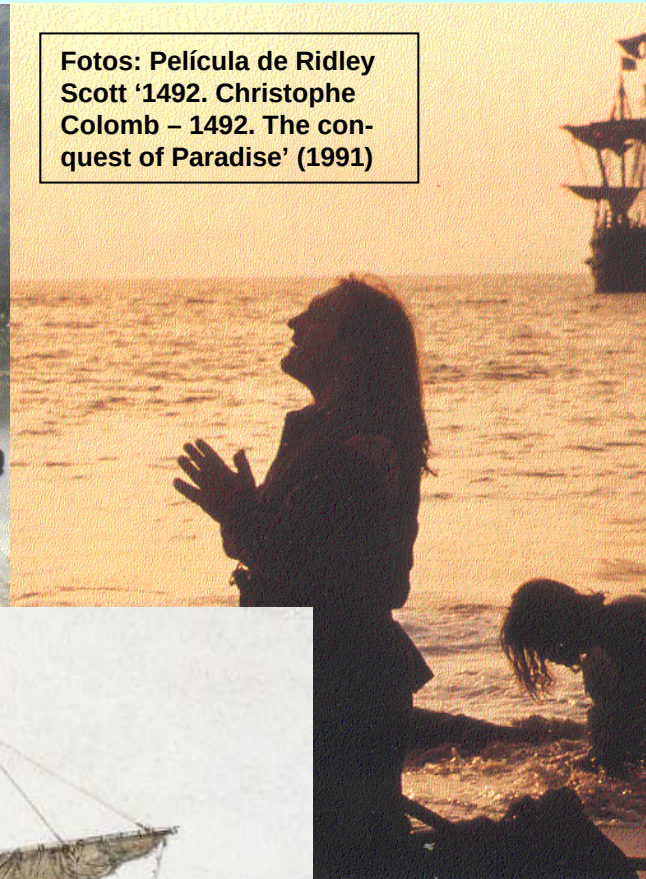


**¿Cómo consiguen
a cruzar los
océanos?**

¿Quien fue el primero en pisar el suelo de América?



Fotos: Película de Ridley Scott '1492. Christophe Colomb - 1492. The conquest of Paradise' (1991)



¿Cristobal Colón?

¡Las ratas!

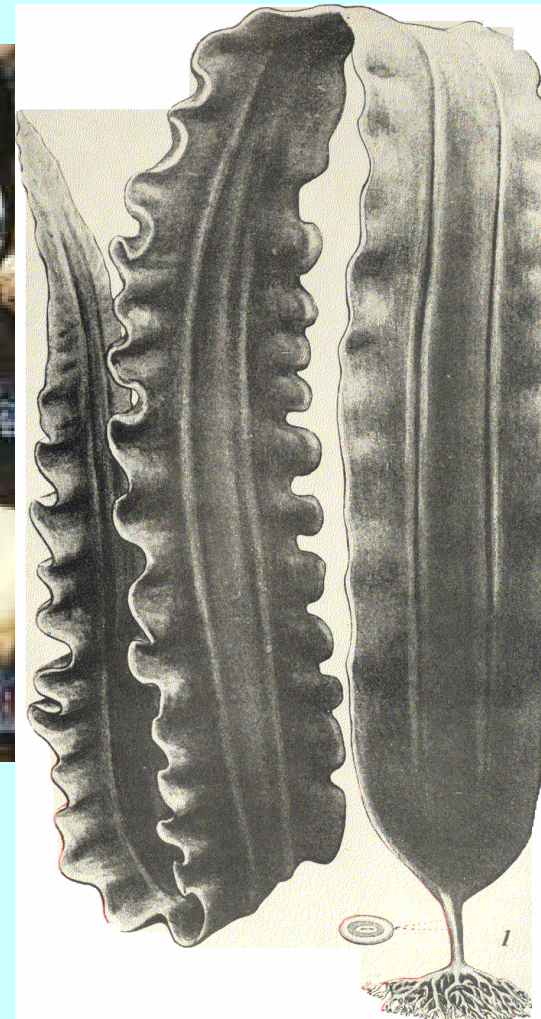
Los vectores primarios

1. Especies que se escapan de granjas acuícolas



Ruditapes philippinarum (almeja japonesa), oriunda de Filipinas. Introducida en el Mar Adriático y en Bretaña

2. Especies que acompañaban a la especie objeto de cultivo



Saccharina japonica

Llegó en la forma de brotes microscópicos, con las crías de la ostra japonesa *Crassostrea gigas*

3. Especies adheridas a los cascos de embarcaciones ("*fouling*")

Ha sido un factor de introducción de especies desde siglos

Las especies hoy 'cosmopolitas' tenían una distribución geográfica más restringida hace unos pocos siglos

Fotos: Película de Ridley Scott '1492. Christophe Colomb – 1492. The conquest of Paradise' (1991)



4. El agua de lastre de los barcos

Miles de barcos navegan a lo largo y ancho de todos los mares, cogiendo cientos de miles de metros cúbicos de agua en un océano (con toda su flora y fauna) y liberándola en otros mares

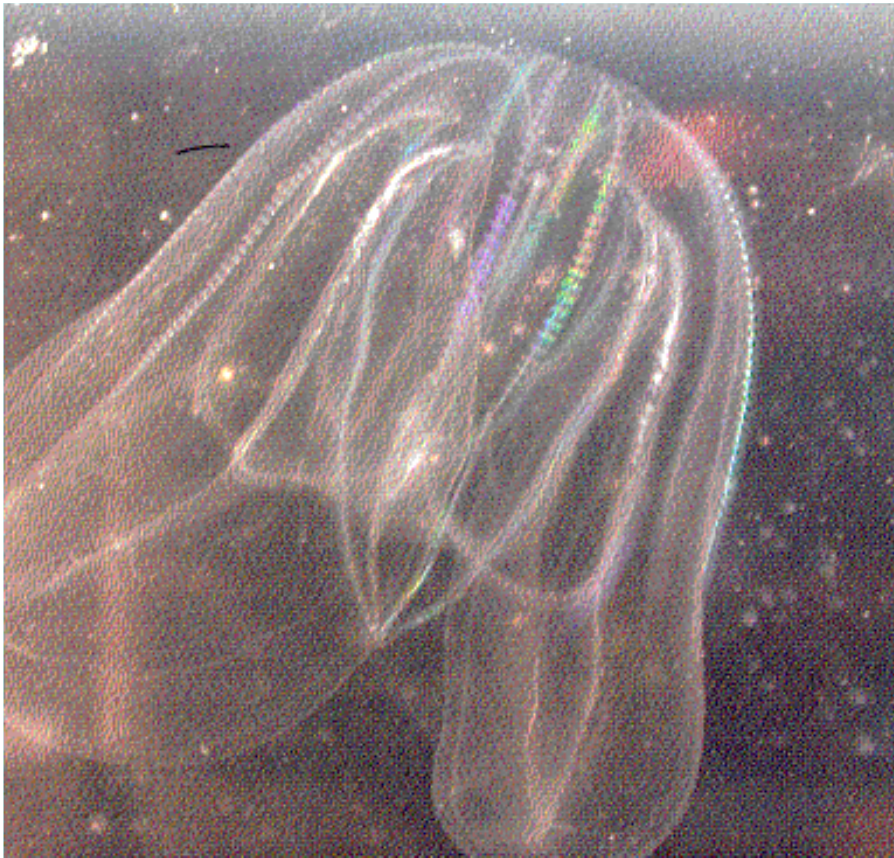


Petrolero = acuario gigante. Los organismos pueden sobrevivir más de **18 días**

Bacterias, Dinobiontes tóxicos, organismos planctónicos, larvas, etc.

Carlton y Geller, 1993. *Science*, 261: 78-82





← *Mnemiopsis leidyi* (Ctenóforos), originario de los estuarios del Atlántico americano).

Introducido en el Mar Negro en el 1982 (aguas de lastre)



El mejillón cebra *Dreissena poly- → morpha*, originario del Mar Caspio

1. Introducido en el Mar Negro y en Gran Bretaña

2. A principios de los 1990s, ha pasado a los grandes lagos de América del Norte (aguas de lastre)

3. Desde el 2001: el río Ebro. 2007: Río Segura (según J.L. Sánchez Lizaso)

5. La acuariología

Caulerpa taxifolia →
(Chlorobionta, Plantae)

Originaria de Australia.
Se escapó en el 1984 de
un acuario de la Costa
de Azul



6. Los "do-gooders" ("almas de Dios"?)

Los que tiran al río
la mascota del niño

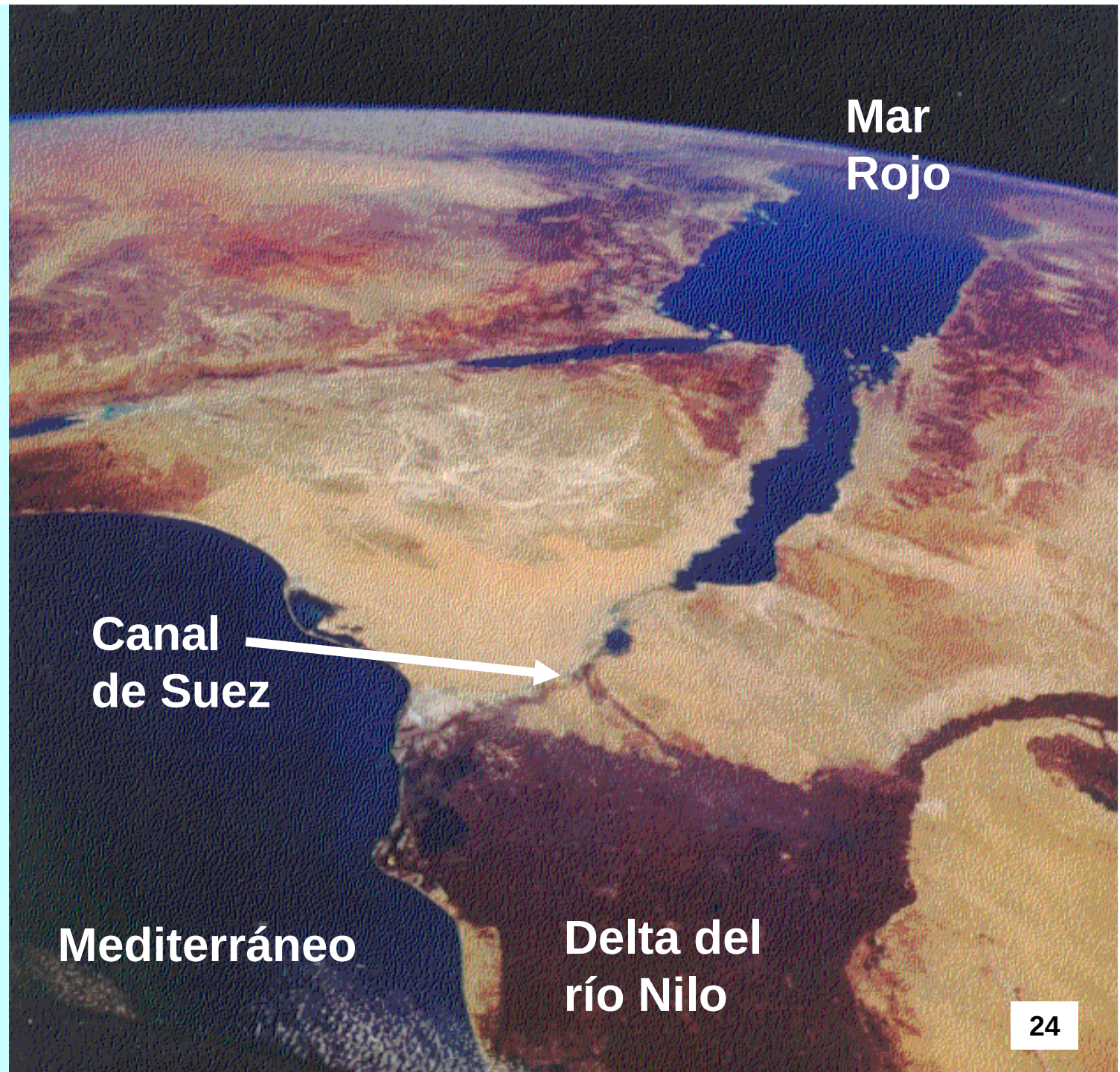
← La tortuga de
Florida *Trache-
mys scripta*

7. El canal de Suez

Desde 1869

Más de 300 especies provenientes del Mar Rojo se han establecido en el Mediterráneo

Boudouresque, 1999.
Invasive species and biodiversity management, Sandlund, Schei, Viken (eds.), Kluwer Academic publ. : 213-228.



Uno de los mayores problemas ambientales del siglo XXI

Perturbaciones y tiempo necesario para que desaparezca el impacto (**reversibilidad**)

Perturbación	¿Humana?	¿Natural?	Reversibilidad
Algunas contaminaciones	SÍ	NO	< 1-10 a
Sobrepesca (densidad y biomasa teleósteos)	SÍ	NO	< 5-10 a
Mareas negras (<i>oil spill</i>)	SÍ	NO	< 10 a

Según Boudouresque et al., 2005. *Large-scale disturbances (regime shifts) and recovery in aquatic ecosystems: challenges for management towards sustainability*. Velikova, Chipev (eds.), Unesco publ.: 85-101.



