



# COMBINANDO EL USO DE ISÓTOPOS ESTABLES Y CONTENIDOS ESTOMACALES: THE MELENDEZ TROPHIC INDEX MTI

---

SEB. A. KLARIAN, DANIEL J. PONS & ERIC T. SCHULTZ

# INTRODUCCIÓN

MODELOS TRÓFICOS

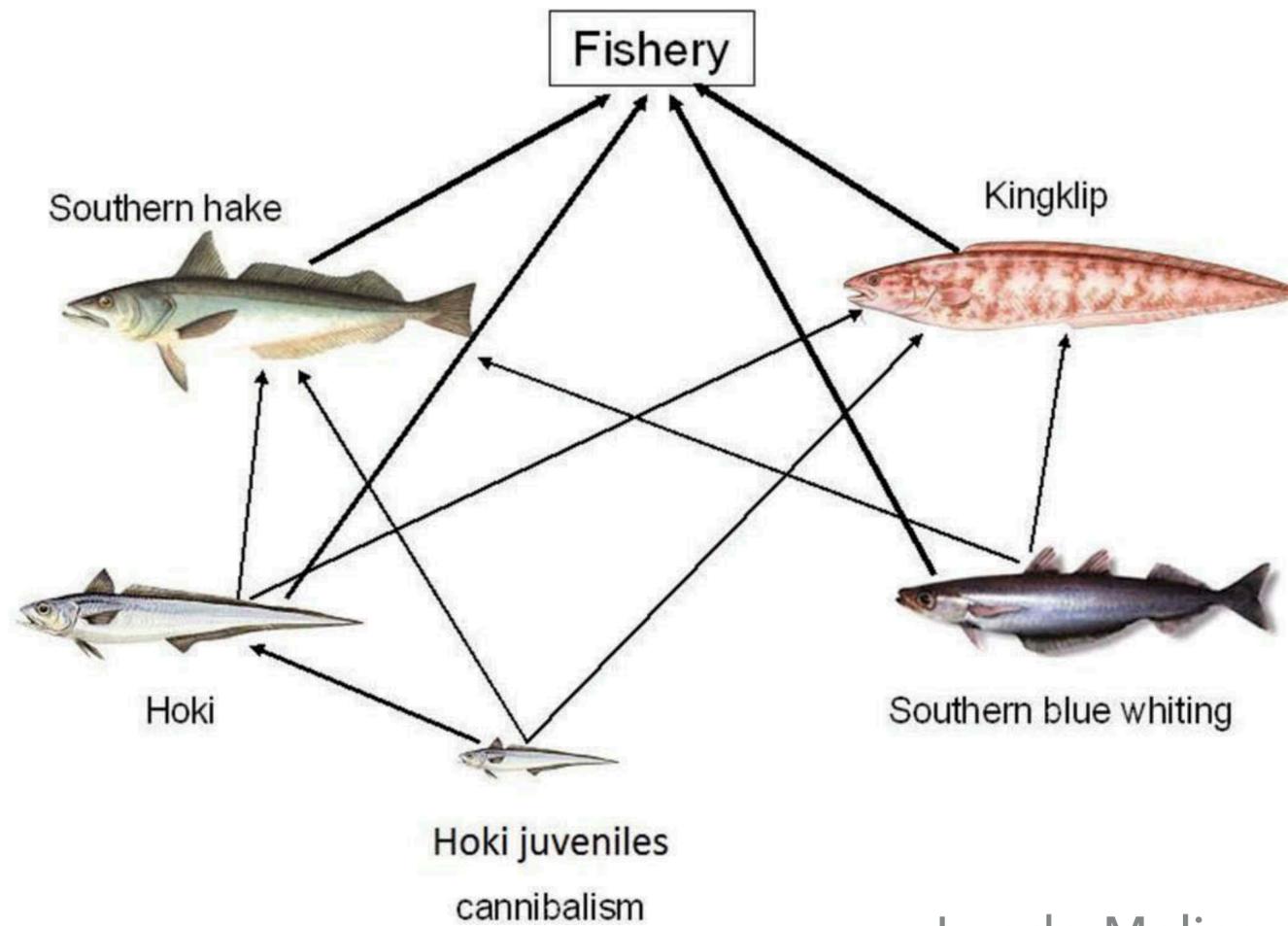
## TROFODINÁMICA

Función

Estructura

dinámica predador-presa

MODELOS EBE



Jurado-Molina et al. 2016

# ¿QUÉ VARIABLES USA EBE PARA SU MODELACIÓN?

SPP OBJ

BIOMASA  
ESTIMACIÓN RACIÓN  
DIARIA Y CONSUMO

SPP NO OBJ

FUNCIÓN  
PARTE DE LA DIETA  
PRESAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

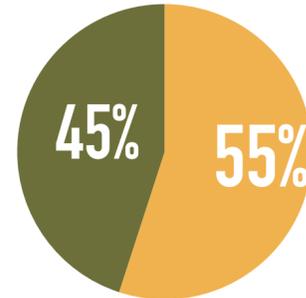
E.G.

