



Universidad
Andrés Bello

TROFODINÁMICA DEL BACALAO DE PROFUNDIDAD COMBINANDO ISÓTOPOS ESTABLES Y CONTENTOS ESTOMACALES.

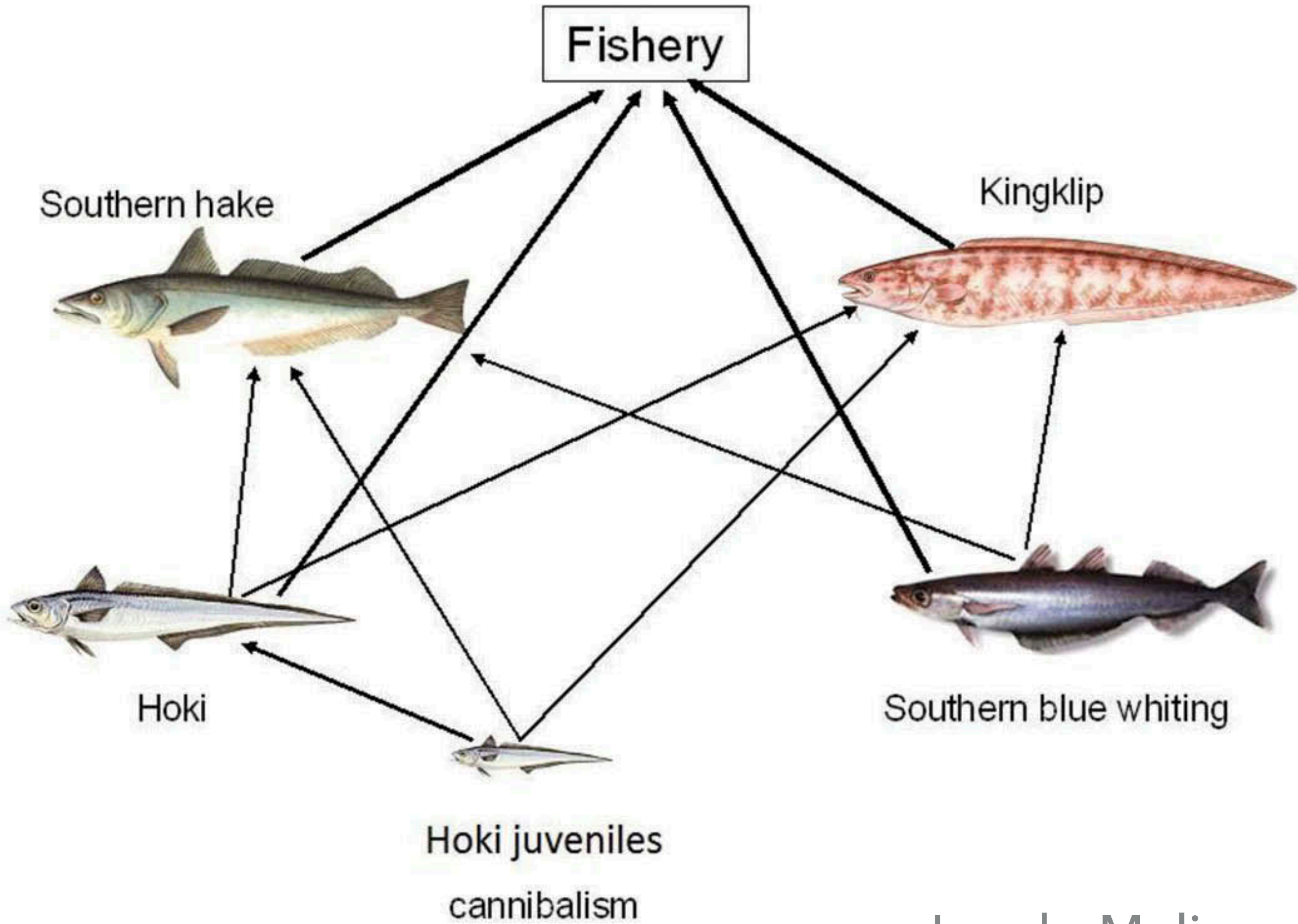
SEB. KLARIAN. MSC. PHD

SUBPESCA-IFOP: SEGUIMIENTO DE RECURSOS DEMERSALES, TEMPORADA DE PESCA AÑO 2013

