

# El bacalao

- Aunque es un pez de aguas profundas suele hallarse relativamente cerca de la superficie (a unos pocos centenares de metros)
- Llega a pesar más de 100 kgs. y vive entre 20 y 30 años
- Las hembras más grandes ponen hasta 10 millones de huevos al año
- Se alimenta de cualquier cosa que se mueva y quepa en su boca

# La pesca del bacalao

Cuando Colón zarpó hacia América, había ya un millar de barcos pesqueros vascos faenando en el caladero de George Bank y en Terranova.

Suponiendo que la mitad de esos barcos estuviera en Georges Bank y que cada uno pescara 20 toneladas de bacalao, sus capturas serían de unas 10.000 toneladas al año.

A mediados del siglo XVI, el 60% del pescado que se consumía en Europa era bacalao.

Libro de cocina de Carlos V de Francia

*El bacalao salado se come acompañado de salsa de mostaza o con mantequilla fresca derretida por encima.*

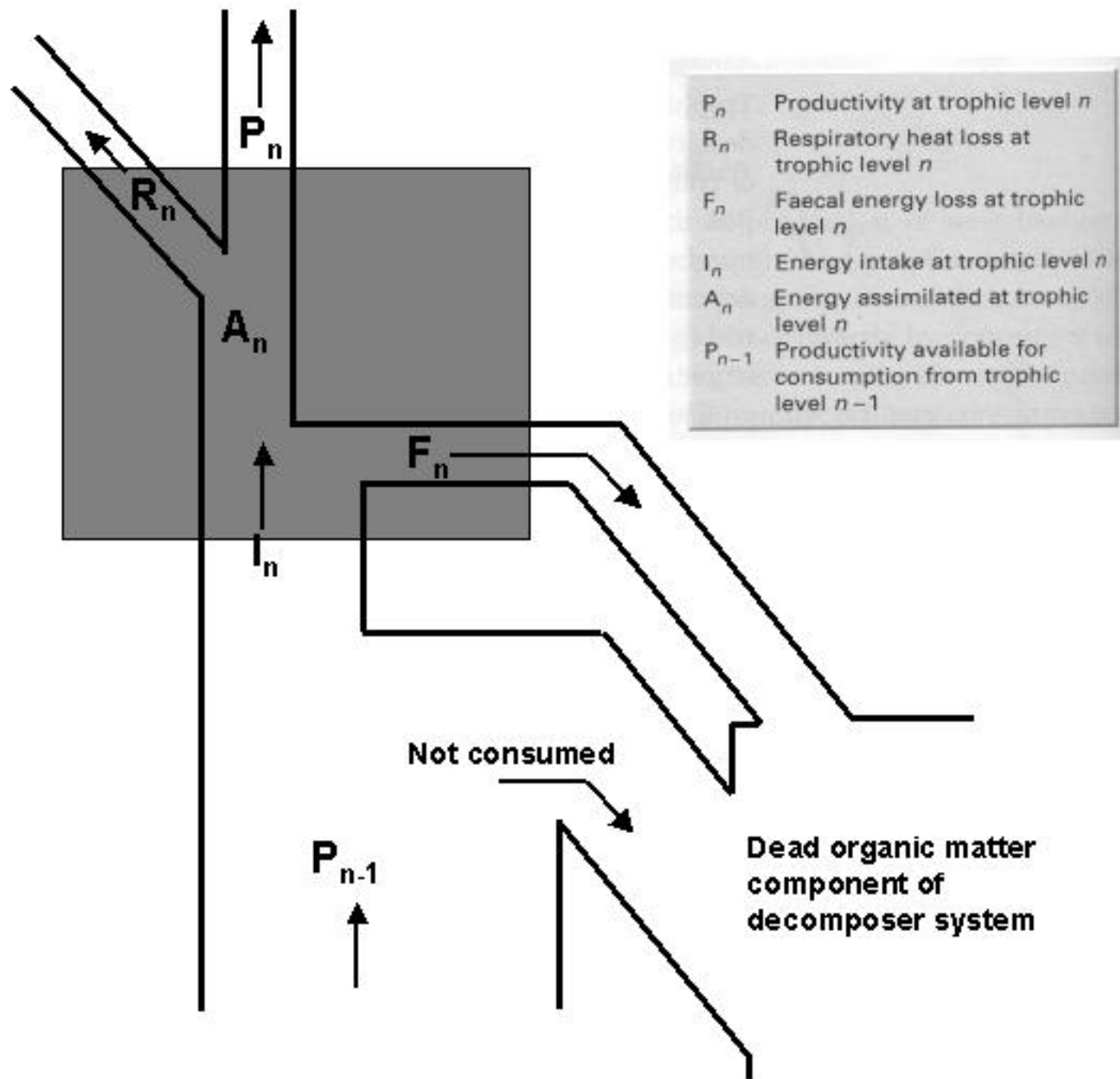
- Guillaume Tirel, *Le Viandier*, 1375

Berberechos de Kellyng

*Se cortan los berberechos en trozos pequeños. Se calientan en caldo de pescado o de salmón y se dejan hervir un buen rato. A continuación, se remojan en leche y se ponen sobre una capa de pan rallado con azafrán y azúcar. Pueden servirse acompañados de otros pescados, como rodaballo, lucio o salmón, todo ello bien troceado y sazonado con sal y vinagre.*

-manuscrito anónimo del siglo XV

¿Cuánto bacalao se puede capturar?