CUANTO GR.  
CONSUME ESE  
PREDADOR

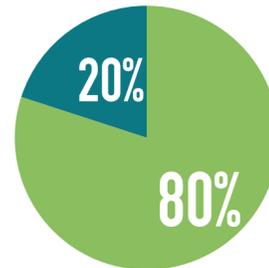


86.4 GR. DÍA

● PEC  
● CRU



● PEC  
● CRU



MANEJO PESQUERO INTEGRADO DE  
LAS POBLACIONES MARINAS

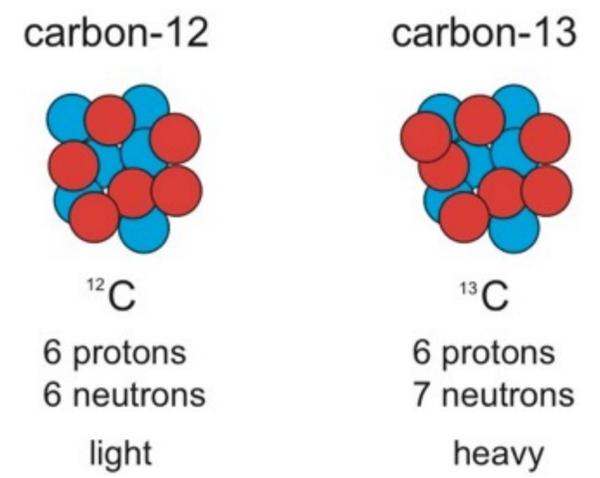


## SCA



- Provee info. presas
- Incertidumbre cero

## SIA



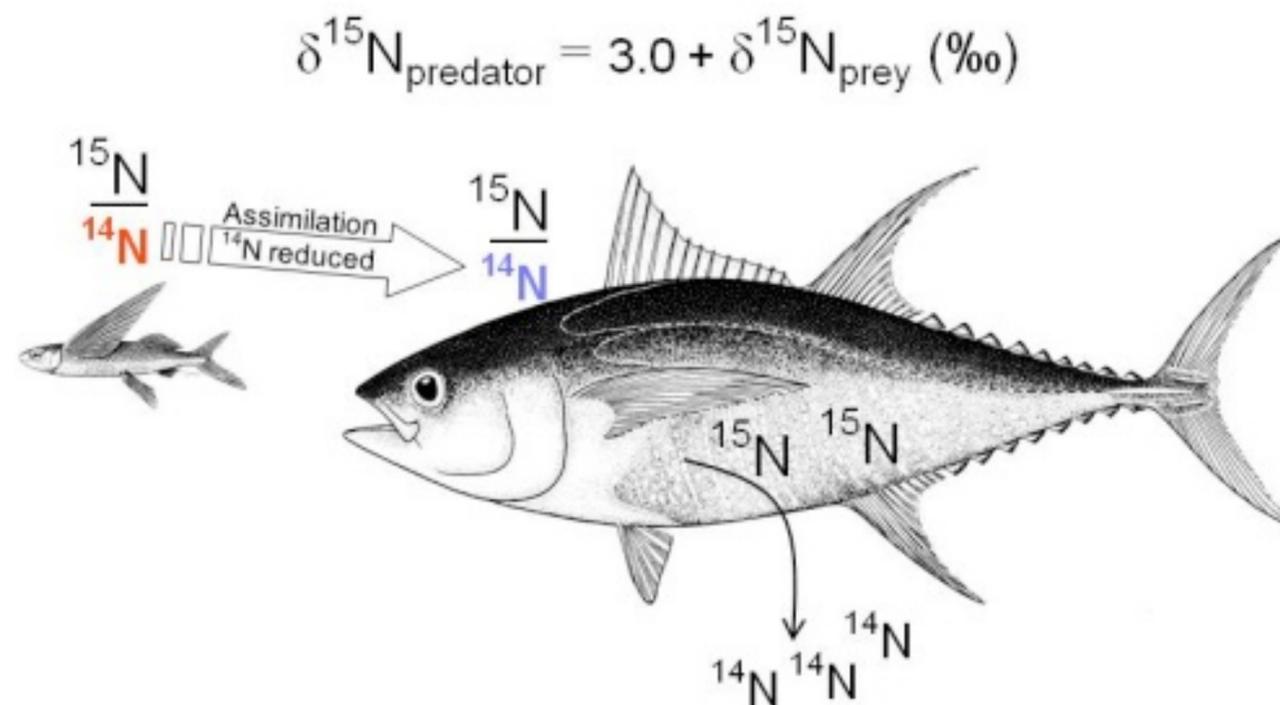
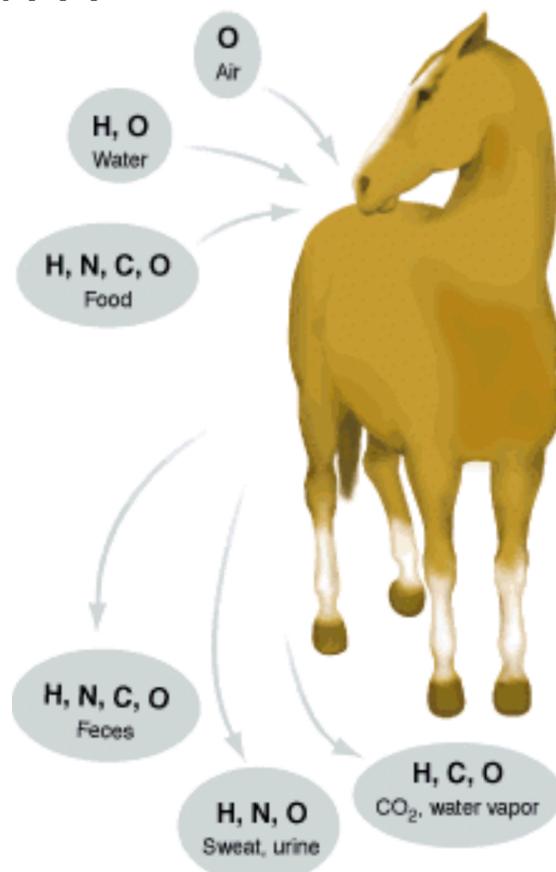
- Info a largo plazo
- Inferencias de consumo

- ▶ Sesgos debido a las TDg
- ▶ Info a corto plazo

- ▶ Alta incertidumbre - sin SCA
- ▶ Elevado costo para continua eva.