MODELOS TRÓFICOS

Función
Esctructura
dinámica predador-presa

MODELOS EBE



SCA

ACDR

HM

FECAS

SIA

SCA

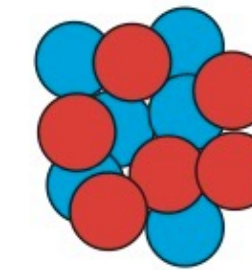


- Provee info. presas
- Incertidumbre cero

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

SIA

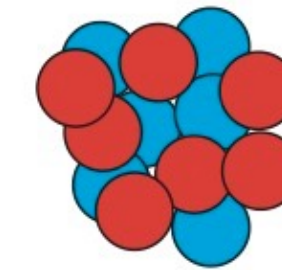
carbon-12



^{12}C

6 protons
6 neutrons
light

carbon-13



^{13}C

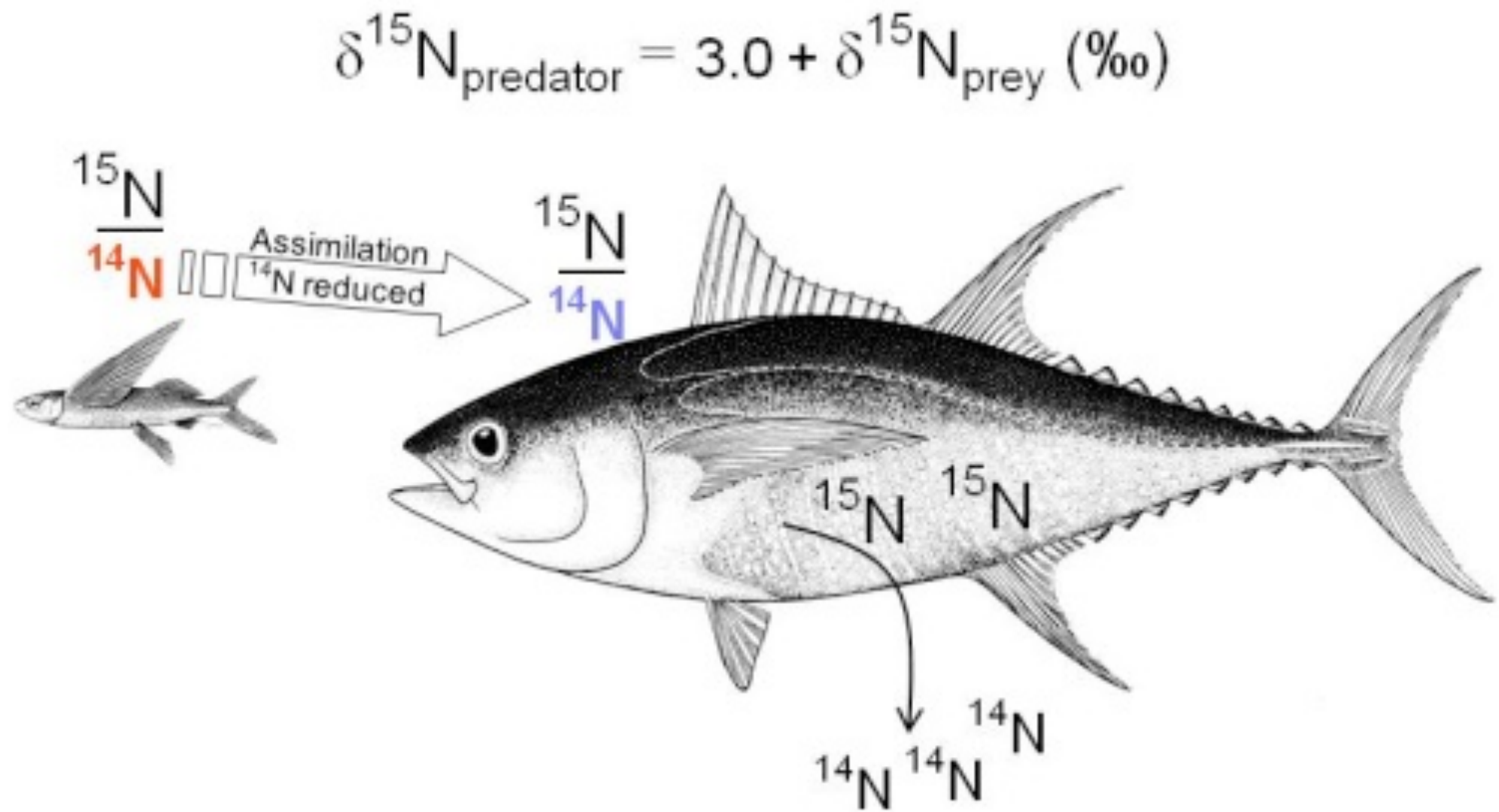
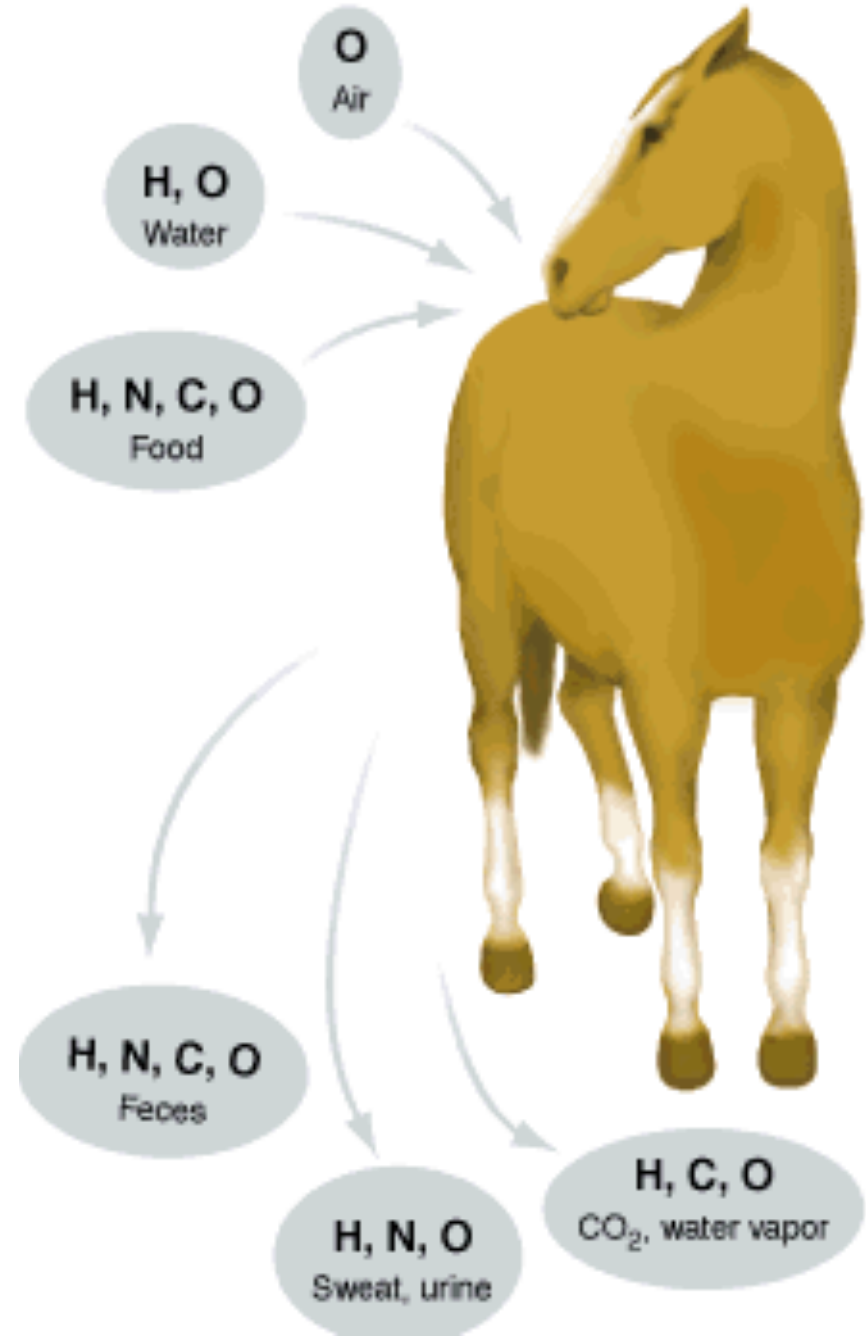
6 protons
7 neutrons
heavy