Prestige 2002

Amoco Cadiz 1978

Erika 1999



Las mareas negras constituyen una catástrofe económica (pesca, turismo)

Un peligro para la salud humana

Un desastre ético y paisajístico

Pero un impacto ecológico a corto plazo



Prestige 2002

**Reversibilidad:
0-2 (5) años**

**Reversibilidad del
impacto ecológico de
la **limpieza**: a veces
más de
10 años**



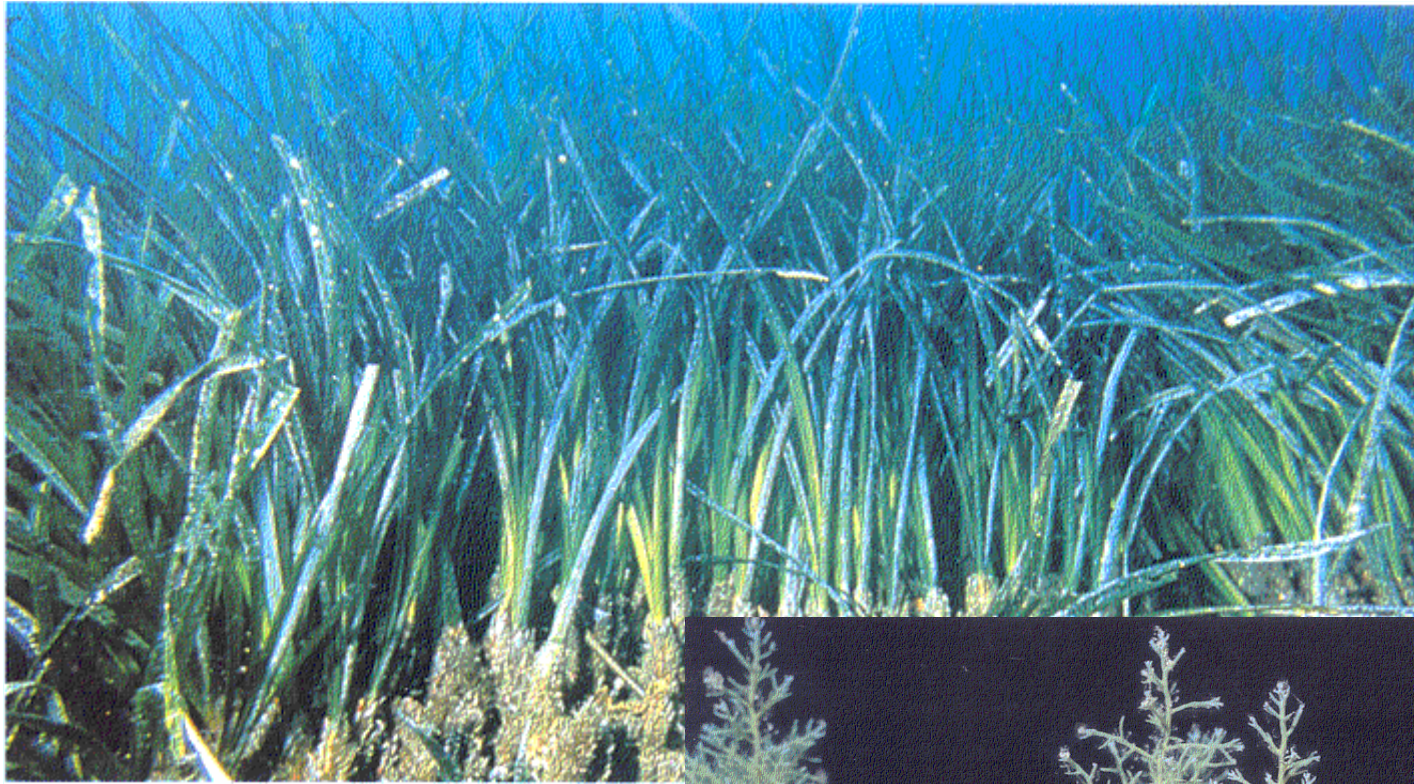
EPS 41



Perturbaciones y tiempo necesario para que desaparezca el impacto (**reversibilidad**)

Según Boudouresque
et al. (2005)

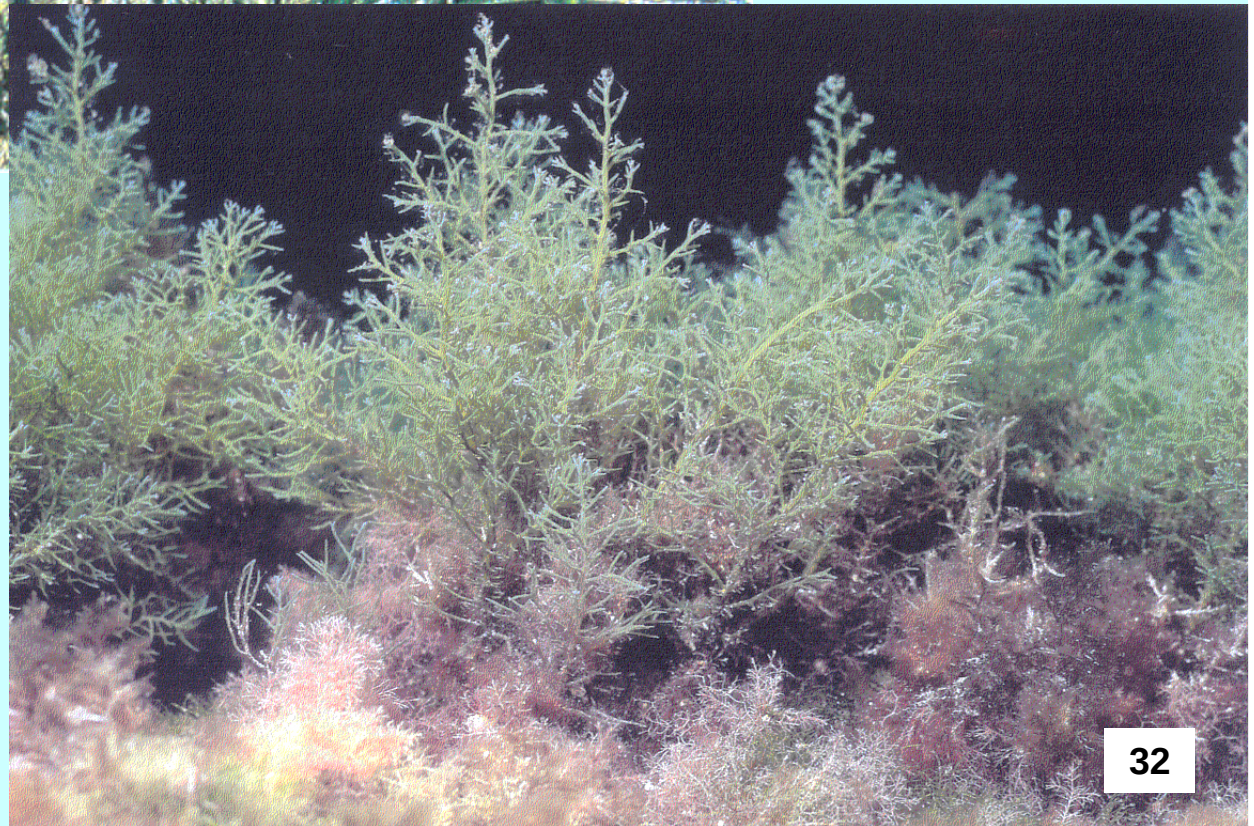
Perturbación	¿Humana?	¿Natural?	Reversi- bilidad
Algunas contaminaciones	SÍ	NO	< 1-10 a
Sobrepesca (densidad y biomasa teleósteos)	SÍ	NO	< 5-10 a
Mareas negras (<i>oil spill</i>)	SÍ	NO	< 10 a
Enfermedades de especies marinas	SÍ	SÍ	> 10 a
Extinción funcional de especies de larga vida (macrófitos, vertebrados)	SÍ	SÍ	10-100 a



← Las praderas de *Posidonia oceanica* (Viridiplantae, Plantae) (Foto: Meinesz)

Extinción funcional local de especies de larga vida

Los bosques de *Cystoseira* (Straménopiles fotosintéticos) (Foto: Moreno) →



Pesq 10
TVFC -27

Foto: Ifremer

cap 335.0
331.2

28-08-02
09:06:43 GMT

El pez reloj anaranjado *Hoplostethus atlanticus* :
hasta 125 (149) años de longevidad

Perturbaciones y tiempo necesario para que desaparezca el impacto (**reversibilidad**)

Según Boudouresque
et al. (2005)

Perturbación	¿humana?	¿Natural?	Reversi- bilidad
Algunas contaminaciones	SÍ	NO	< 1-10 a
Sobrepesca (densidad y biomasa teleósteos)	SÍ	NO	< 5-10 a
mareas negras (<i>oil spill</i>)	SÍ	NO	< 10 a
Enfermedades de especies marinas	SÍ	SÍ	> 10 a
Extinción funcional de especies de larga vida (macrofitas, vertebrados)	SÍ	SÍ	10-100 a
Sobrepesca (cambios genéticos)	SÍ	NO	¿Milenios?
La ordenación del litoral (enladrillado)	SÍ	NO	Milenios

Ordenación del litoral



**Terre-
nos
gana-
dos al
mar**

**El puerto
de Bandol,
en las
inmedia-
ciones de
Marsella
(Provenza)**

Perturbaciones y tiempo necesario para que desaparezca el impacto (**reversibilidad**)

Según Boudouresque
et al. (2005)

Perturbación	¿humana?	¿Natural?	Reversi- bilidad
Algunas contaminaciones	SÍ	NO	< 1-10 a
Sobrepesca (densidad y biomasa teleósteos)	SÍ	NO	< 5-10 a
Mareas negras (<i>oil spill</i>)	SÍ	NO	< 10 a
Enfermedades de especies marinas	SÍ	SÍ	> 10 a
Extinción funcional de especies de larga vida (macrofitas, vertebrados)	SÍ	SÍ	10-100 a
Sobrepesca (cambios genéticos)	SÍ	NO	¿Milenios?
La ordenación del litoral (enladrillado)	SÍ	NO	Milenios
Calentamiento global	SÍ	SÍ	¿100 000 a?
Neo-extinción de especies	SÍ	NO	Imposible
Especies introducidas	SÍ	NO	Imposible

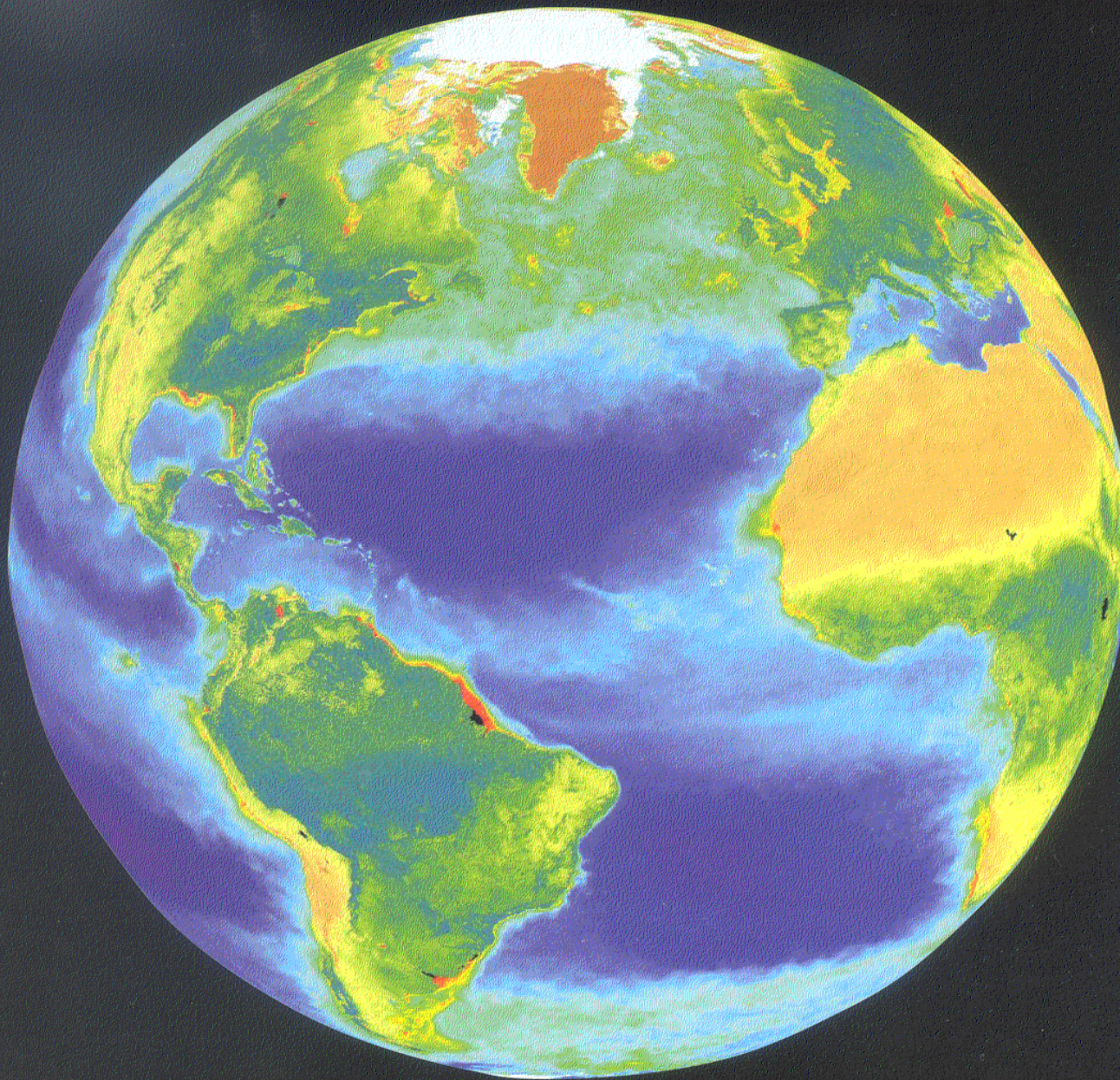
"After all, oil spills may be a grave environmental insult, but they eventually go away. Biotic spills do not"

Chris Bright

Después de todo, las mareas negras pueden constituir un grave problema ambiental, pero luego se van. Las mareas bióticas no se irán