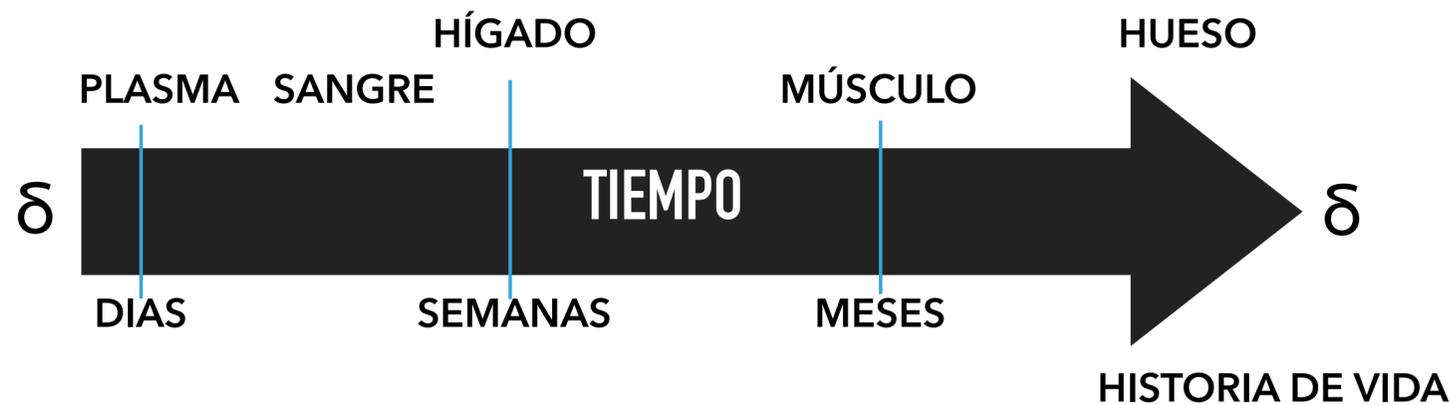
Kohn 1999

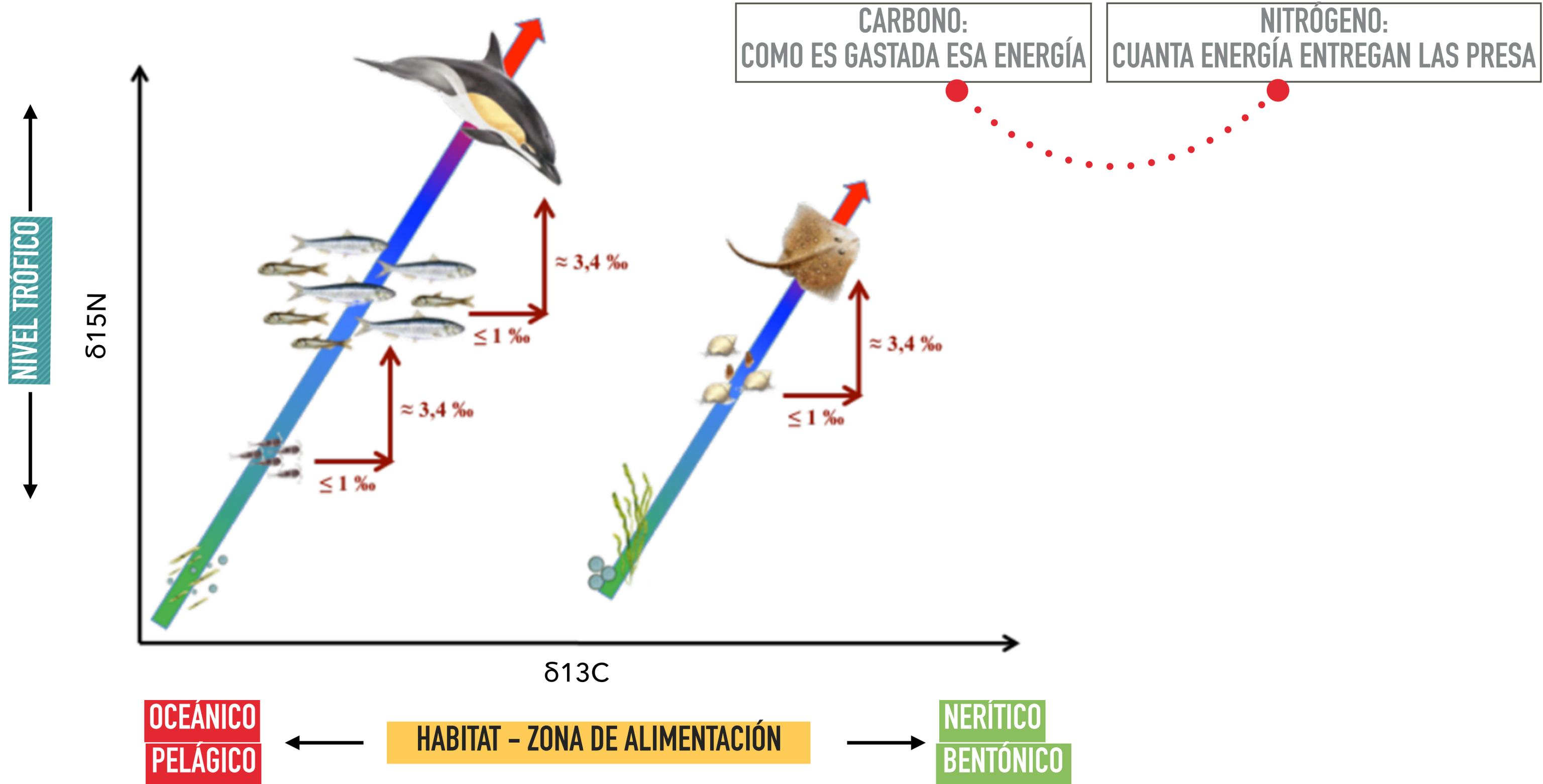


**PRESA CONSUMIDA POR EL PREDADOR + PRESA ES ASIMILADA POR EL PREDADOR.**

**=**

**EL VALOR DE SIA DE