- Info a largo plazo
- Inferencias de consumo

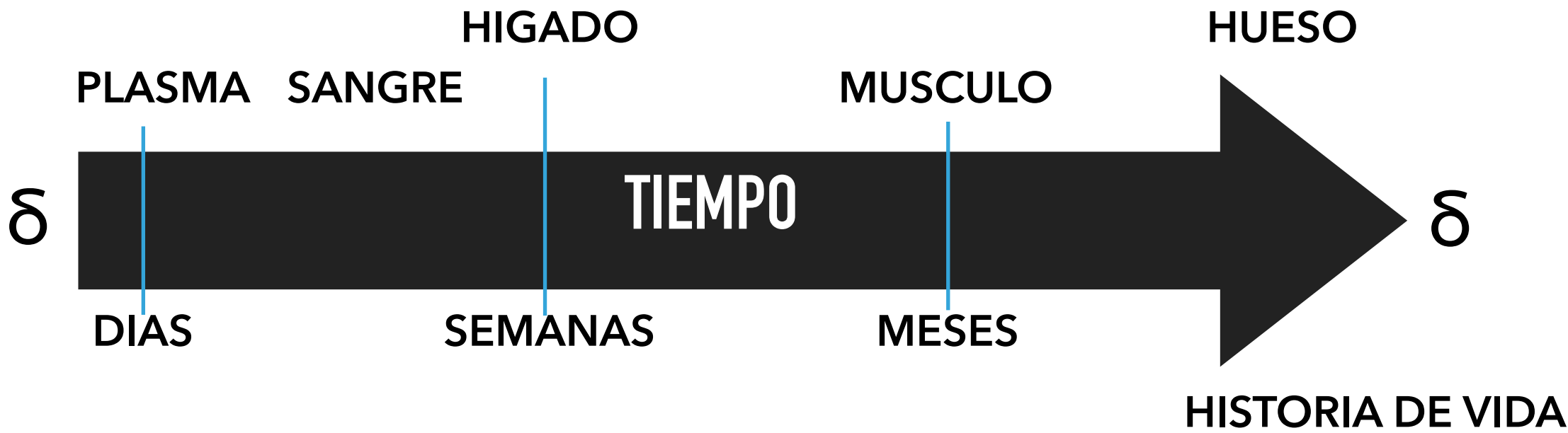
- ▶ Alta incertidumbre - sin SCA
- ▶ Elevado costo para continua eva.