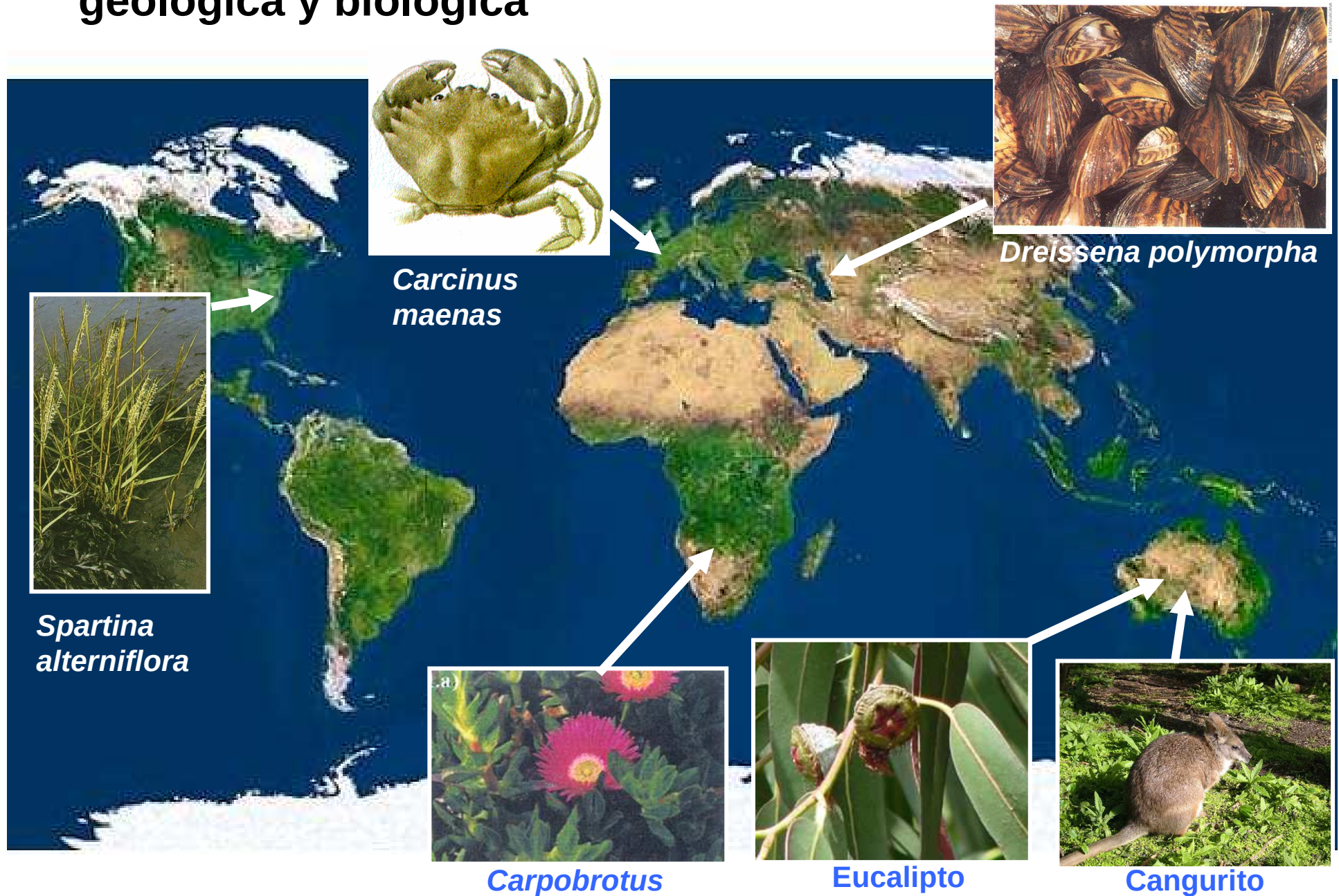
Bright, 1998. Life out of bonds. Bioinvasion in a borderless world. Norton W.W. & Company publ., New York, London : 1-288

Uno de los mayores problemas ambientales del siglo XXI. 1. a escala de los tiempos geológicos

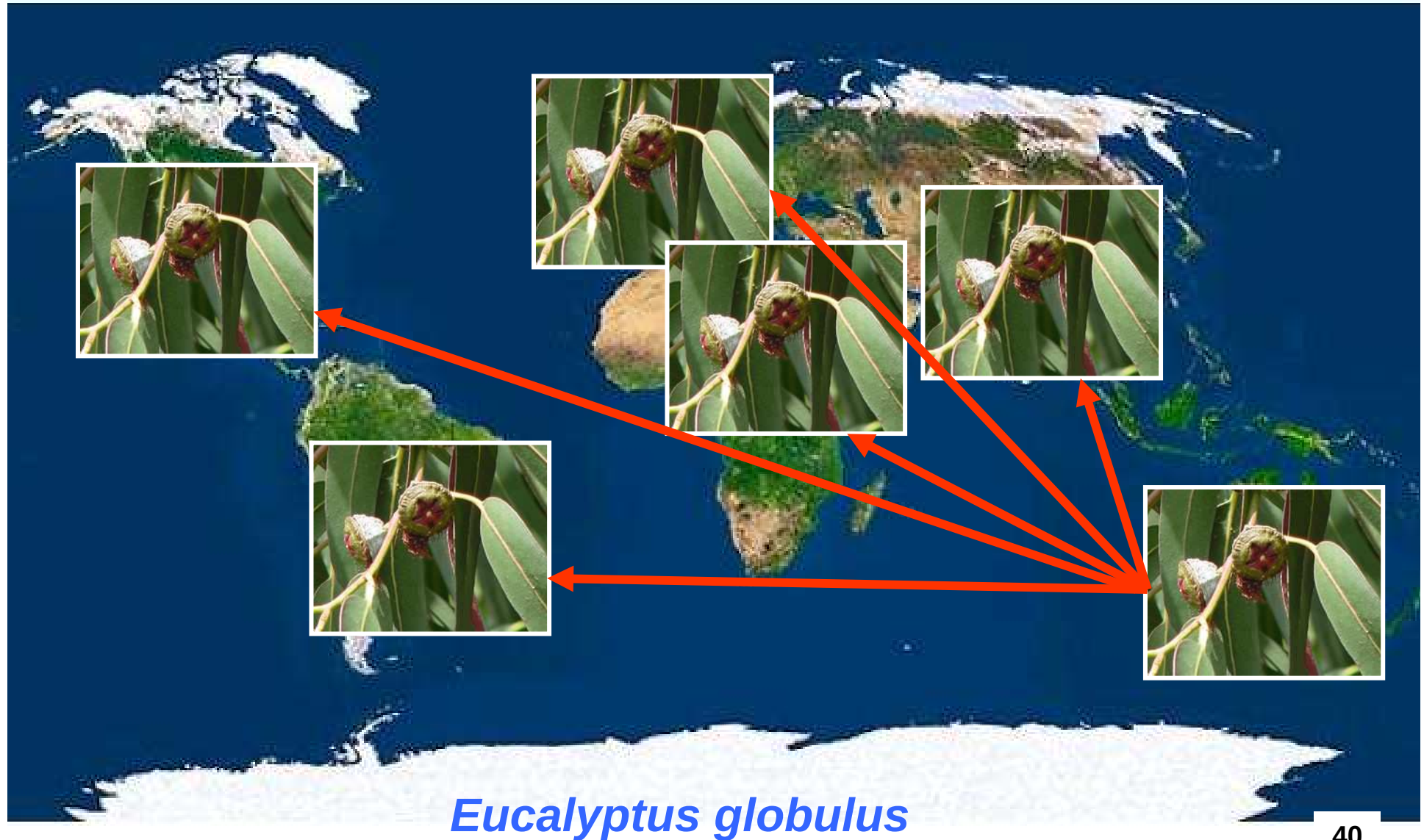


Desde los comienzos de la vida, **3 850-3 500 Ma** atrás, uno de los motores de la evolución fue el **aislamiento geográfico** de poblaciones y sus estrategias de adaptación a distintos hábitats

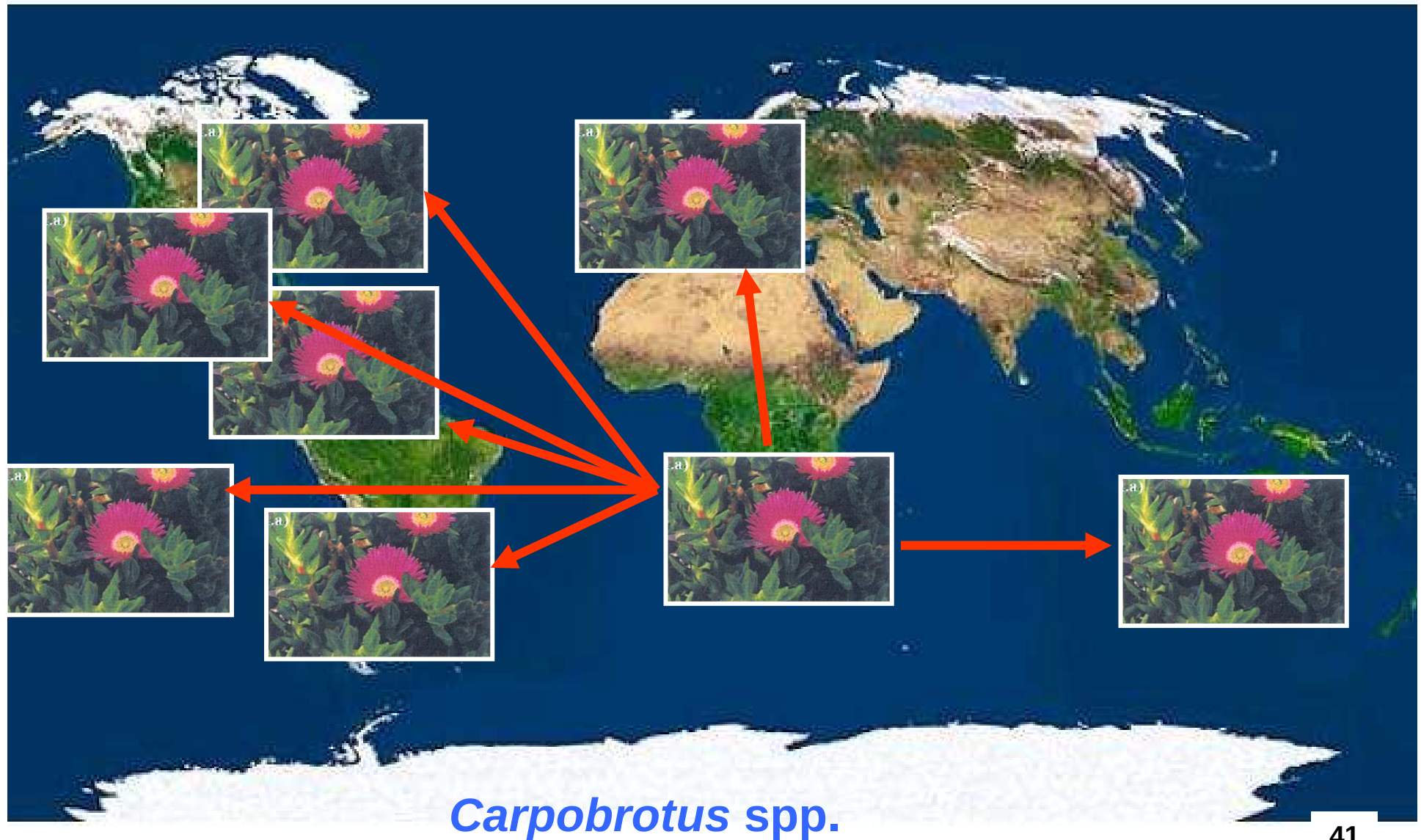
El endemismo es la consecuencia de esta larga historia geológica y biológica



Hoy en día, la acción del Hombre arrastra millares de especies hacia otros continentes o océanos



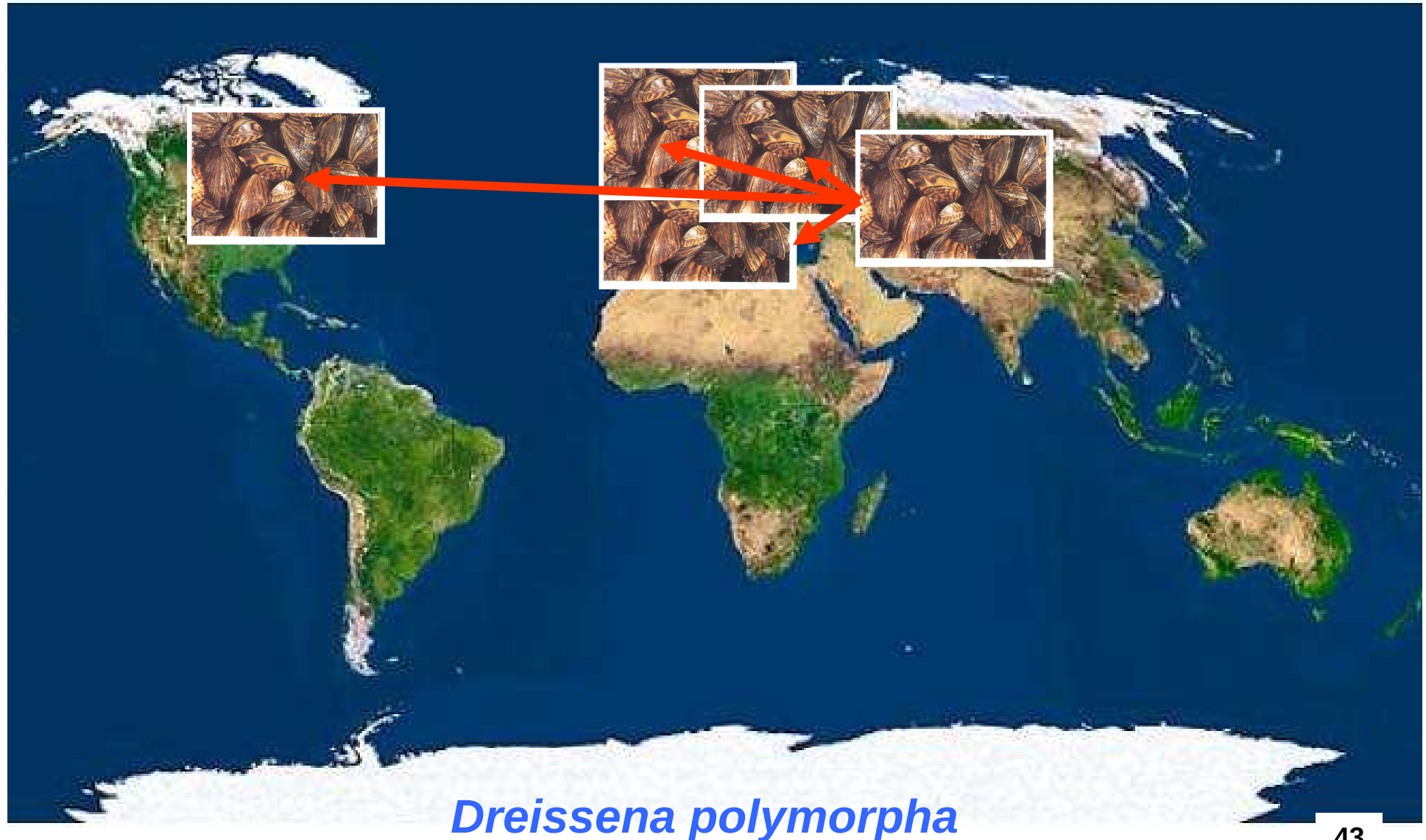
Hoy en día, la acción del Hombre arrastra millares de especies hacia otros continentes o océanos