PREDADOR, REFLEJA LA "SEÑAL" ISOTÓPICA DE LA PRESA**

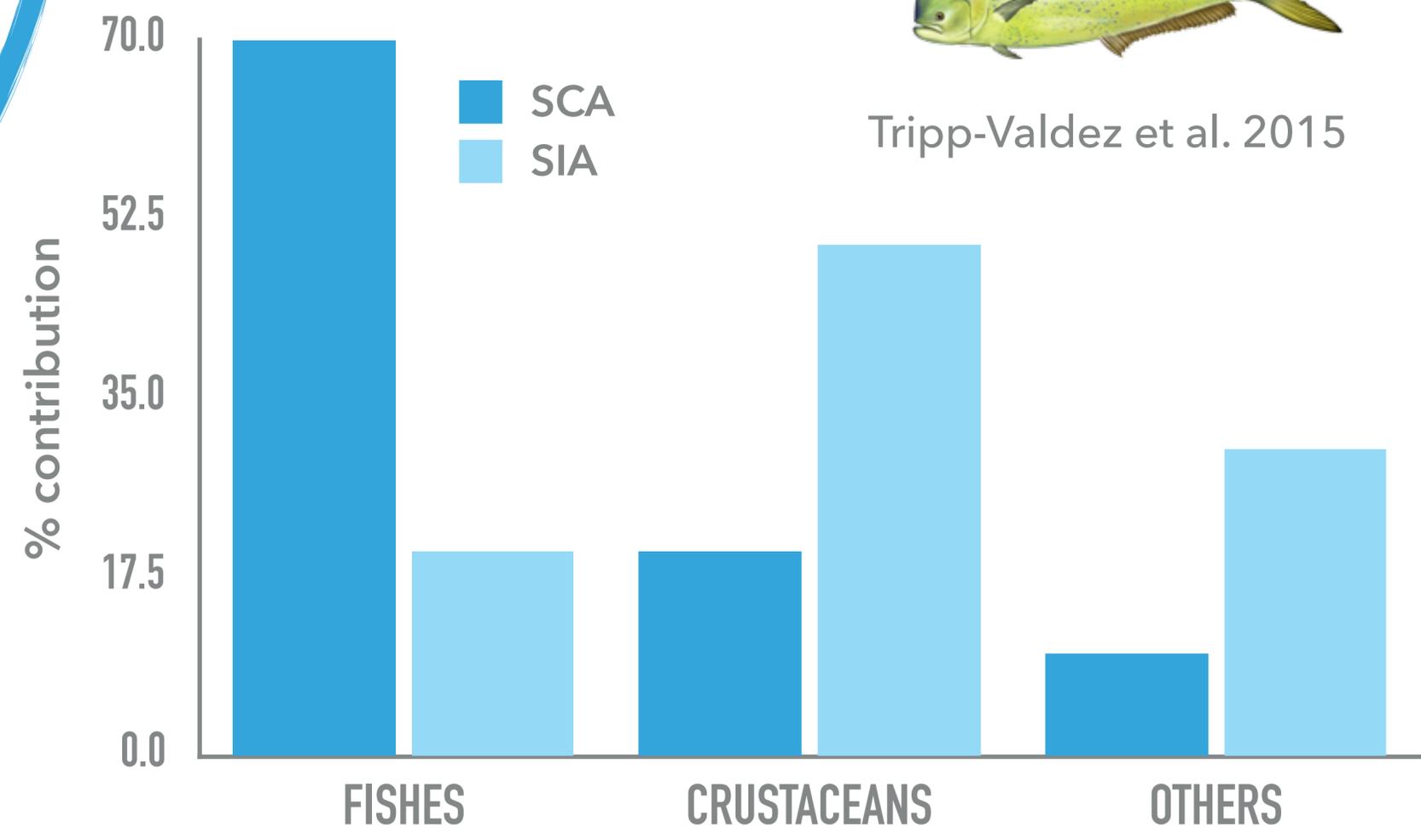




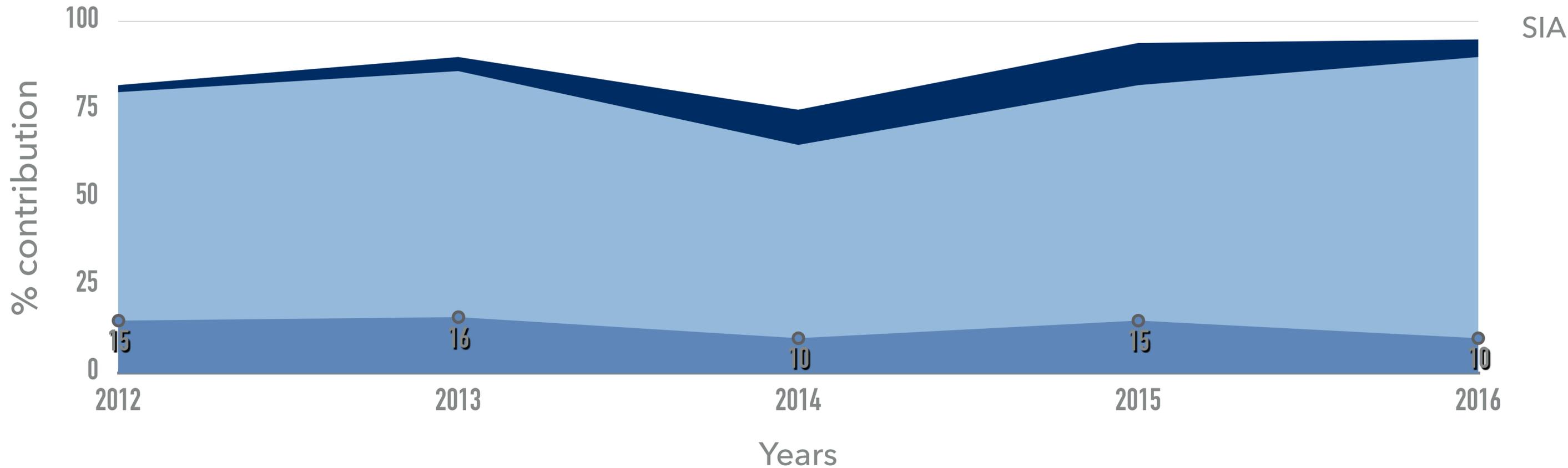
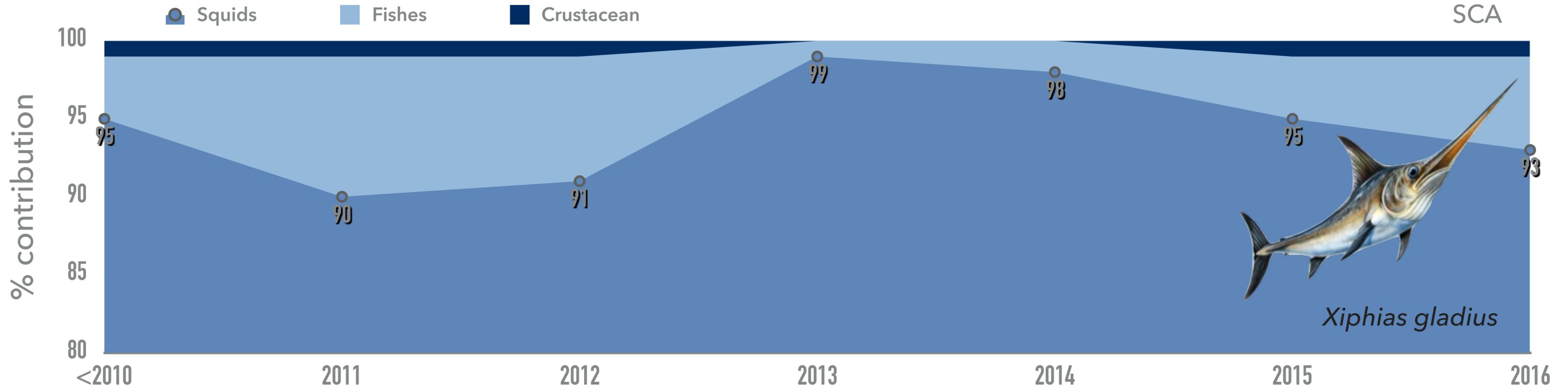
SIMPLE