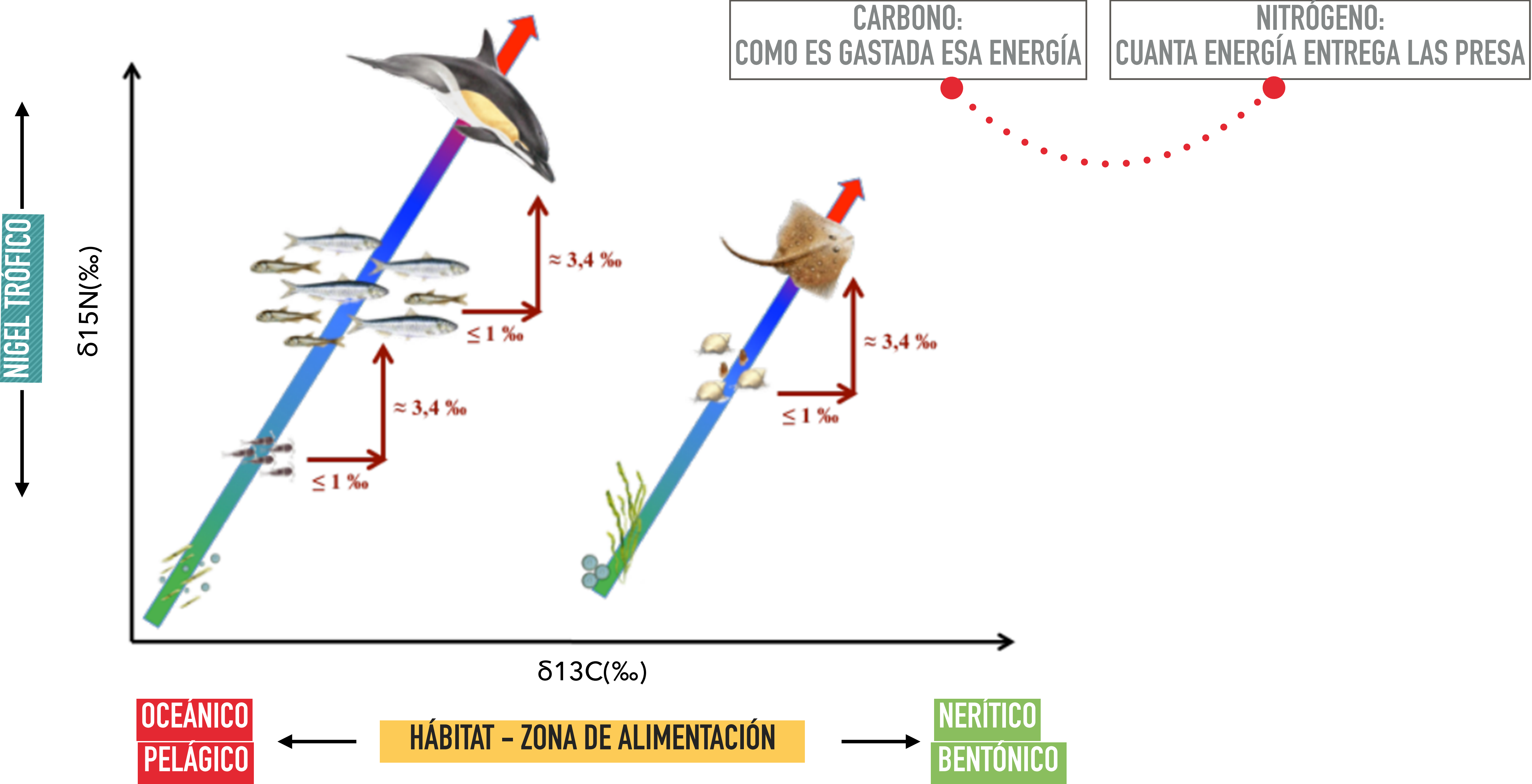


Kohn 1999