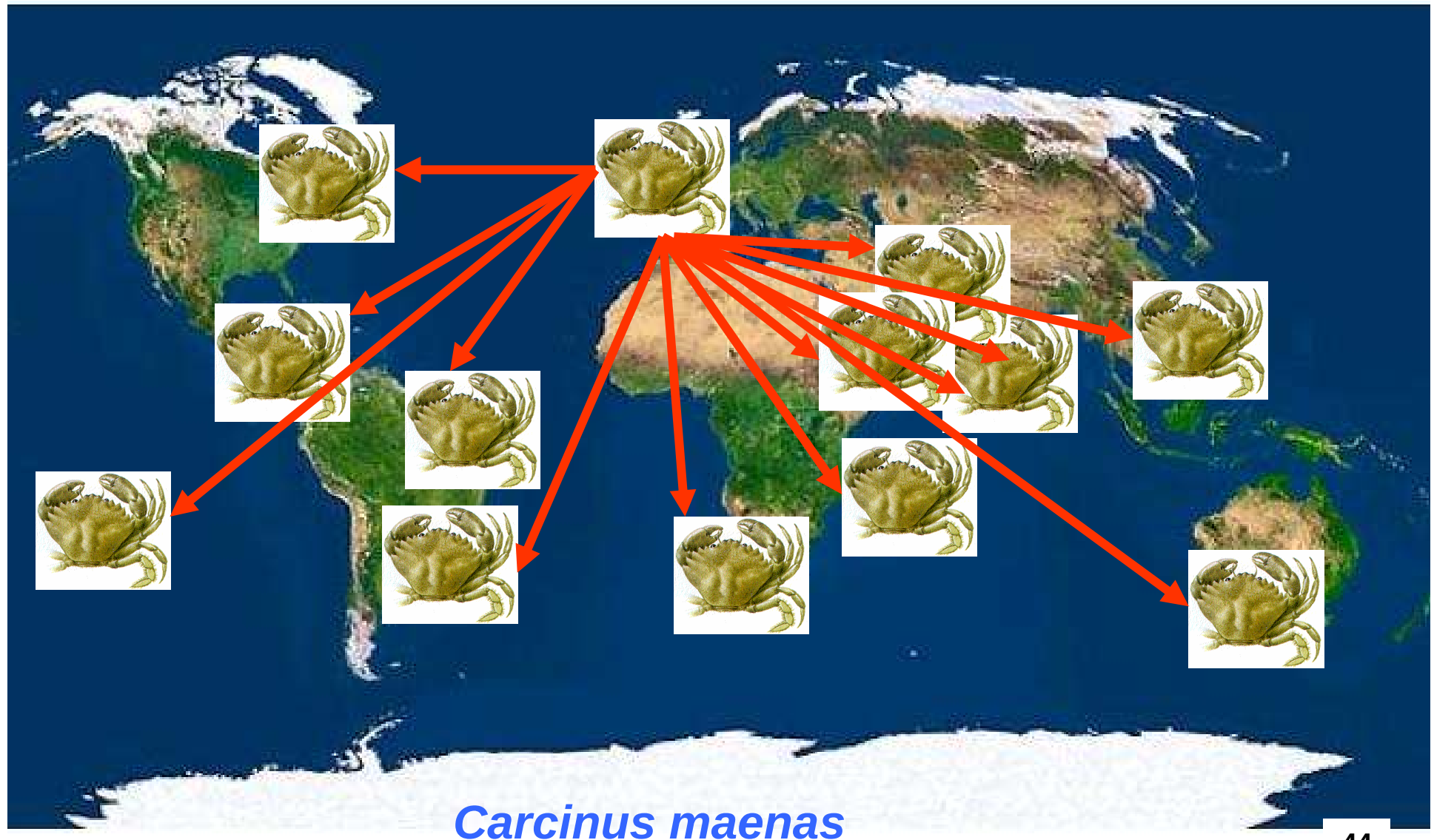
Hoy en día, la acción del Hombre arrastra millares de especies hacia otros continentes o océanos



Hoy en día, la acción del Hombre arrastra millares de especies hacia otros continentes o océanos



Hoy en día, la acción del Hombre arrastra millares de especies hacia otros continentes o océanos

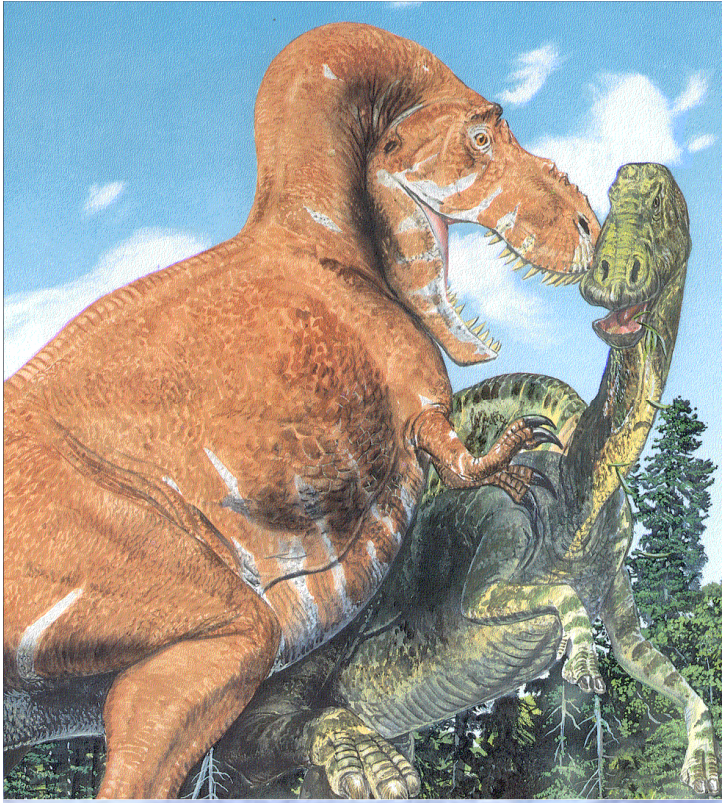


Al introducir especies en todas las partes del mundo, el Hombre suprime las barreras geográficas y está creando de nuevo una **Pangea virtual**. Tal homogeneización nunca ocurría desde hace cientos de miles de años, tal vez billones de años:

Evolution in reverse

La evolución al revés

Según Bright, 1998. Life out of bonds. Bioinvasion in a borderless world. Norton W.W. & Company publ., New York, London: 1-288



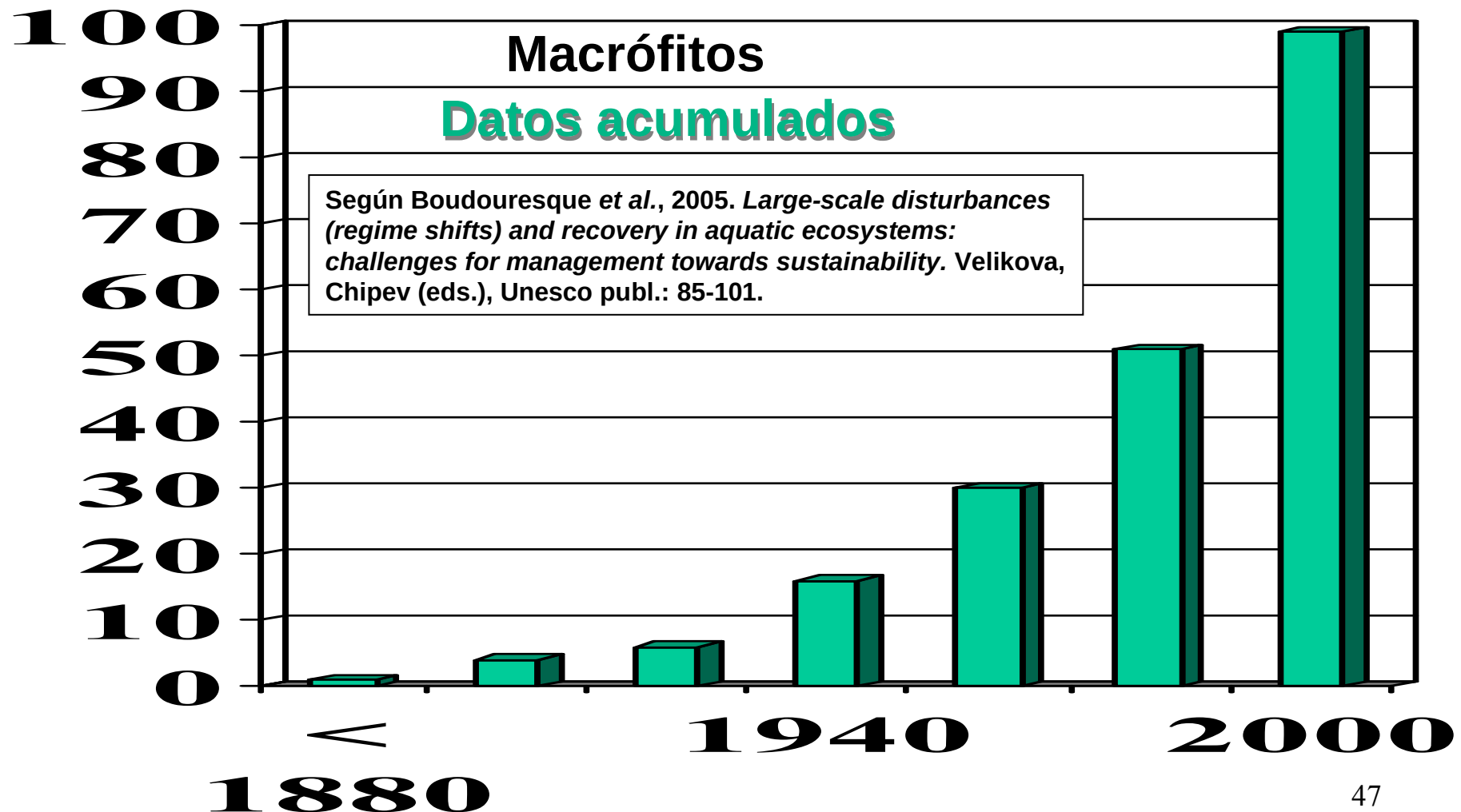
La evolución proseguirá. Sólo estamos barajando las cartas la baraja, pues el camino que seguirá la evolución será diferente



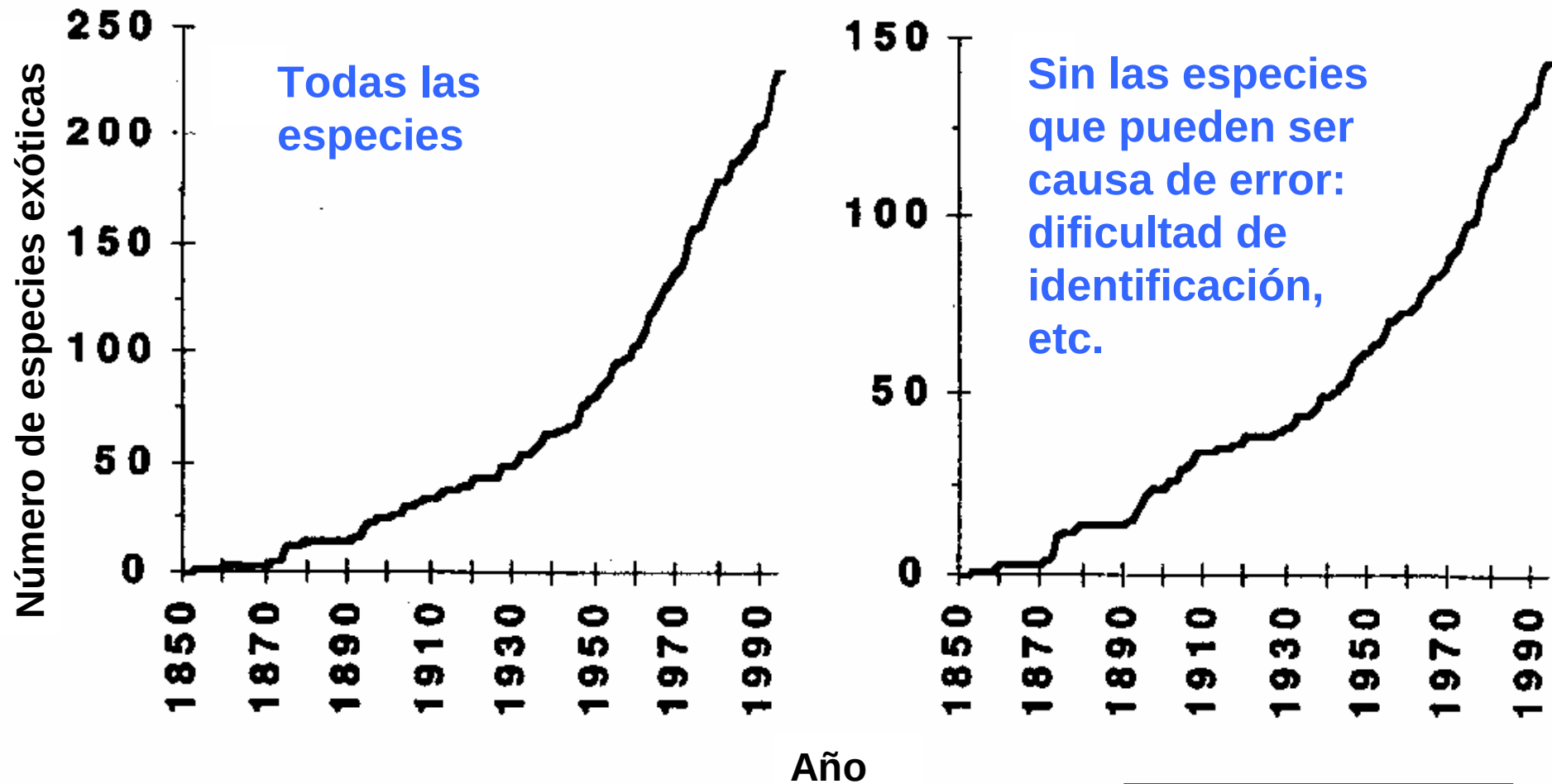
Tal y como el asteroide de 10 km de diámetro que se estrelló contra la Tierra, en México, 65 Ma atrás