1. SIA NO ENTREGA VALORES DE CONSUMO EN BIOMASA

2. EXISTE CONTRADICCIÓN EN LOS RESULTADOS



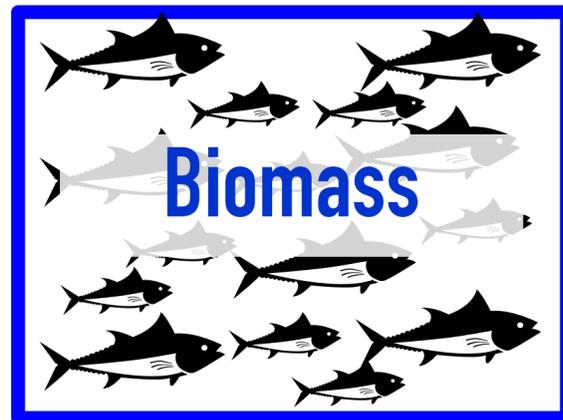
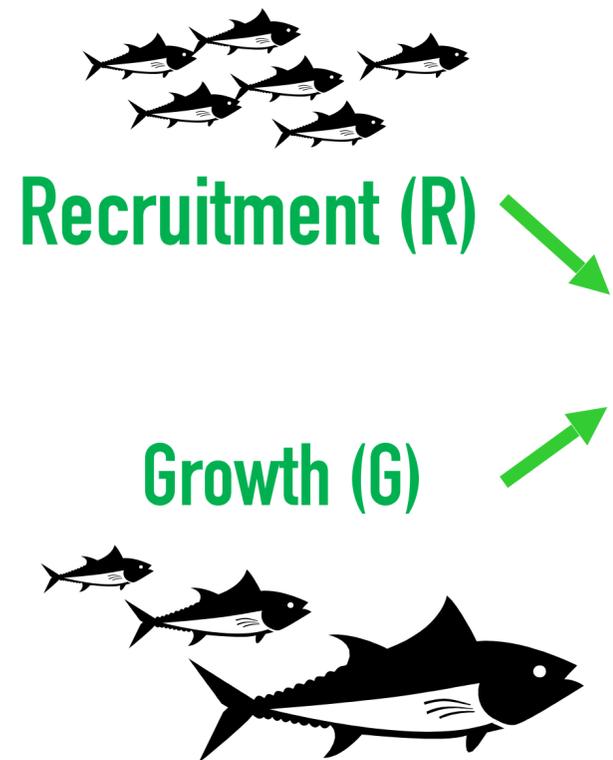
# EL CASO DEL PEZ ESPADA