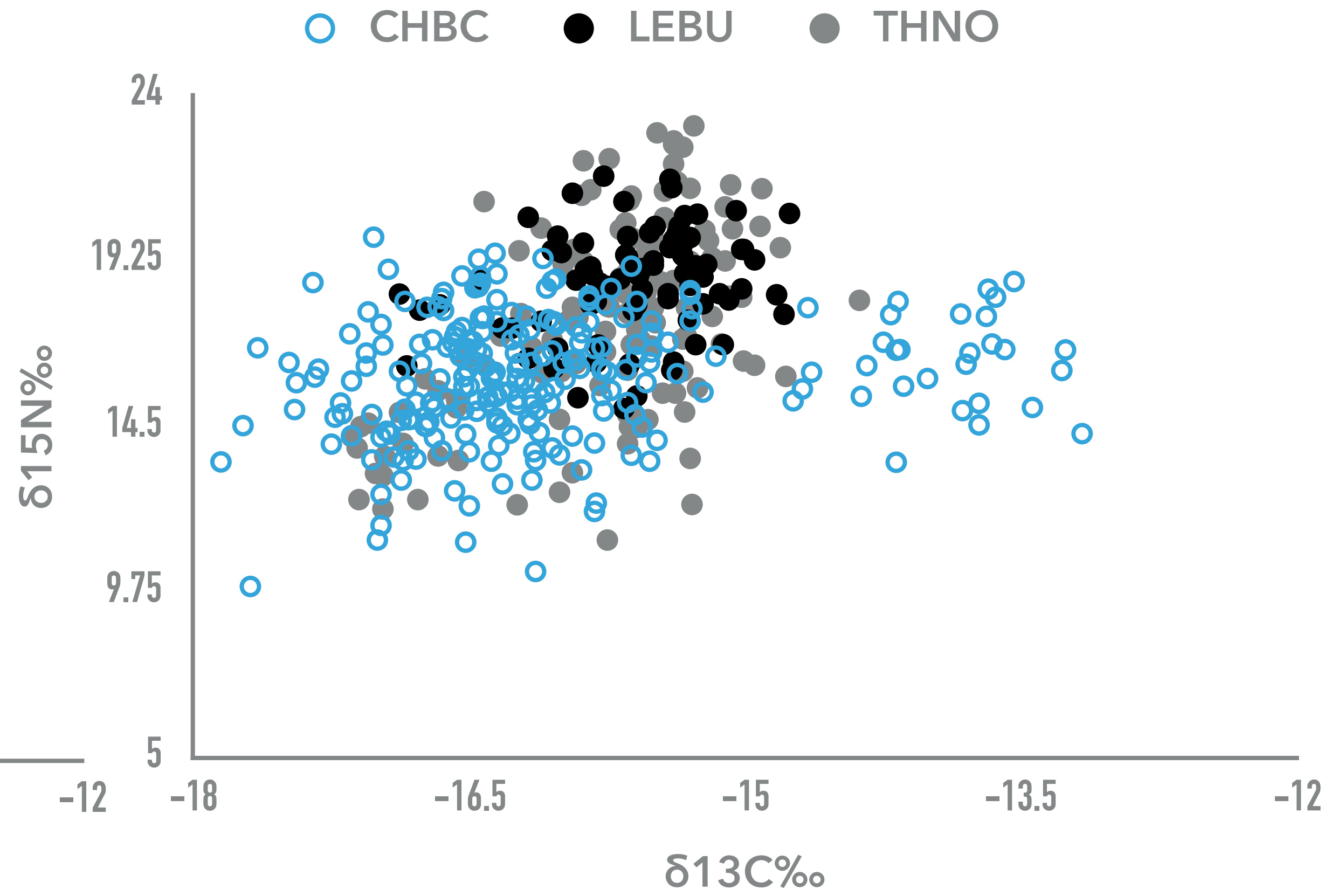
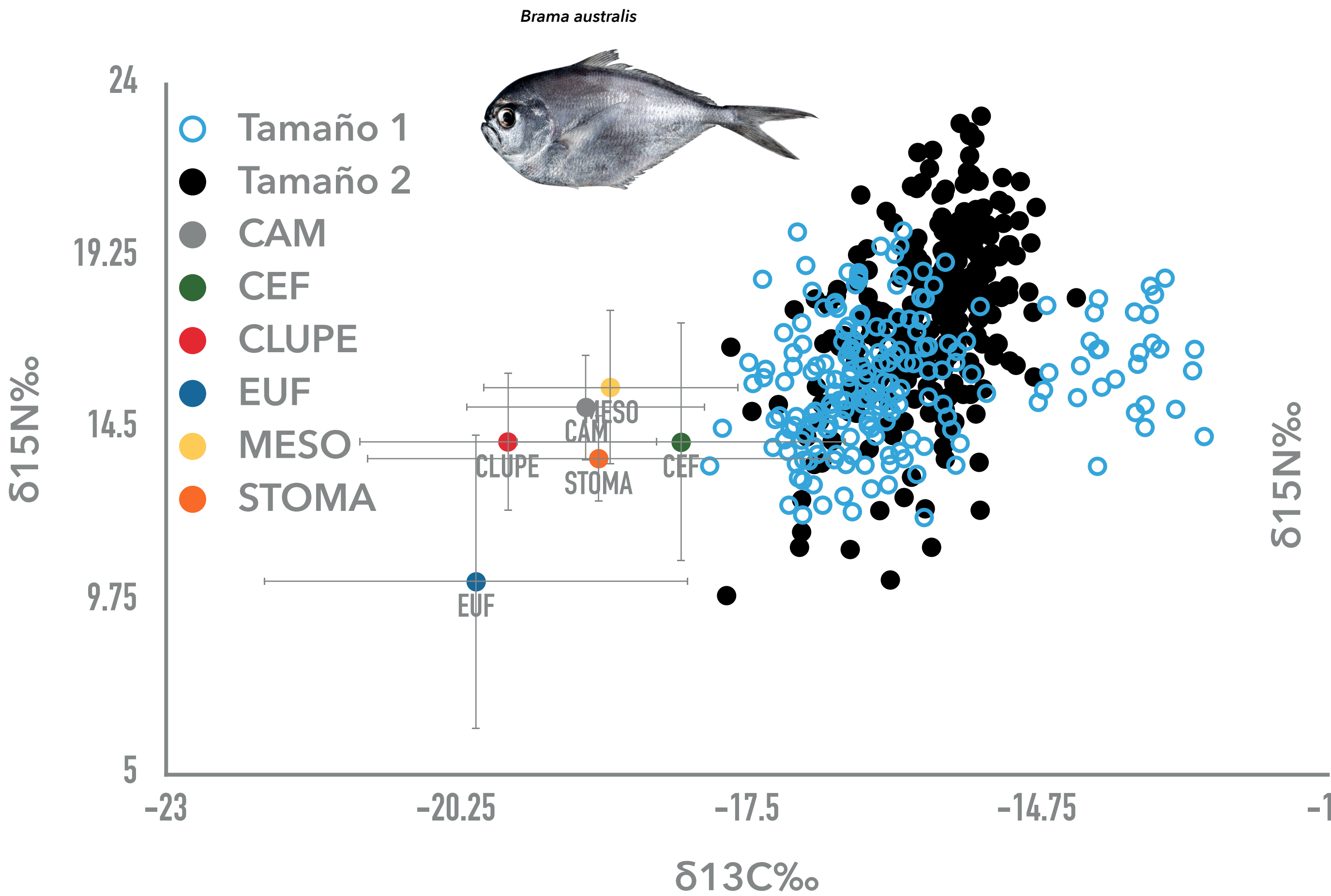