Fuente: Pauly y Christensen

Véase texto, páginas 546-547

TABLA 2: Estimaciones globales de Producción Primaria (PP), de la PPR necesaria para mantener la industria pesquera mundial (media del período 1988-91, en peso neto), y de niveles tróficos medios (TL) de las capturas, por tipo de ecosistema							
PPR (capturas + descartes)							
Tipo de ecosistema	Superficie (10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup> )	PP (gC m <sup>-2</sup> yr <sup>-1</sup> )	Capturas (g m <sup>-2</sup> yr <sup>-1</sup> )	Descartes (g m <sup>-2</sup> yr <sup>-1</sup> )	TL de las capturas	Media (%)	Intervalo de confianza (95%)
Alta mar	332,0	103	0,01	0,002	4,0	1,8	1,3-2,7
Upwellings	0,8	973	22,2	3,36	2,8	25,1	17,8-47,9
Bajíos tropicales	8,6	310	2,2	0,671	3,3	24,2	16,1-48,8
Bajíos-no tropicales	18,4	310	1,6	0,706	3,5	35,3	19,2-85,5
Costas y arrecifes	2,0	890	8,0	2,51	2,5	8,3	5,4-19,8
Ríos y lagos	2,0	290	4,3	n.a.	3,0	23,6	11,3-62,9
Media ponderada (o total)	(363,8)	126	0,26	0,07	2,8	8,0	6,3-14,4

## Eficiencias de asimilación (A/I) en diferentes tipos de organismos

	<b>Herbívoros</b>	<b>Carnívoros</b>	<b>Microbívoros</b>	<b>Saprótrofos</b>
<b>Invertebrados</b>	40%	80%	30%	20%
<b>Vertebrados</b>	50%	80%	--	--

*Fuente: Heal and Mac Lean, 1975*

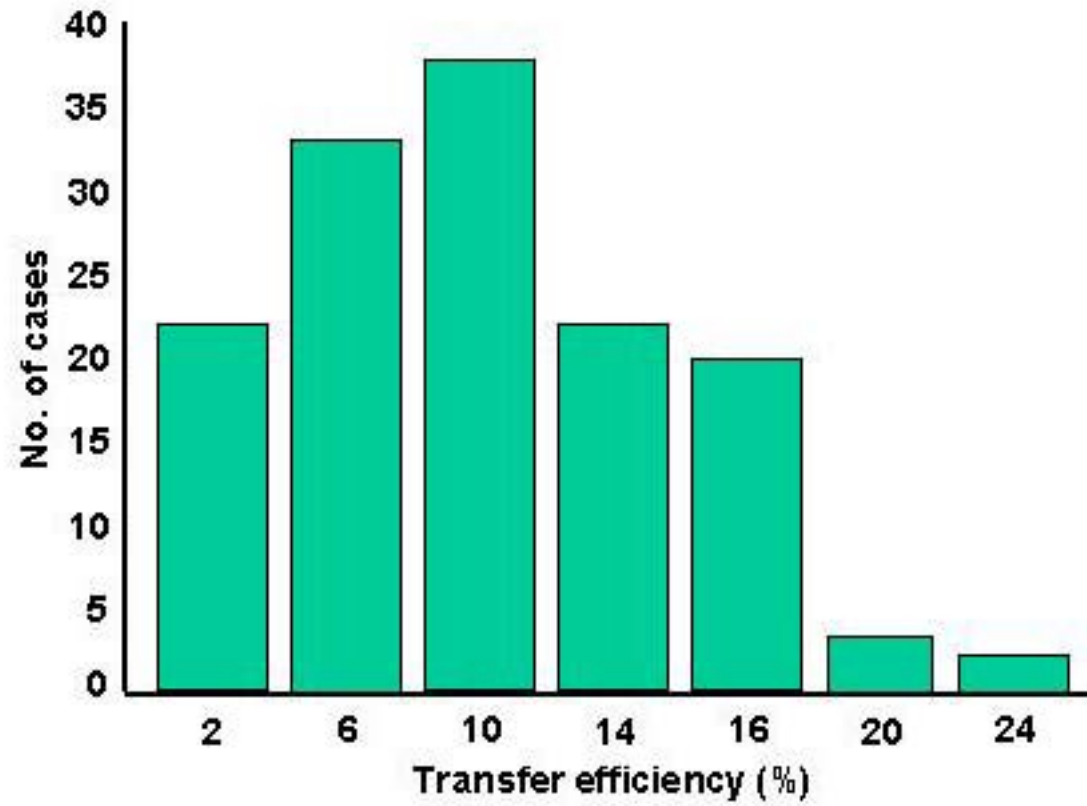
Cuanto más se parece un organismo a aquello de lo que se alimenta, más eficiente es la asimilación