Uno de los mayores problemas ambientales del siglo XXI.
2. Todavía en aumento

Desde inicios del siglo XX, el número de especies introducidas en el Mediterráneo se ha duplicado cada 20 años



El número de especies introducidas se ha disparado también en otras partes del mundo. Ejemplo: la bahía de San Francisco (California)



El aumento disparado en las introducciones no es un sesgo de muestreo

Según Cohen y Carlton,
1998. *Science*, 279: 555-558

Por un lado:

Las introducciones siguen subiendo de forma disparatada

Un problema sin resolver

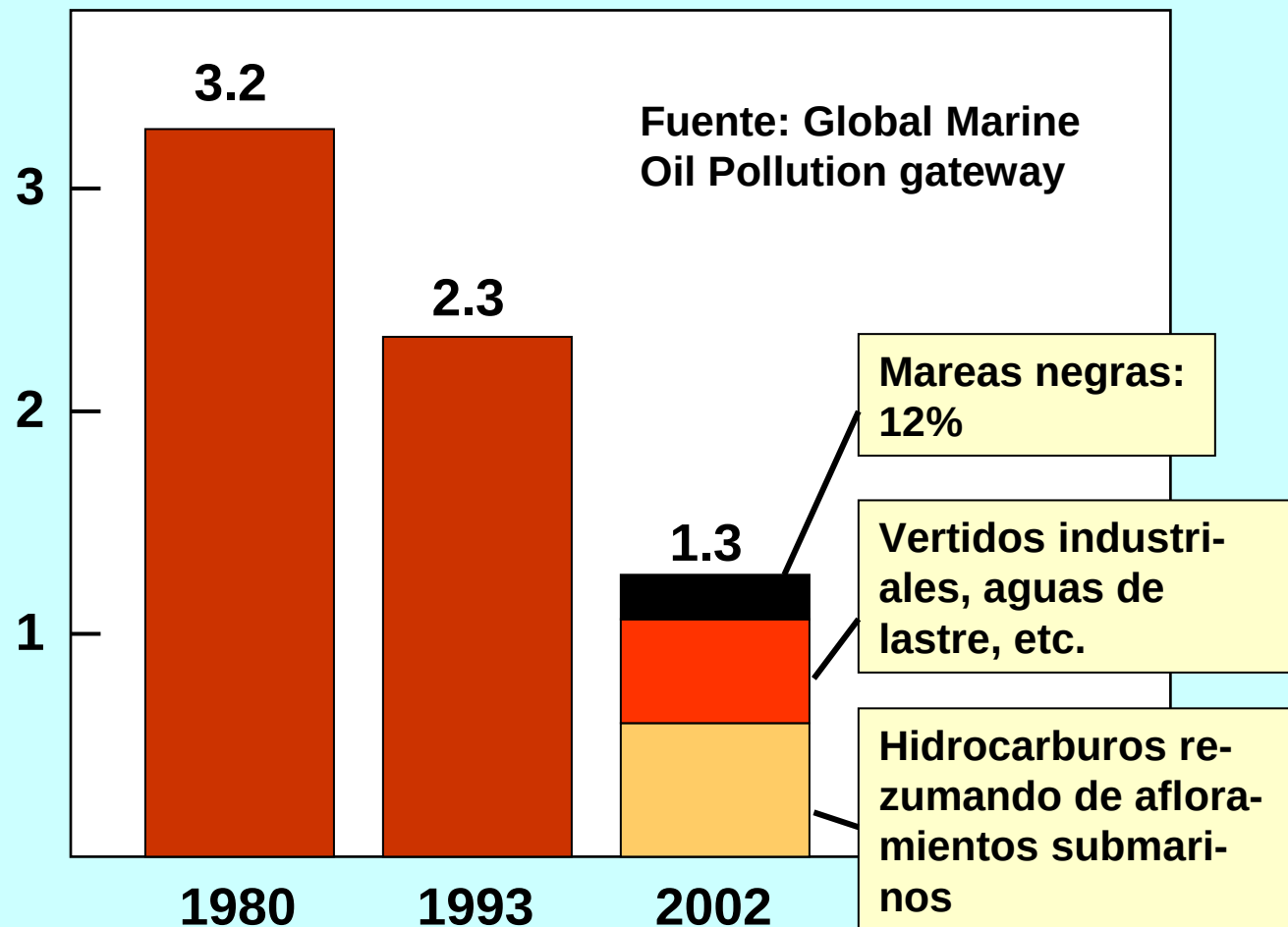
Cabe considerar estos datos con suma precaución

Todas las fuentes coinciden en que el nivel máximo de los vertidos ocurrió en el 1979

Por otro lado:

Unos impactos humanos que están estabilizándose o a la baja

Hidrocarburos vertidos al mar (Mt/a)

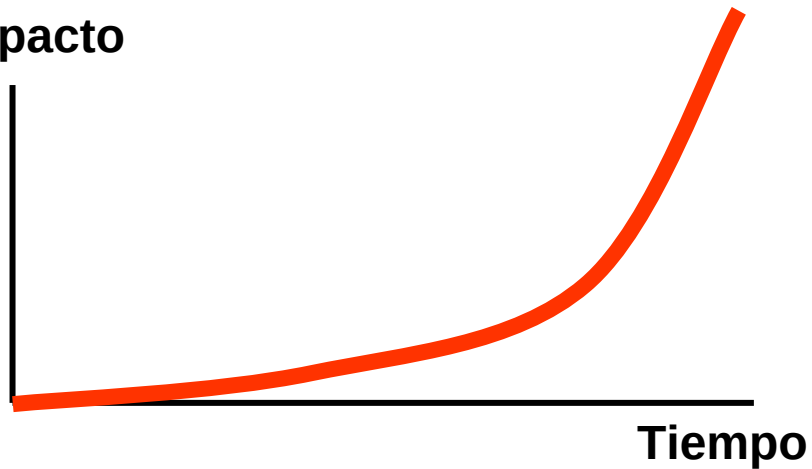


Uno de los mayores problemas ambientales del siglo XXI.
3. El impacto no baja con el tiempo o la distancia

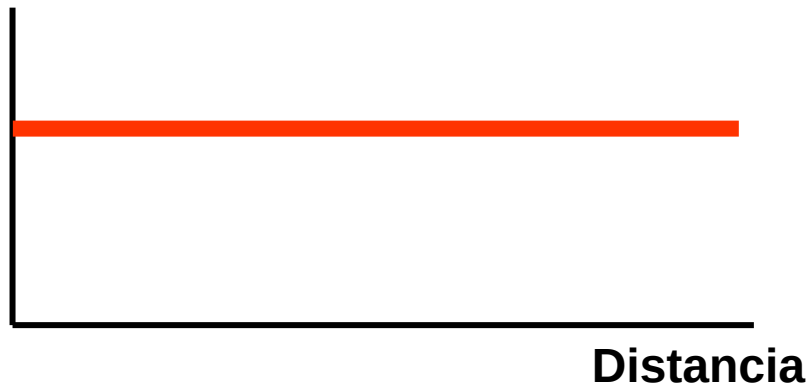
Por un lado

Especies introducidas

Impacto



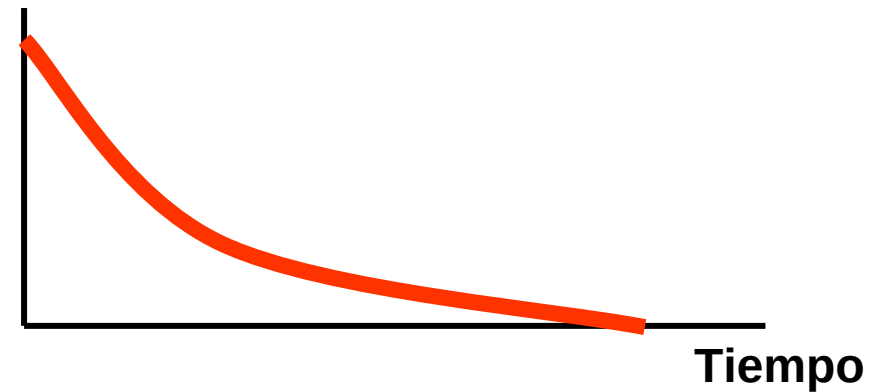
Impacto



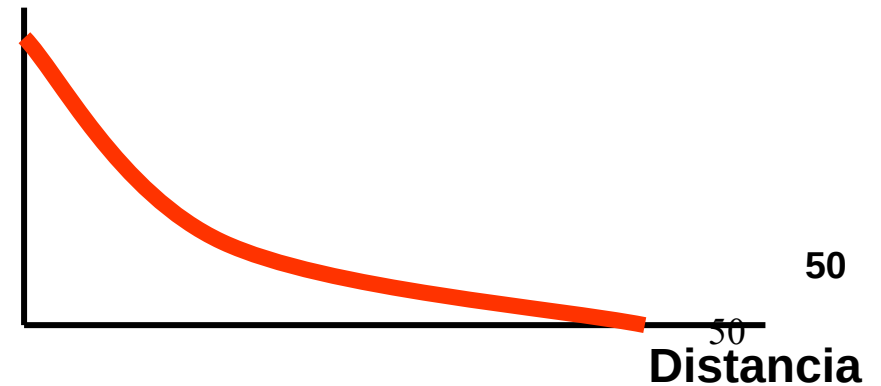
Por otro lado

Contaminación

Impacto



Impacto



km

100
80
60
40
20
0



Longitud de costas
del Mediterráneo
colonizadas por
Caulerpa racemosa
var. *cylindracea*
(Viridiplantae,
Plantae)

1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003

Según Piazzzi et al., 2005. *Cryptogamie Algologie*, 26 (2): 189-202

El Mediterráneo: un "punto caliente" de especies introducidas

Unas **600** especies introducidas en el Mediterráneo:

- Más de 110 macrófitos
- Más de 480 'invertebrados' y teleósteos

→ Eso representa entre el **4** y el **20%** de la diversidad específica, según los taxones

Por término medio, **2** especies nuevamente introducidas cada mes

Y eso es un valor mínimo:

Al tomar en cuenta las especies **criptogénicas** (hoy día cosmopolitas, probablemente introducidas hace varios siglos, de origen desconocida), se aumentaría en un **60%** el número de especies introducidas

Según Boudouresque et al., 2005. *Large-scale disturbances (regime shifts) and recovery in aquatic ecosystems: challenges for management towards sustainability*. Velikova, Chipev (eds.), Unesco publ.: 85-101



Según Carlton, 1996. *Ecology*, 77 (6): 1653-1655



La laguna de Thau (Francia) es el punto del Mediterráneo que almacena más especies introducidas: **45 especies** de **macrófitos** (el **1/3** de la diversidad) que proporcionan un **50%** de la biomasa vegetal

Según Verlaque,
2001. *Oceanologica
Acta*, 24 (1): 29-49

Otros puntos calientes:

La bahía de San Francisco: **234** especies (fauna y flora). Una nueva especie cada 3 meses

Según Cohen y Carlton,
1998. *Science*, 279: 555-558

Los Grandes Lagos
(agua dulce) : **141** especies (fauna y flora)

Por el contrario, los mares **tropicales**
(el mar Caribe y otros) son
relativamente poco castigados

Atlántico Este

Islandia

Mar Báltico

40

Azores

Islas Canarias

El Mediterráneo es también un punto caliente de **biodiversidad**

Eso pone en la picota la teoría de que una alta diversidad mejora la resistencia a las especies exóticas

>110

Mar Mediterráneo: un **punto caliente** de especies introducidas (macrófitos)

- Los hábitats perturbados
- Los hábitats con escasa diversidad específica

¿Mayor vulnerabilidad frente a las invasiones biológicas?

→ Bastante controvertido en el medio terrestre

→ ¿Y en el medio marino?

1. No se confirma

Klein et al., 2005. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 290 : 79-88

2. ¡Más bien todo lo contrario!

Dunstan y Johnson, 2004. *Oecologia*, 138 : 285-292

Stachowicz y Byrnes, 2006. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 311: 251-262.

¿Porqué esa patraña?

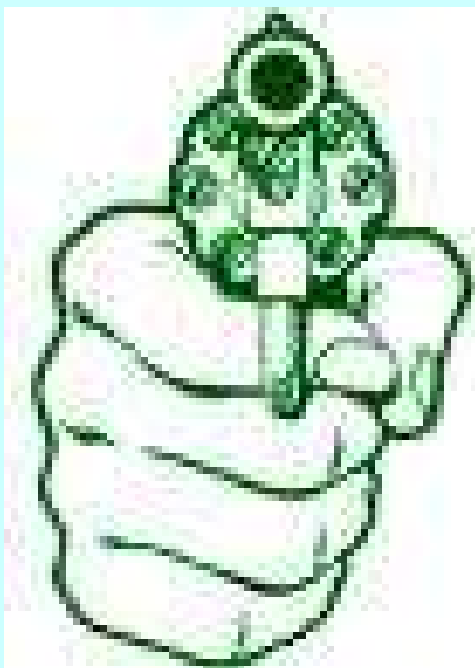
- Los vectores de introducción llegan a lagunas (con diversidad específica naturalmente baja)
- Los vectores de introducción llegan a los puertos (hábitats ya perturbados)
- ¡Y una pizca de antropomorfismo!

**¿Un impacto
ecológico negativo,
neutro o positivo?**

El 90% de las especies introducidas no parece tener un impacto ecológico negativo

- El impacto de la **mayoría** de las especies introducidas no ha sido investigado
- Los investigadores más han indagado sobre el impacto de especies aisladas. Generalmente, se encuentra un **conjunto** de especies introducidas
- Las especies introducidas pueden dormitar durante lustros (*lag time*), luego **despertarse** de repente y convertirse en especies invasoras
- Nunca se puede predecir si una especie introducida se portará bien o resultará invasora

Especie invasora: especie introducida que logra un gran éxito y plantea problemas ecológicos y/o económicos



Es como
estar
jugando a la
ruleta rusa
o a la lotería





**James T.
Carlton ha
acuñado la
expresión de**

Ruleta ecológica

(‘ecological roulette’)

Carlton y Geller, 1993.
Science, 261: 78-82

En el ambiente terrestre y las aguas dulces, las especies introducidas son la primera causa de **extinción** de especies, y la segunda causa de **amenazas** sobre especies

Orestias cuvieri,
endémico del
Lago Titicaca



1937: introducción de
una truta originaria de
América del Norte,
Salvelinus namaycush

1943: última
observación de
Orestias cuvieri



¿A quién
le toca?