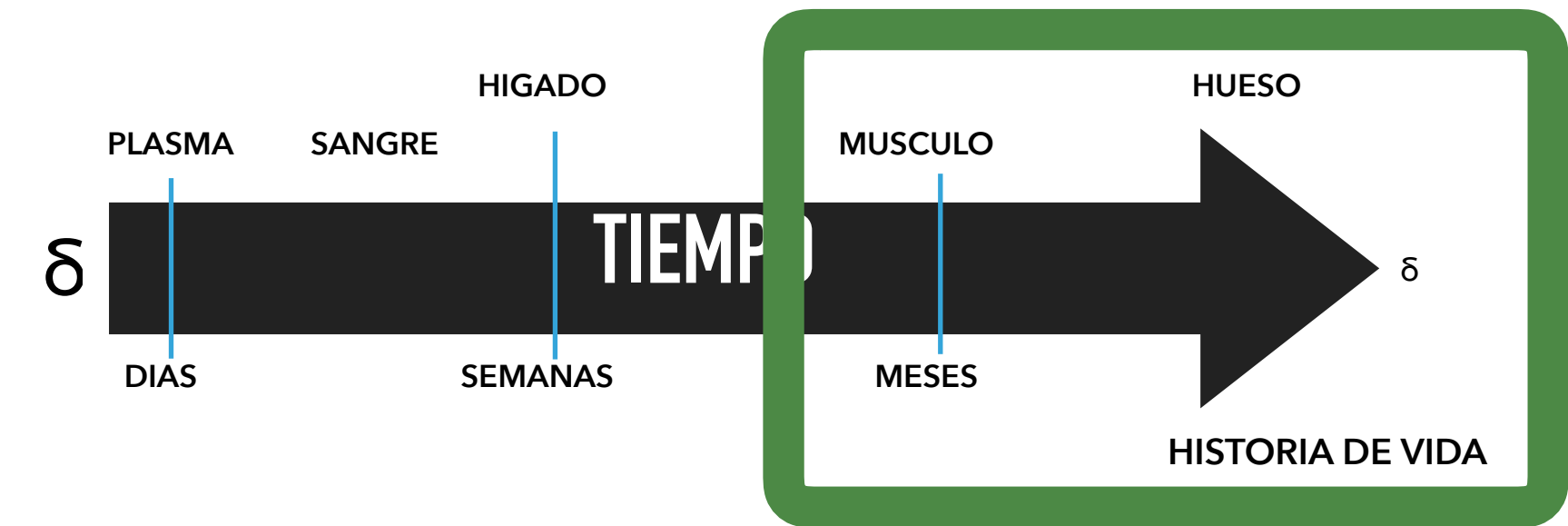