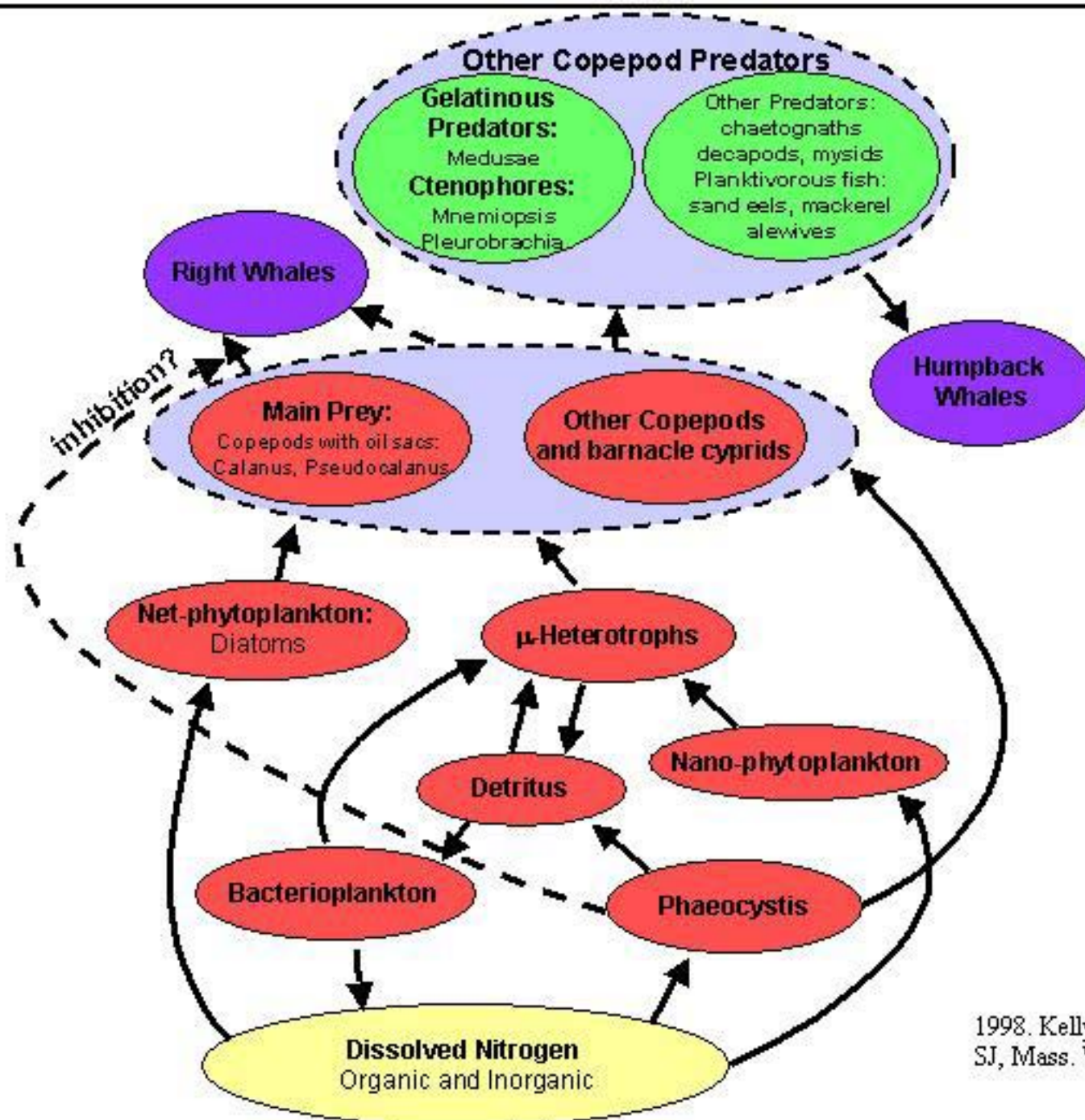
## Eficiencia de producción de varios grupos animales (en orden ascendente)