Grandes Lagos

Salvelinus



Petromyzon



EUROPA

¿Quién va a
desbancar a
Petromyzon
en Europa?

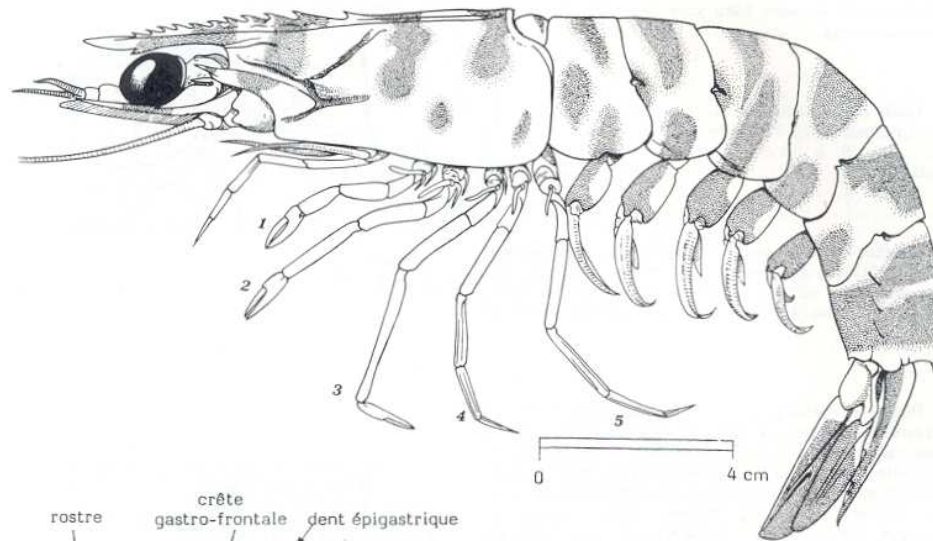
Lago Titicaca

Orestias



En el medio marino, todavía no se conocen **extinciones** debidas a especies introducidas

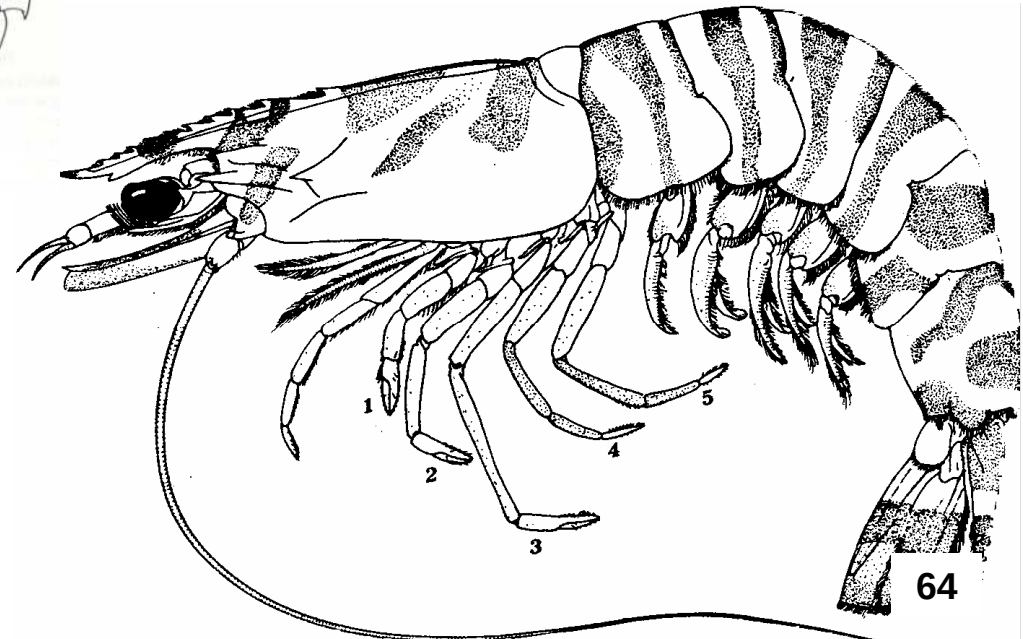
Eso sí, se conocen **extinciones funcionales** locales. Por ejemplo en la cuenca oriental del Mediterráneo



La especie indígena :
Penaeus kerathurus

Boudouresque, 1999. *Invasive species and biodiversity management*, Sandlund, Schei, Viken (eds.), Kluwer Academic publ.: 213-228

Una especie introducida :
Marsupenaeus japonicus



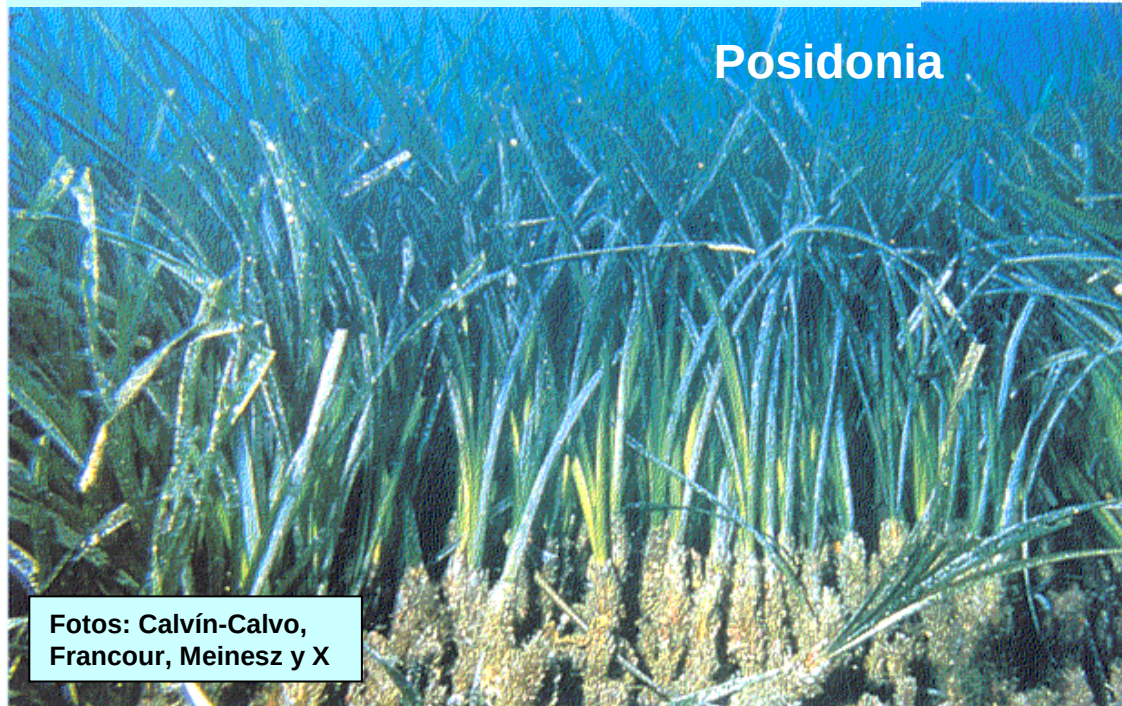


Algas pardas



Gorgonias

Los ecosistemas del noroeste del Mediterráneo son sustituidos por la pradera de *Caulerpa*



Posidonia



Bosques de
Cystoseira

Fotos: Calvín-Calvo,
Francour, Meinesz y X

An underwater photograph showing a dense, green prairie of *Caulerpa taxifolia* covering the seabed. The water is clear and blue. Two small fish are circled with white lines in the upper left and center of the image.

Pradera de
Caulerpa taxifolia

No es un desierto:
hay vida

Foto: Meinesz



**No es un desierto:
hay vida. Pero:**

Menos vida

**Menos diversidad
específica**

**Menos diversidad
ecosistémica**

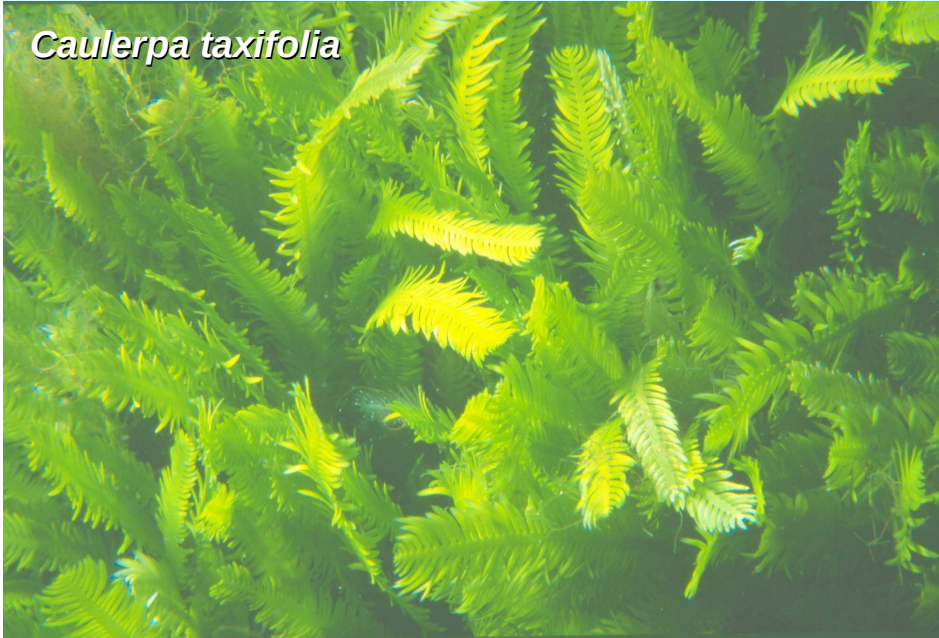
Fotos: Ferretti,
Génétiaux, Rives



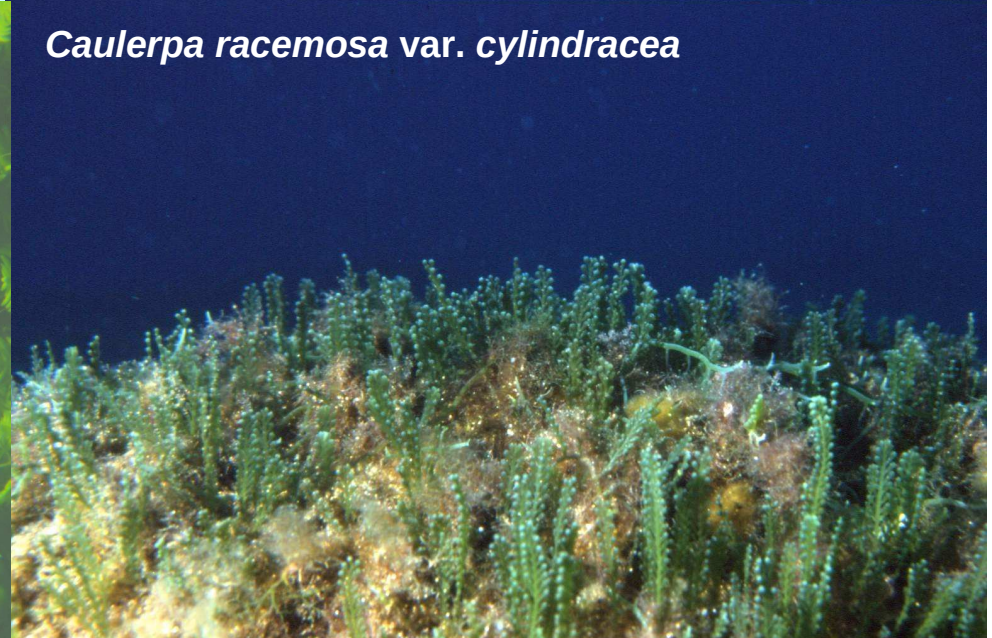
La nacra *Pinna nobilis* recubierta por *Caulerpa racemosa cylindracea*. Parque national de Port-Cros, Francia (Foto Colombey y Lefèvre)

En Toscana (Italia), el paisaje submarino se ha convertido en una mezcolanza de especies introducidas

Caulerpa taxifolia



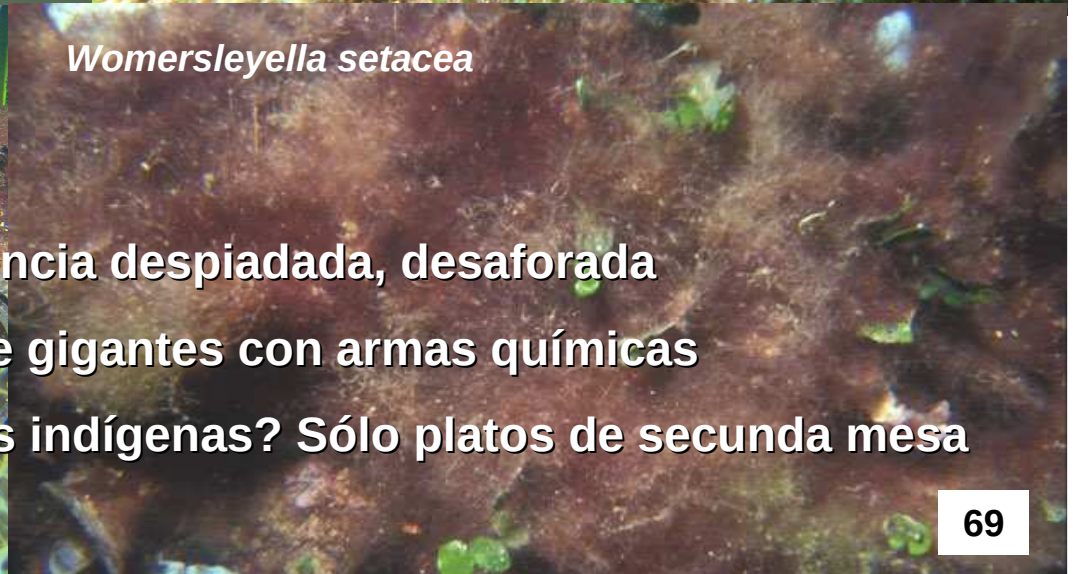
Caulerpa racemosa var. *cylindracea*



Acrothamnion preissii



Womersleyella setacea



Y su competencia despiadada, desaforada

Una batalla de gigantes con armas químicas

¿Las especies indígenas? Sólo platos de segunda mesa

Fotos: Airoidi, Charbonnel,
Colombey, Ruitton

Un impacto ecológico positivo ?