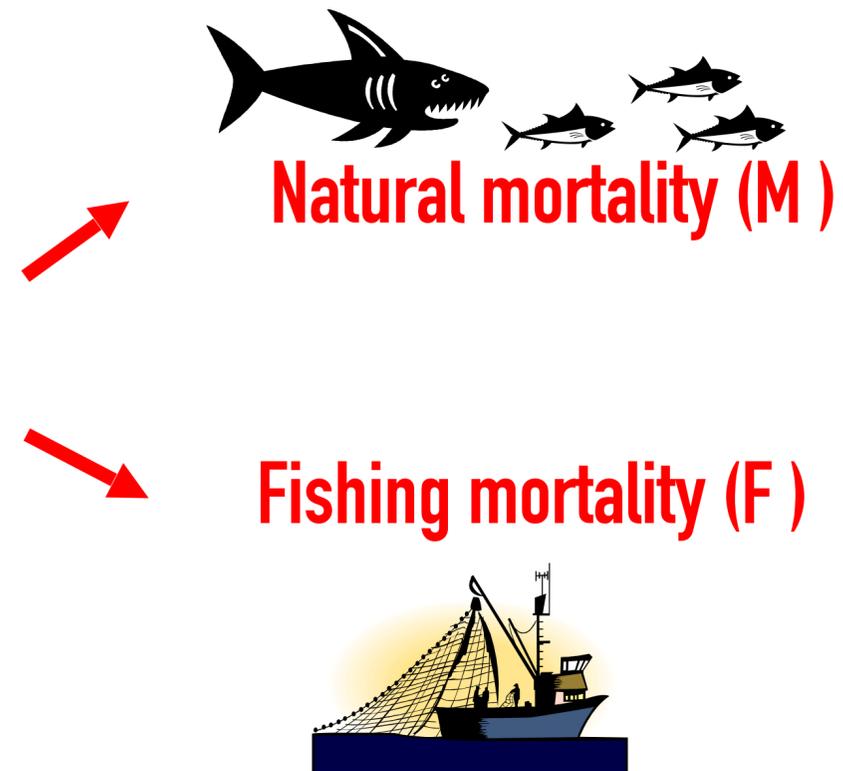
# Our conceptual model of a fish population

$$B_{t+1} = B_t + R + G - M - C$$

Biomass added



Biomass removed



# FISHERIES MANAGEMENT BASED ON ECOSYSTEM

$$B_i \cdot (P/B)_i \cdot EE_i - \sum_{j=1}^n B_j \cdot (Q/B)_j \cdot DC_{ji} - Y_i - E_i - BA_i = 0$$