<b>Grupo</b>	<b>P / A %</b>
1 Insectívoros	0,86
2 Pájaros	1,29
3 Pequeños mamíferos	1,51
4 Otros mamíferos	3,14
5 Peces e insectos sociales	9,77
6 Invertebrados (sin insectos)	25,0
7 Insectos (sin insectos sociales)	40,7
<i>Invertebrados que no son insectos</i>	
8 Herbívoros	20,8
9 Carnívoros	27,6
10 Detritívoros	36,2
<i>Insectos que no son insectos sociales</i>	
11 Herbívoros	38,8
12 Detritívoros	47,0
13 Carnívoros	55,6

Fuente: Begon (1996)

Krebs: Fig. 26.4



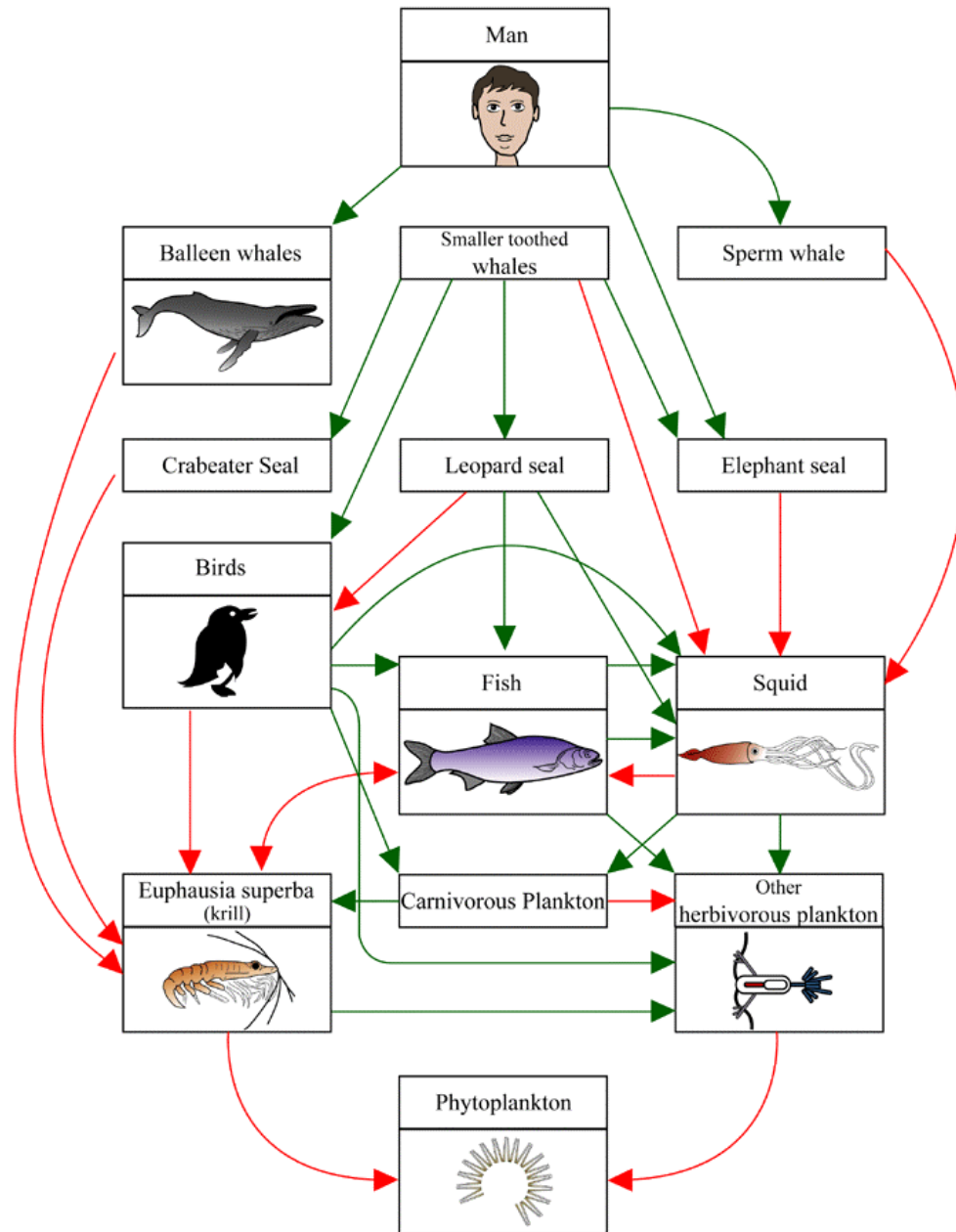


1998. Kelly, JR, Davis CS, Cibir SJ, Mass. Water Resources Auth.

118 Producción secundaria

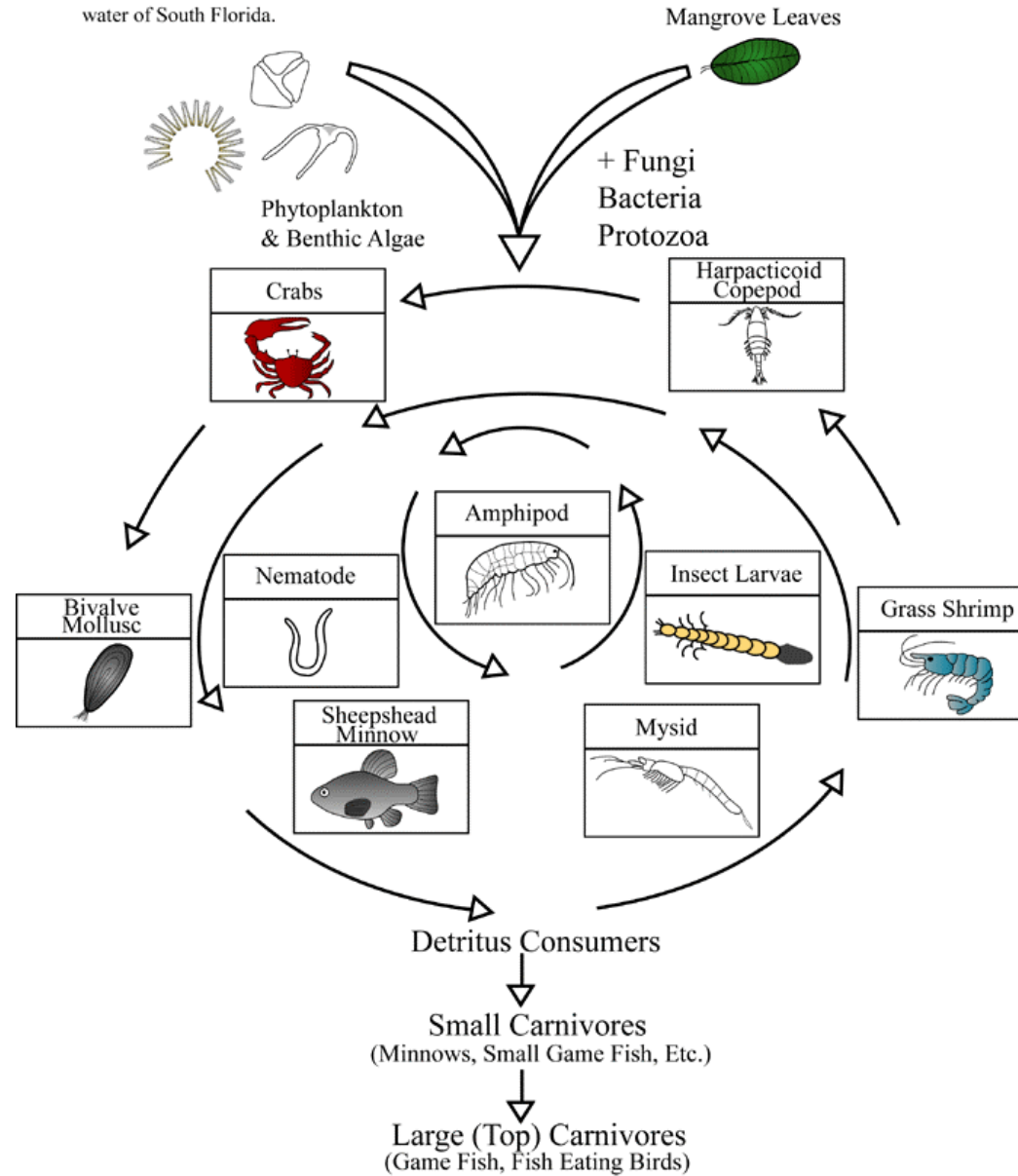
Tabla 6.1: Muestra una simple categorización taxonómica-trófica de organismos heterotermos, indicando para cada categoría las eficiencias de asimilación (A/C) y de crecimiento (P/A) características. (Fuente: Heal y MacLean, 1975.)