En Córcega : el musmón *Ovis ammon*.
De hecho un cordero (introducido)
asilvestrado durante el neolítico

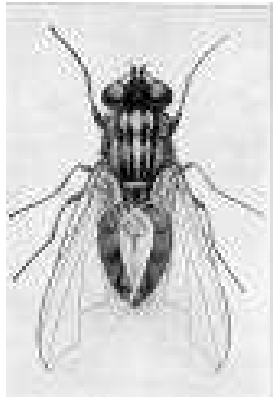


Prolagus sardus.
Extinto desde el siglo
XVIII

**El musmón cumple el
papel (herbívoro) que
tenía una especie
extinta**

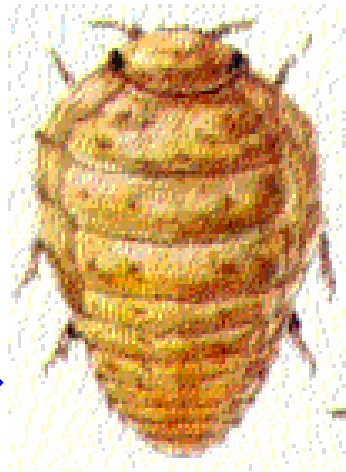
**¿Y el impacto
económico y
social?**

Es ingente



Musca domestica

Phylloxera →



La plaga de filoxera destruyó, a finales del siglo XIX, casi toda la viña europea



Phytophthora (Stramenopile parásito de las patatas)

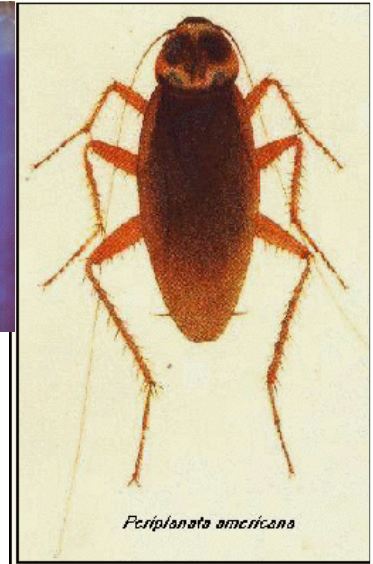


Ratas

Termitas →



Cucarachas →



Periplaneta americana



El *phytophthora* causó la hambruna de Irlanda (siglo XIX): 1 millón de fallecidos y el éxodo de 2 millones de emigrantes



Se conoce que las enfermedades traídas por los *conquistadores* a América mataron a muchos más amerindios que las escopetas y los malos tratos

De los 60 millones de habitantes con que contaba América a finales del Siglo XV, se estima que 40 millones murieron a raíz de las enfermedades traídas desde Europa

Bright, 1998. Life out of bonds. Bioinvasion in a borderless world. Norton W.W. & Company publ., New York, London : 1-288

El traspaso de un parásito de su huésped habitual a un nuevo huésped

Ejemplo: *Anguillicola crassus* (Nematodos)



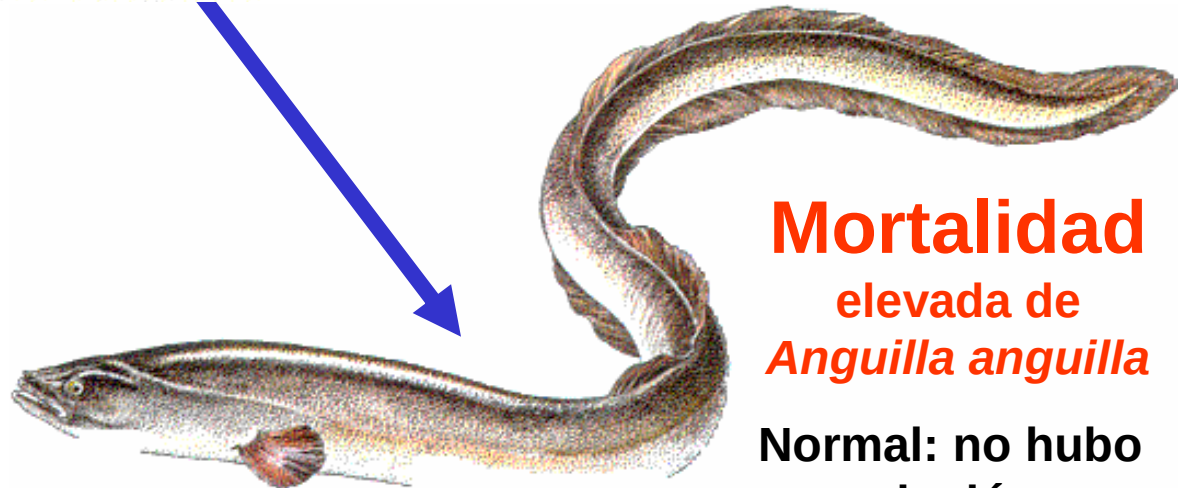
Parásito de *Anguilla japonica* (en Japón)

No la mata (el parásito no es tan poco 'inteligente' de dejar morir a su huésped)

Normal: hubo coevolución

1982. Acuicultura de *Anguilla japonica* en Alemania

→ traspaso del parásito a la anguila europea *Anguilla anguilla*



Mortalidad
elevada de
Anguilla anguilla

Normal: no hubo
coevolución

Según Bruslé, 1994. The European eel *Anguilla anguilla*, a victim of human activities. *Pour qui la Méditerranée au 21^e siècle ? Villes des rivages et environnement littoral en Méditerranée*, Montpellier, Fr.: 142-146



La medusa introducida *Rhopilema nomadica* puede formar, en el Mediterráneo oriental, amasijos de **40 km** de largo

Produce **quemaduras** de grave-dad que necesitan atención médica

→ Cierre de la pesca y de las playas (impacto sobre el **turismo**)

Según Galil et al., 1990. *Zoologische Mededelingen*, 64: 95-105

y Galil, 2000. *Biological Invasions*, 2: 177-186





← *Crepidula fornicata*

Un competidor de las ostras y las vieiras

Según Blanchard, 1999.
Rapport Ifremer, Brest,
Fr.: 1-44 + 28 p. sin num

Hasta **10 000 ejemplares/m²**. En la bahía de Saint-Brieuc (Bretaña):
250 000 t. En la bahía de Cancale, **80 000 t**, frente a 20 000 t de ostras



← Fondo cubierto por crepidulas en Bretaña

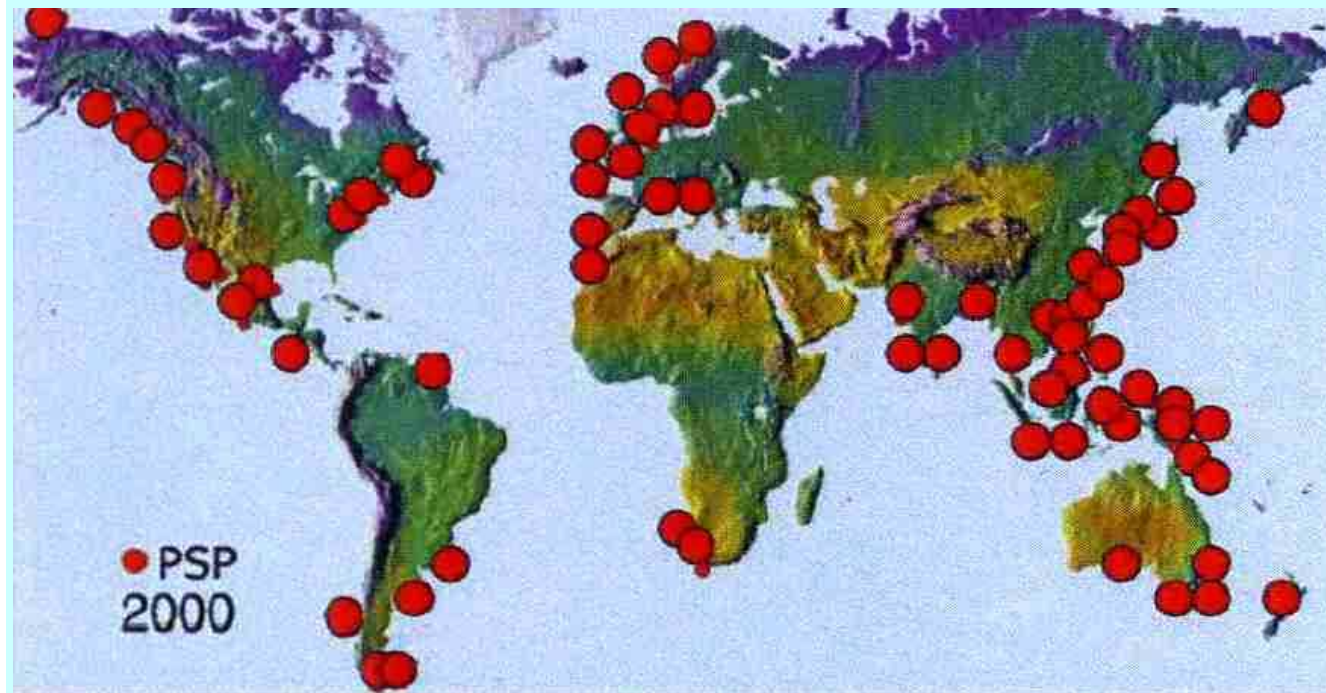
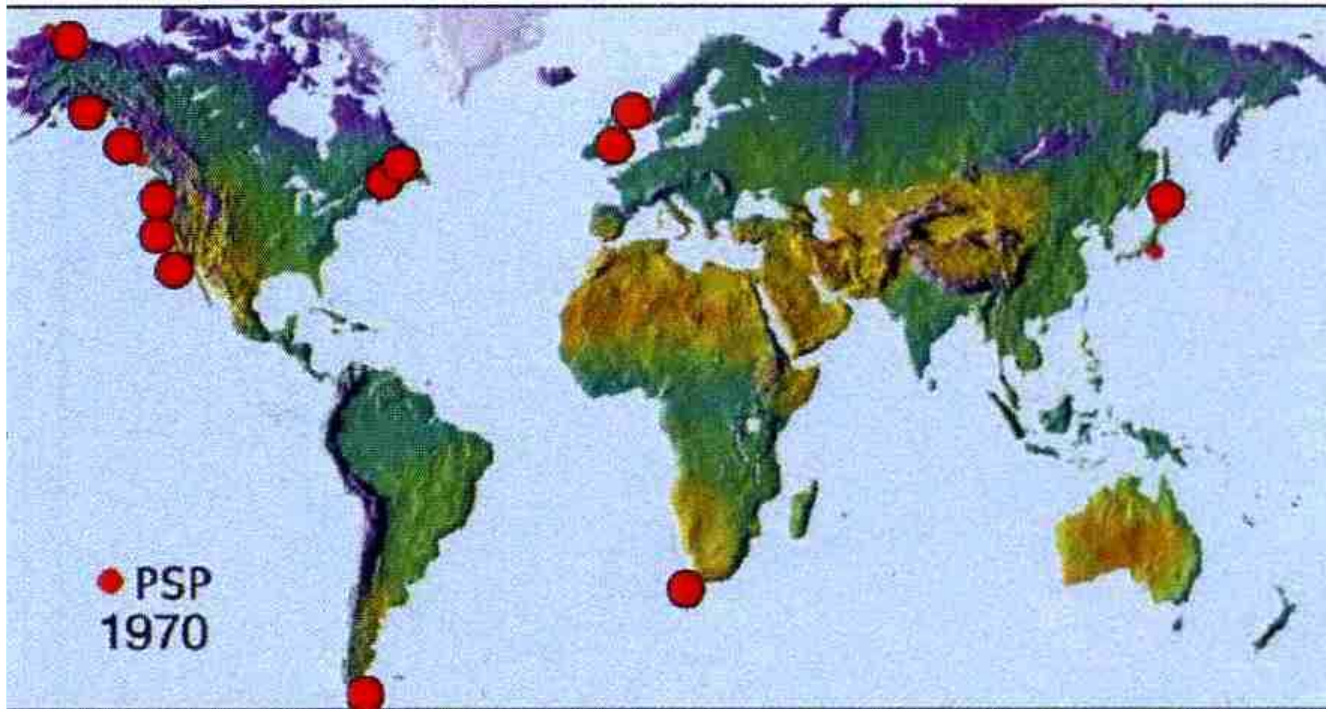
En la bahía de de Marennes-Oléron (Francia), son recogidas con draga de arrastre, desde el 1983

Cuesta unos **120 000 €** cada año

**Los sucesos
de PSP
(Paralytic
Shellfish
Poisoning) se
han disparado**

**(Envenenamiento
paralítico por
mariscos)**

Según Glibert *et al.*,
2005. *Oceanography*,
18 (2): 130-141



El cierre de los caladeros de mariscos debido al PSP

PSP = Envenenamiento paralítico por mariscos

Poca gente está al tanto de que son **ESPECIES INTRODUCIDAS**

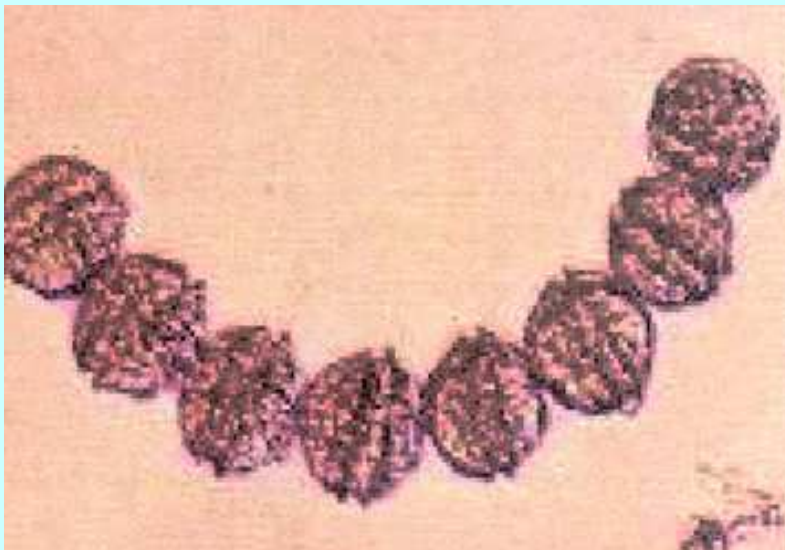
Dinophysis acuminata →
(Dinobionta)

Frecuente en Galicia



← *Alexandrium catenellum*
(Dinobionta)