$$P_i = Y_i + B_i \cdot M2_i + E_i + BA_i + P_i \cdot (1 - EE_i)$$

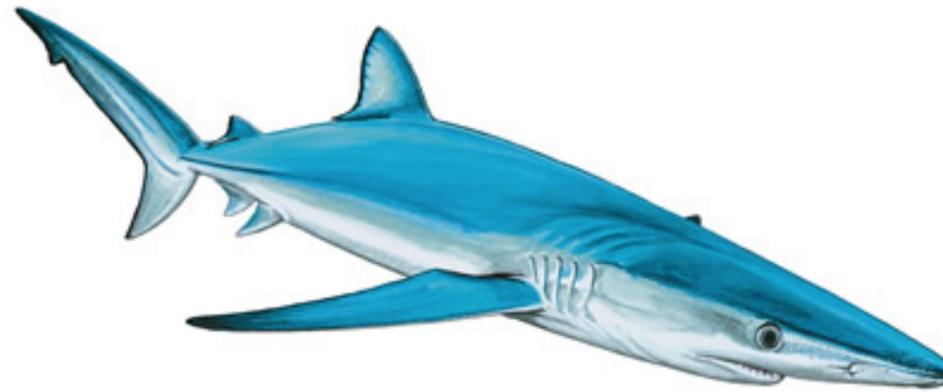
# MATERIALES Y METODOS

3 casos estudiados



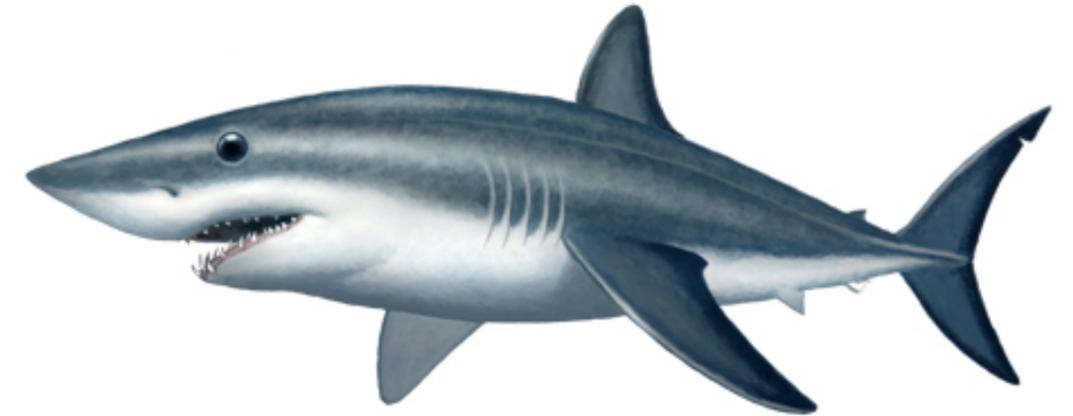
*Xiphias gladius*

930 SCA + 165 SIA



*Prionace glauca*

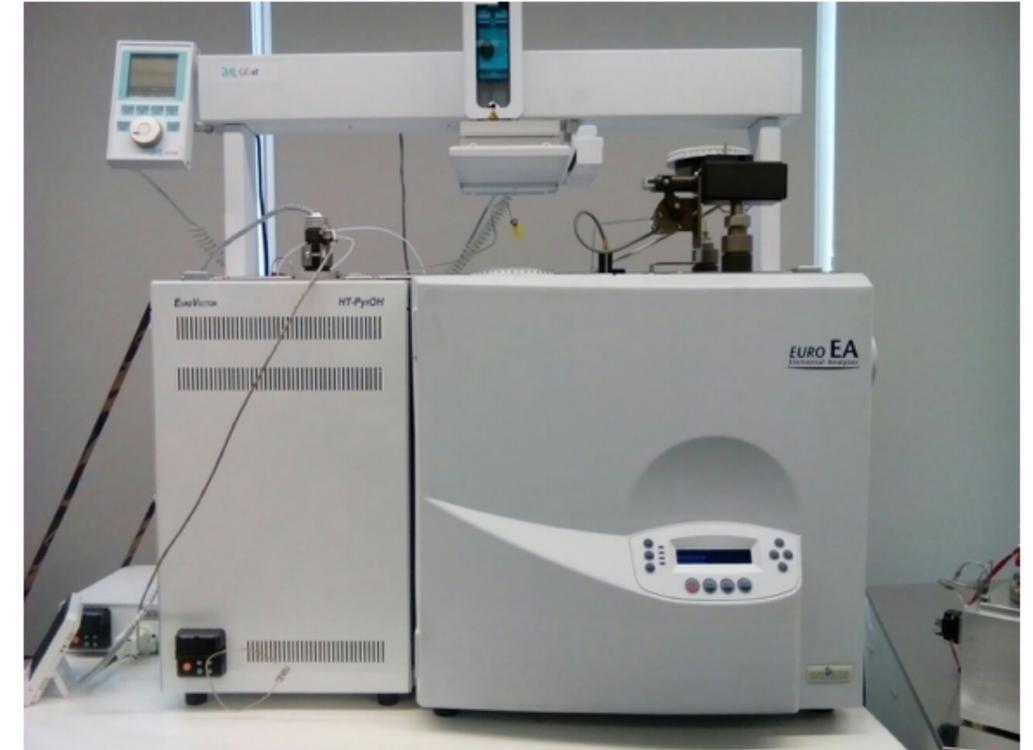
1050 SCA + 130 SIA



*Isurus oxyrinchus*

871 SCA + 124 SIA

320 TEJIDOS DE PRESAS

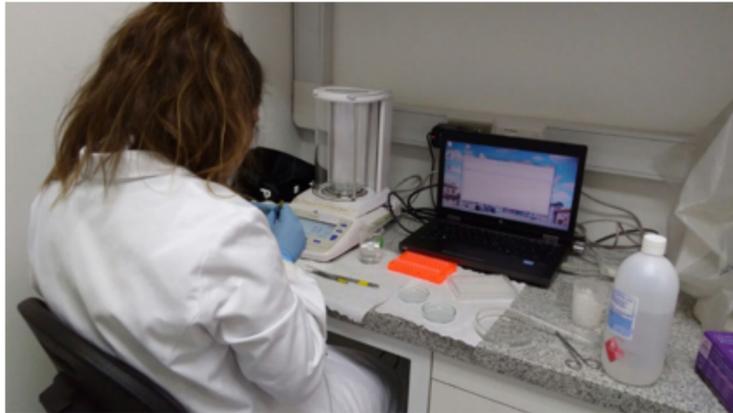


CONGELADAS -20° SCA - SIA - LAI UNAB -

13C, 15N, %CN; STANDARD: PEE DEE BELEMITA 13C Y N  
ATMOSFÉRICO 15N

~10 MG; EX. LÍPIDOS (C:M 2:1) HUSSEY ET AL (2010)

0.4-0.6 MG





- SIAR, MCMC (Parnell & Jackson (2015))
- Agrupación de presas Fry (2013)
- A priori (SCA),  $\alpha$  Klarian et al (unpublished)

# NUEVO ÍNDICE PROPUESTO

## THE MELÉNDEZ TROPHIC INDEX MTI

$$MTI = Ei \times \sum_{i=0}^n \left( \frac{Wi}{Ni} \times SIAi \right)$$

$$MTI = Ei \times \sum_{i=0}^n \left( \frac{Wi}{Ni} \times SIAi \right)$$

- 1.- SIA DEBE ESTAR EN VALORES ENTRE 0 Y 1
- 2.- SIA DEBE SER ENTENDIDO COMO UN VALOR DE ASIMILACIÓN
- 3.- CADA VALOR DE PRESA SIA DEBE SER INDEPENDIENTE

SIAI, CORRESPONDE AL VALOR DE LA PROPORCIÓN DE LA DIETA DE LA PRESA I

WI/NI, ES EL PESO PROMEDIO DE LA PRESA I ENCONTRADOS EN LOS ESTÓMAGOS

EI, ES UNA FRECUENCIA MODIFICADA, DONDE NI/TOTAL DE SCA

VALOR DE PROBABILIDAD DE CONSUMO MTIP

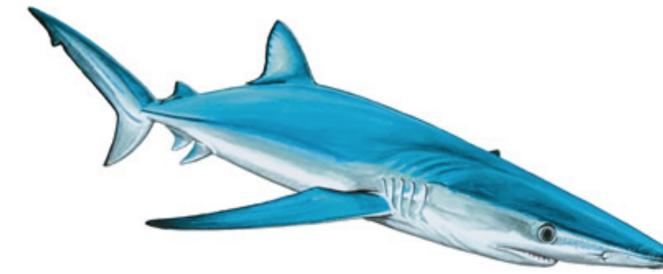
$$MTIp = \frac{E(x^2) - E(x)^2}{E(x^2)}$$