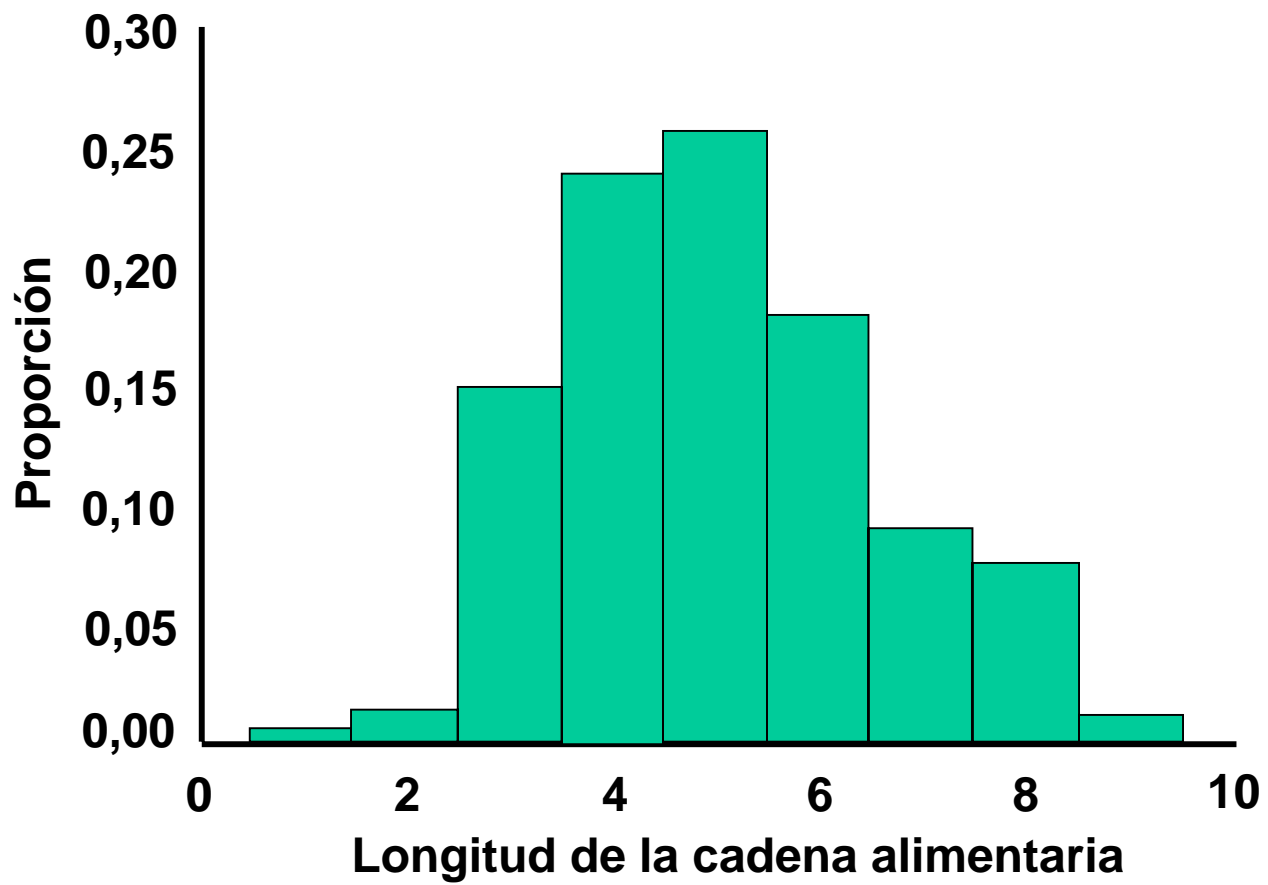
<b>Función trófica</b>								
	Herbívoros		Carnívoros		Microbívoros		Saprótrofos	
	A/C	P/A	A/C	P/A	A/C	P/A	A/C	P/A
Micro organismos	-	-	-	-	-	-	-	0.40
Invertebrados	0,40	0,40	0,80	0,30	0,30	0,40	0,20	0,40
Vetebrados homotermos	0,50	0,02	0,80	0,02	-	-	-	-
Vetebrados heterotermos	0,50	0,10	0,80	0,10	-	-	-	-



# Decomposer Food Web

Detritus food chain based on mangrove leaves which fall into shallow estuarine water of South Florida.