Originario del Pacífico Oeste.
Introducido en el Mediterráneo en 1983



Wyatt y Carlton, 2002. *Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black seas*, CIESM Workshop monographs, 20: 41-46

**Impacto de *Caulerpa taxifolia* sobre el buceo (Costa Azul, Francia).
Los dueños de los clubes dicen:**



Foto: Génnetiaux

***"Sólo los principiantes
aceptan hacer inmersión en
zonas recubiertas por
Caulerpa taxifolia"***



Foto: Harmelin

**Para atender a los buceadores
avezados, hay que
moverse hacia zonas
sin *Caulerpa* (más lejos,
más tiempo, más gasóleo,
→ **más dinero**)**



Las especies introducidas pueden dañar:

→ Usos **directos**: prohibición de la venta de ostras (fitoplanctón tóxico)

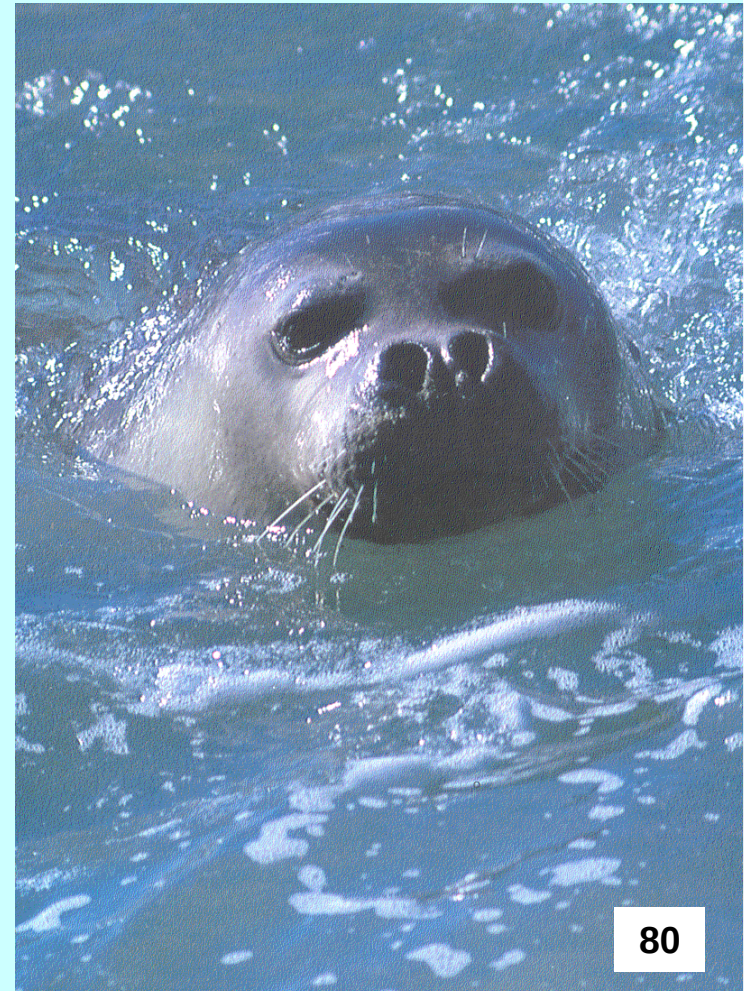
→ Usos **indirectos**: declive de la frecuentación

→ Valores de **existencia**: lo que daría la gente para saber que siguen existiendo el oso pardo, el lince, la foca monje, etc.

Perjuicios en lo que atañe

- A la pesca
- A la acuicultura
- A la industria
- Al turismo
- A la salud

Foto: Trotignon





**A escala mundial,
los costos de las
especies
introducidas se
evalúan en **1 000
billones** de Euros**

Según Pimentel *et al.*, 2001. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84: 1-20



¡Cada año!



Cada ciudadano está pagando cada año las consecuencias económicas de las especies introducidas, ¡y estará pagando indefinidamente!

¡Claro!

¿Estoy pagando, yo?

¡No puedo dar crédito a lo que me dice!

*El problema estriba en la "**externalización**" de los costes. El que es responsable de una introducción (y ha ahorrado dinero) nunca pagará por las consecuencias ¿Quién paga? Nosotros : tributación, ayuda a los pescadores, a los criadores de ostras y mejillones, lucha contra las termitas, etc.*



McNeely, 1996.
*Proceedings of
the Norway/UN
Conference on
alien species,*
Sandlund, Schei,
Viken (eds.),
NINA publ.,
Norway: 176-181

¿Impacto económico beneficioso?



Sí. La almeja japonesa *Ruditapes philippinarum*, más prolífica, productiva y resistente que la almeja nativa

Sí. La ostra japonesa *Crassostrea gigas*



¿Langostinos y peces del Mar Rojo en el Mediterráneo oriental?

¡Cuidado! ¡Ingenuo!

Han desbancado a especies indígenas también pescadas

No se ha demostrado un aumento de las capturas. Antes al contrario (si bien hay otras causas: sobrepesca, contaminación, etc.)

Boudouresque, 1999. *Invasive species and biodiversity management*, Sandlund, Schei, Viken (eds.), Kluwer Academic publ. : 213-228.

**¿Qué se puede
hacer?**

Hay **22 convenciones internacionales** que mencionan el problema de las especies introducidas

**Convención sobre
el derecho del Mar
(Montego Bay)**

"Los Estados tomarán todas las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar (...) la introducción intencional o accidental en un sector determinado del medio marino de especies extrañas (...) que puedan causar en él cambios considerables y perjudiciales (Artículo 196)

**Convenio sobre
la biodiversidad
(Rio de Janeiro)**

Pide a "cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies" (Artículo 8h)

**Convención sobre
la conservación de
las especies
migratorias (Bonn)**

"Cuando sea posible y apropiado, prevenir reducir o controlar los factores que amenacen o puedan amenazar en mayor medida a dicha especie, sobre todo controlando estrictamente la introducción de especies exóticas o vigilando, limitando o eliminando aquellas que ya hayan sido introducidas"

Hay **22 convenciones internacionales** que mencionan el problema de las especies introducidas

Convención sobre el derecho del Mar (Montego Bay)

*"Los Estados tomarán todas las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar (...) la introducción intencional o accidental en un sector determinado del medio marino de especies extrañas (...) **que puedan causar en él cambios considerables y perjudiciales** (Artículo 196)*

¡No lo sabemos antes!

Convenio sobre la biodiversidad (Rio de Janeiro)

Pide a "cada Parte Contratante, **en la medida de lo posible** y según proceda: impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen ecosistemas, hábitats o especies (Artículo 8h)

No compromete a nada

Convención sobre la conservación de las especies migratorias (Bonn)

"Cuando sea posible y apropiado, prevenir reducir o controlar los factores que amenacen o puedan amenazar en mayor medida a dicha especie, sobre todo controlando estrictamente la introducción de especies exóticas o vigilando, limitando o eliminando aquellas que ya hayan sido introducidas"

**Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo
(Convenio de Barcelona)**

"Las Partes tomarán todas las medidas adecuadas para reglamentar la introducción voluntaria o accidental en la naturaleza de especies no indígenas (...) y prohibirán **las que puedan tener repercusiones nocivas** en los ecosistemas, hábitats o especies" (artículo 13.1)

"Las Partes se **esforzarán** por aplicar todas las medidas posibles para erradicar las especies que ya se han introducido cuando, **después de una evaluación científica**, resulte que esas especies causen o puedan causar daños a los ecosistemas, hábitats o especies (...)" (artículo 13.2)

**Council Directive of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora
(European Union)
(Directiva Hábitats)**

Las Partes "garantizarán que la introducción **intencionada** en la naturaleza de una especie que no sea autóctona de su territorio se regule de modo que no perjudique a la fauna y flora silvestres autóctonas ni a sus hábitats naturales en su zona de distribución natural y, **si lo consideraren necesario**, prohibirán dicha introducción (...)" (artículo 22b)

**Protocolo sobre las Especies
cialmente Protegidas
biológica en el M
(Convenio de E**

La inmensa mayoría de las introducciones son accidentales, no intencionadas

**Council Directive of 21
May 1992 on the conservation of natural habitats
and of wild fauna and flora
(European Union)
Directiva Hábitats)**

"Por suerte, ¡no resultará difícil aprovechar alguna polémica científica para esperar!"

"La introducción en la naturaleza de especies no indígenas (...) y prohibirán **las que puedan tener repercusiones nocivas** en los ecosistemas, hábitats o especies"

¡No lo sabemos antes!

"Las Partes se **esforzarán** por aplicar todas las medidas posibles para erradicar las especies que ya se han introducido cuando, **después de una evaluación científica**, resulte que esas especies causen o puedan causar daños a los ecosistemas, hábitats o especies (...)" (artículo 13.2)

No compromete a nada

Las Partes **garantizarán** que la introducción **intencionada** en la naturaleza de una especie que no sea autóctona de su territorio se regule de modo que no perjudique a la fauna y flora silvestres autóctonas ni a sus hábitats naturales en su zona de distribución natural y, **si lo consideraren necesario**, prohibirán dicha introducción (...)" (artículo 22b)



**convenciones internacionales:
ingenuas y ineficaces**



¿Y que tal con las legislaciones nacionales?



Aeropuerto internacional de Tokio (Japón)

En Nueva
Zelanda, multa
por tenencia de
especies no
autorizadas:
hasta 200 000 €

植物・動物検疫
PLANT & ANIMAL QUARANTINE



Australia. A protected place.



What you need to know
about our quarantine laws.

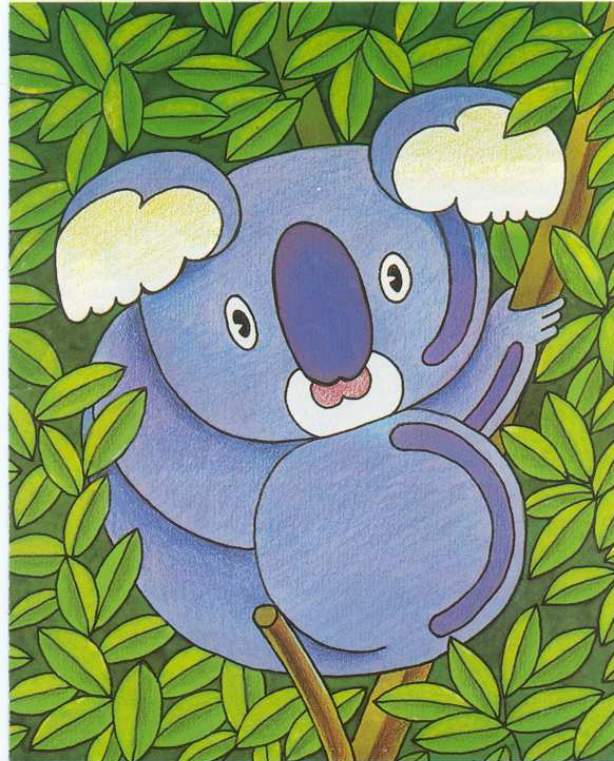


For people entering Australia.

Australie terre protégée



Ce que les visiteurs arrivant
en Australie doivent savoir
sur la réglementation
Australienne en matière de
quarantaine



For people entering Australia. (French)

Australia

***Entregado
en los
aeropuertos***

**Se propone
en más de
40 idiomas**

Antes de despedirnos

Las especies introducidas:

Uno de los mayores problemas ambientales del siglo XXI

1. Un fenómeno que **no tiene remedio**
2. Un fenómeno que sigue estando en fase de **aceleración**
3. El impacto **aumenta** con el tiempo, y no baja con la distancia
4. Trastorna los **ecosistemas** indígenas
5. El Mediterráneo: un punto caliente. Lo más **caliente** del mundo
6. El público y los gestores desconocen los ingentes **costos económicos**. Quizás a causa de su externalización
7. La erradicación es muy difícil. Más vale prevenir que curar. La **legislación** de los países mediterráneos es demasiado laxa

**¿Quiere
saber más?**

Página web:

www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque

Más fácil:



Charles Boudouresque



Colloque "Le changement climatique", Corte, Février 2006

Publications de Charles F. Boudouresque : [cliquez ici](#)

Documents correspondant aux enseignements
de Charles F. Boudouresque, destinés aux étudiants : [cliquez ici](#)

Sujets et corrigés d'examens de Charles F. Boudouresque : [cliquez ici](#)

Renseignements et documents concernant le Master d'Océanographie,
Spécialité "Biologie et Ecologie Marines",
de l'Université de la Méditerranée (Aix-Marseille 2) : [cliquez ici](#)

Documents de vulgarisation destinés au grand public : [cliquez ici](#)

Documents concernant la biologie de la conservation : [cliquez ici](#)

Terminé

**Publicaciones
científicas**

**Documentos para
los estudiantes**

Cursos de Master

**Divulgación y
mentalización**

Documents correspondant aux enseignements de Charles F. Boudouresque

Documents pédagogiques généraux

[Recommandations pour la rédaction et la présentation de vos copies d'examen](#)

Diversité et évolution du monde vivant : mise à jour express (version 2007)

Ce document est destiné aux étudiants de l'Unité de Licence "Processus et Théories Ec Evolution du Monde Vivant" (UE 10, DEMV), et aux étudiants de Master qui n'ont pas **Attention** ! Pour les étudiants de DEMV et de DOM qui penseraient que ce document est certain à 100%.

Ce document est présenté en deux versions :

- [Version 1 diapo/page pour lecture sur l'écran \(pdf\)](#)
- [Version 4 diapos/page pour impression \(pdf\)](#)

[Les espèces introduites et invasives en milieu marin \(2^e édition\)](#)

Ce document correspond au cours de l'UE 41 "Invasions et Transferts biologiques" du marines". Il s'agit d'un ouvrage doté d'un numéro d'ISBN (GIS Posidonie publisher) et 2.

[Excursion au Cap-Croisette \(Marseille\) : le milieu marin. 12^e édition](#)

Ce document correspond à l'excursion sur le littoral du Cap-Croisette (Marseille). Pour au Brusc (Var), les particularités du benthos de ces deux sites sont également indiquées supérieure de l'étage infralittoral. Le document est destiné aux étudiants de l'IUP (Institut Universitaire de Professionnalisation) de Marseille Saint-Charles, ainsi qu'à la Licence SME (Sciences de la Mer et de l'Environnement) et au Master d'Océanographie du Centre d'Océanologie de Marseille (Université d'Aix-Marseille 2).

Terminé