## CASO ESTUDIO 1. PEZ ESPADA



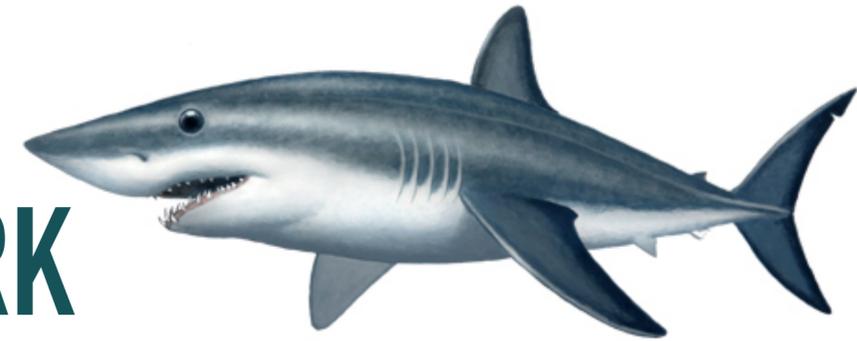
Presas	W/N	SIA	♀	E	MTI gr	%MTI	MTIp
Cefalópodos	402.17	0.05	20.11	0.88	17.79	57	0.8
Camarones	8.63	0.01	0.09	0.31	0.03	0.01	<0.01
Atunes	1025.40	0.05	51.27	0.04	1.97	6.3	0.25
Jureles	500.00	0.34	170.00	0.04	6.54	21	0.5
Peces pequeños	120.45	0.27	32.52	0.15	4.88	15.6	0.67
					31.20 gr	100	

## CASO 2. BLUE SHARK



Prey	W/N	SIA	♀	E	MTI gr	%MTI	MTIp
Squids	210.12	0.085	17.86	0.54	9.67	9.5	0.6
Tunas	2427.60	0.085	206.35	0.08	17.20	16.9	0.25
Mackerels	500.00	0.139	69.50	0.08	5.79	5.7	0.1
Nomeids	415.03	0.135	56.03	0.33	18.21	17.9	0.4
Marine Mammals	2000	0.27	540.00	0.08	50.87	50.0	0.15
					101.74		

## CASO 3. MAKO SHARK

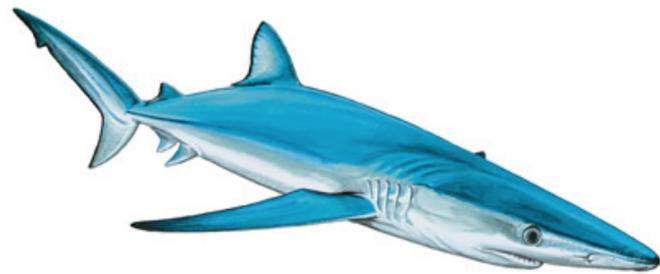


Prey	W/N	SIA	♀	E	MTI	%MTI	MTIp
Squids	315.29	0.07	22.07	0.23	5.00	8.7	0.4
Tunas	3915.29	0.065	254.49	0.05	11.88	20.7	0.1
Mackerels	426.16	0.144	61.37	0.17	10.23	17.9	0.25
Nomeids	159.55	0.151	24.09	0.38	9.15	16	0.4
Marine Mammals	2000	0.315	630.00	0.03	21.00	36.7	0.05
					57.26		

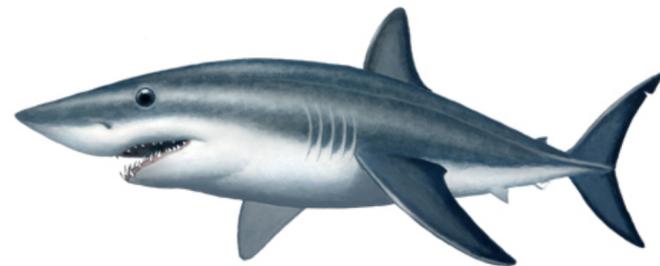
# DISCUSIÓN



Prey	%MTI	%IIR	%GI	%PSIRI
Squids	0.570	0.9	0.7	0.87
Shrimps	0.001	0.01	0.01	0.01
Tunas	0.063	0.01	0.01	0.01
Mackerels	0.210	0	0.01	0
small fishes	0.156	0.08	0.25	0.20



Prey	%MTI	%IIR	%GI	%PSIRII
Squids	0.095	0.27	0.20	0.21
Tunas	0.169	0.15	0.10	0.09
Mackerels	0.057	0.1	0.1	0.1
Nomeids	0.179	0.21	0.19	0.2
Marine Mammals	0.500	<1	0	1



Prey	%MTI	%IIR	%GI	%PSIRI
Squids	0.087	0.12	0.10	0.11
Tunas	0.207	0.08	0.1	0.1
Mackerels	0.179	0.12	0.20	0.22
Nomeids	0.160	0.42	0.3	0.40
Marine Mammals	0.367	<0.01	0.05	>0.01

# WHATS NEXT

- Es seguro usar presas de los SCA con baja DG?
- test MTI Mesocosmos

GRACIAS.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO



Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

Gobierno de Chile

UConn

UNIVERSITY OF CONNECTICUT



Universidad Andrés Bello