# Caladeros de bacalao de Georges Bank (resumen)

Georges Bank      240 x 120 km. de extensión

Productividad primaria    0,9 kg. C / m<sup>2</sup> / año

Nivel trófico del bacalao: entre 4 y 6

Eficiencias de transferencia ~ 10% entre niveles tróficos

¿Qué cálculo haríamos para una explotación sostenible?

## Inciso - Límites de confianza y análisis de sensibilidad

¿Qué pasaría si la transferencia de energía fuera un 8% en vez de un 10%?

¿Y si el hábitat idóneo de Georges Bank fuese menos extenso?

¿Qué ocurre con otras especies de peces de aguas profundas?

Los cálculos ecológicos sirven de muy poco sin una medida de los límites de confianza. La confianza se suele evaluar mediante análisis de sensibilidad - ¿qué diferencia suponen en el resultado final los errores en los valores de entrada?

# Colón y Cabot

En 1492 Colón parte en su viaje hacia América

En 1497 John Cabot "descubre" el Cabo Cod  
y las pesquerías de los vascos

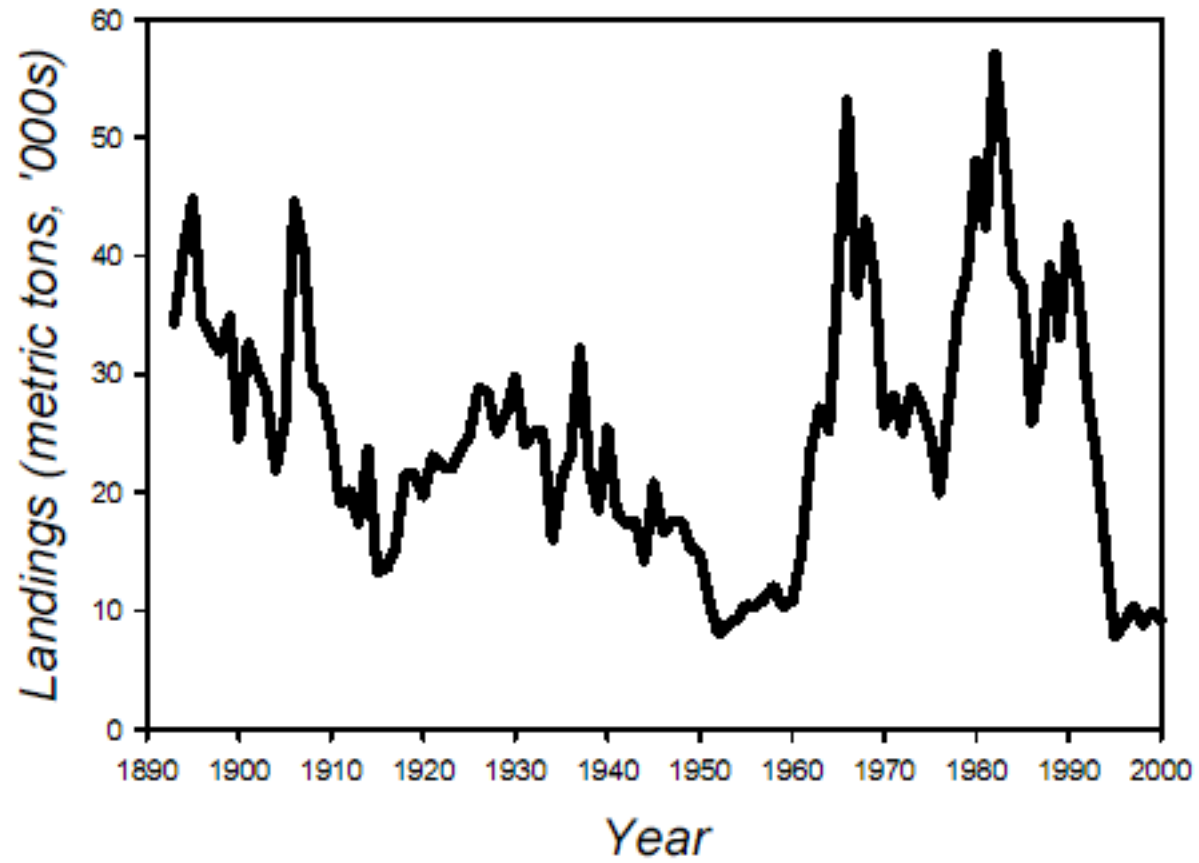
Siglo XVI: "fiebre del bacalao" de Massachusetts a Terranova

La década de 1930 ve la llegada de los grandes buques factoría

En la década de 1960 EE.UU. y Canadá aumentan sus capturas

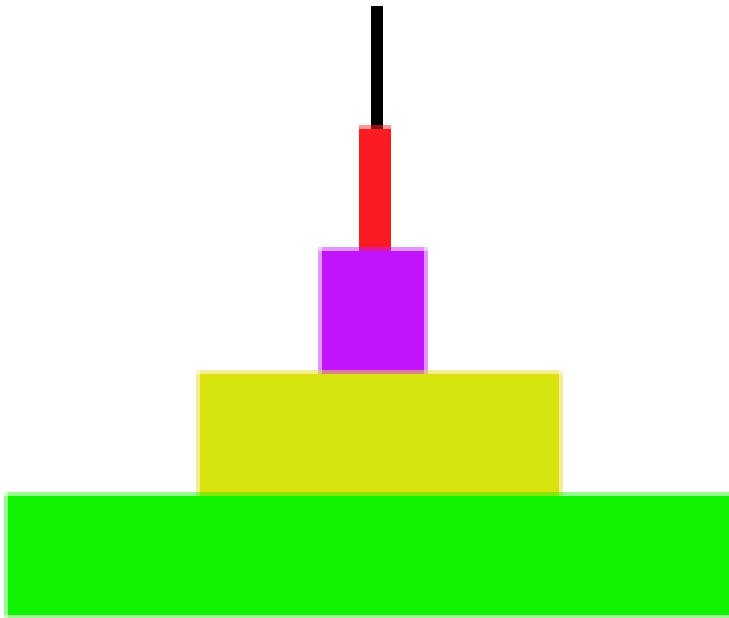
En la década de 1990 ...

## Georges Bank Cod

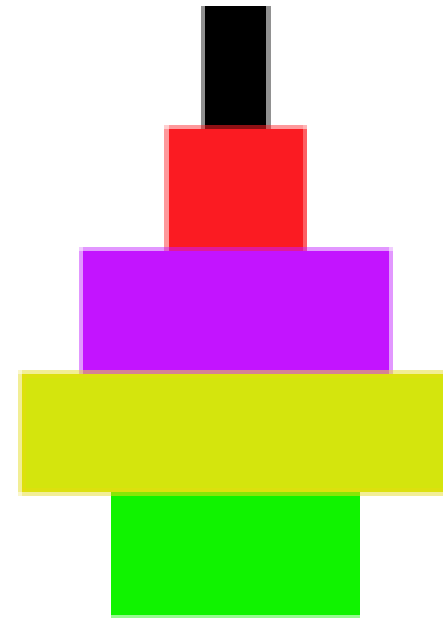


¿Cómo mantener capturas de 50.000 toneladas durante años?

Productividad



Biomasa  
(biomasa existente)



# ¿Qué ocurre con el sistema cuando se elimina el bacalao?

## *Cascadas tróficas*

Brooks, J. L. y S. I. Dodson, 1965. *Predation, body size, and composition of plankton. Science* 150: 28-35

## *Especies clave*

Paine, R. T., 1966. *Food web complexity and species diversity. The American Naturalist* 100: 65 - 75.

Pregunta: ¿de qué factores depende la diversidad y la abundancia relativa de diferentes especies en el ecosistema intermareal?

Partimos de observaciones detalladas del ecosistema

Transplantamos diferentes especies y vemos cuáles son competitivamente dominantes (dominancia jerárquica)

Estructuración de la red alimentaria de las especies depredadoras

¿Qué ocurriría si se eliminara una de las especies?

La solución ...

en la próxima clase práctica de EcoBeaker

# Resumen

La ecología puede ofrecer predicciones de carácter general sobre lo que puede ocurrir con el ecosistema de Georges Bank.

También puede predecir si la población de bacalao se recuperará y el tiempo que podría tardar en hacerlo.

Nos fijaremos más en el primer tema al final del curso, cuando tratemos las comunidades.

Y más en el segundo tema en un par de semanas, cuando hablemos sobre crecimiento de poblaciones.