PRESA CONSUMIDA POR EL PREDADOR + PRESA ES ASIMILADA POR EL PREDADOR.
=
EL VALOR DE SIA DE PREDADOR, REFLEJA LA “SEÑAL” ISOTÓPICA DE LA PRESA

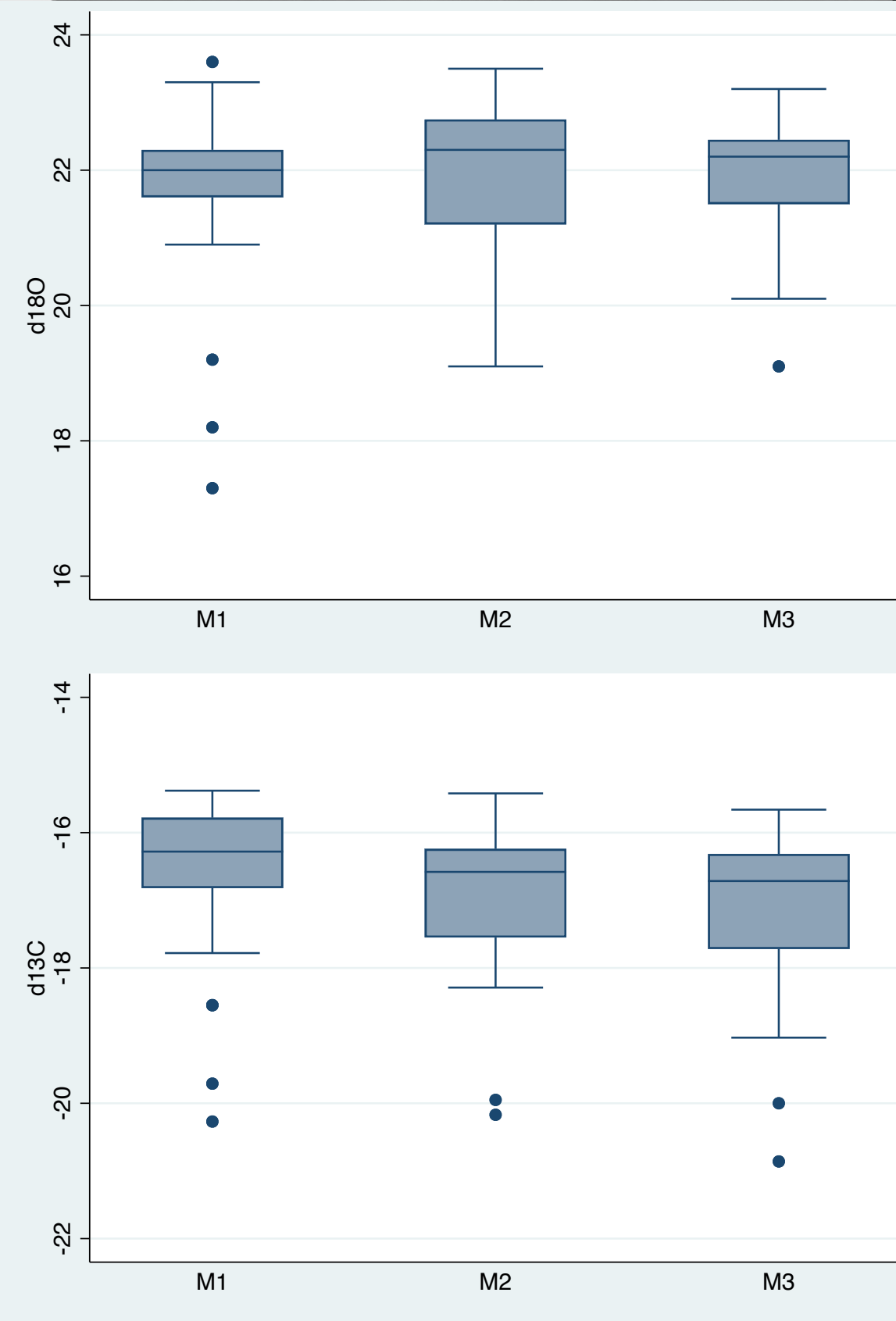
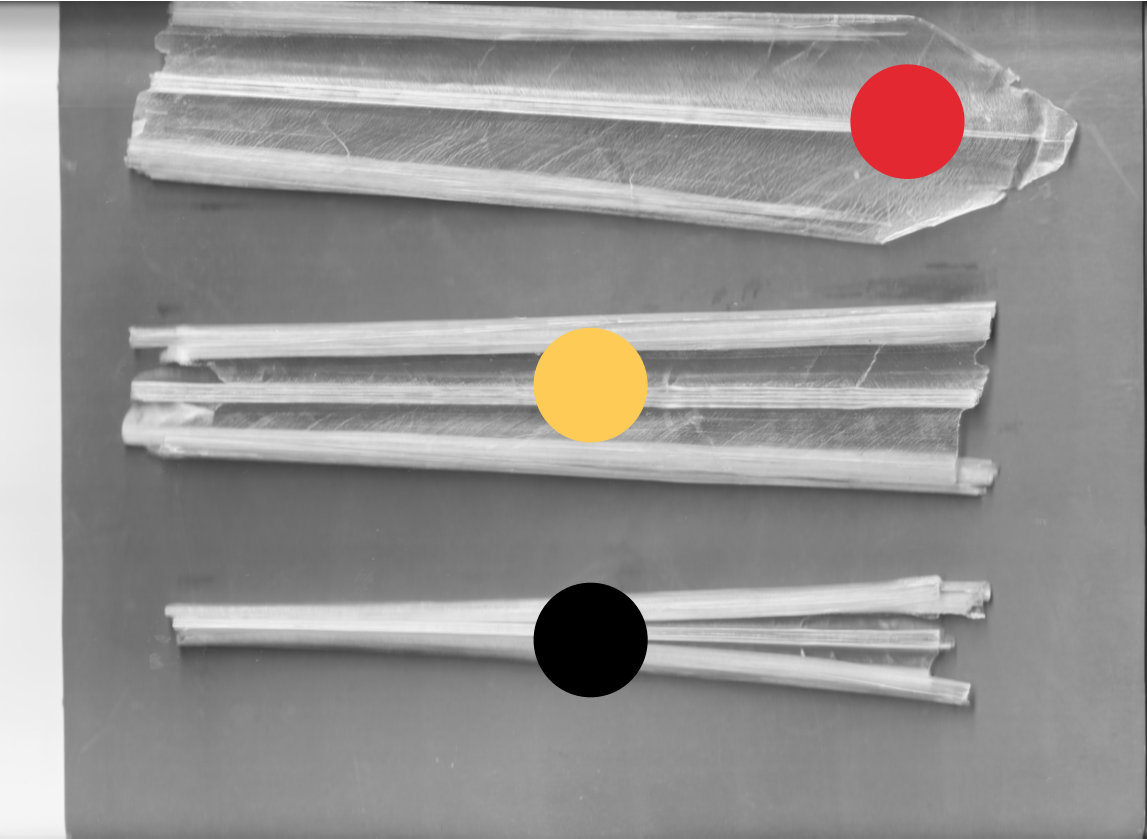
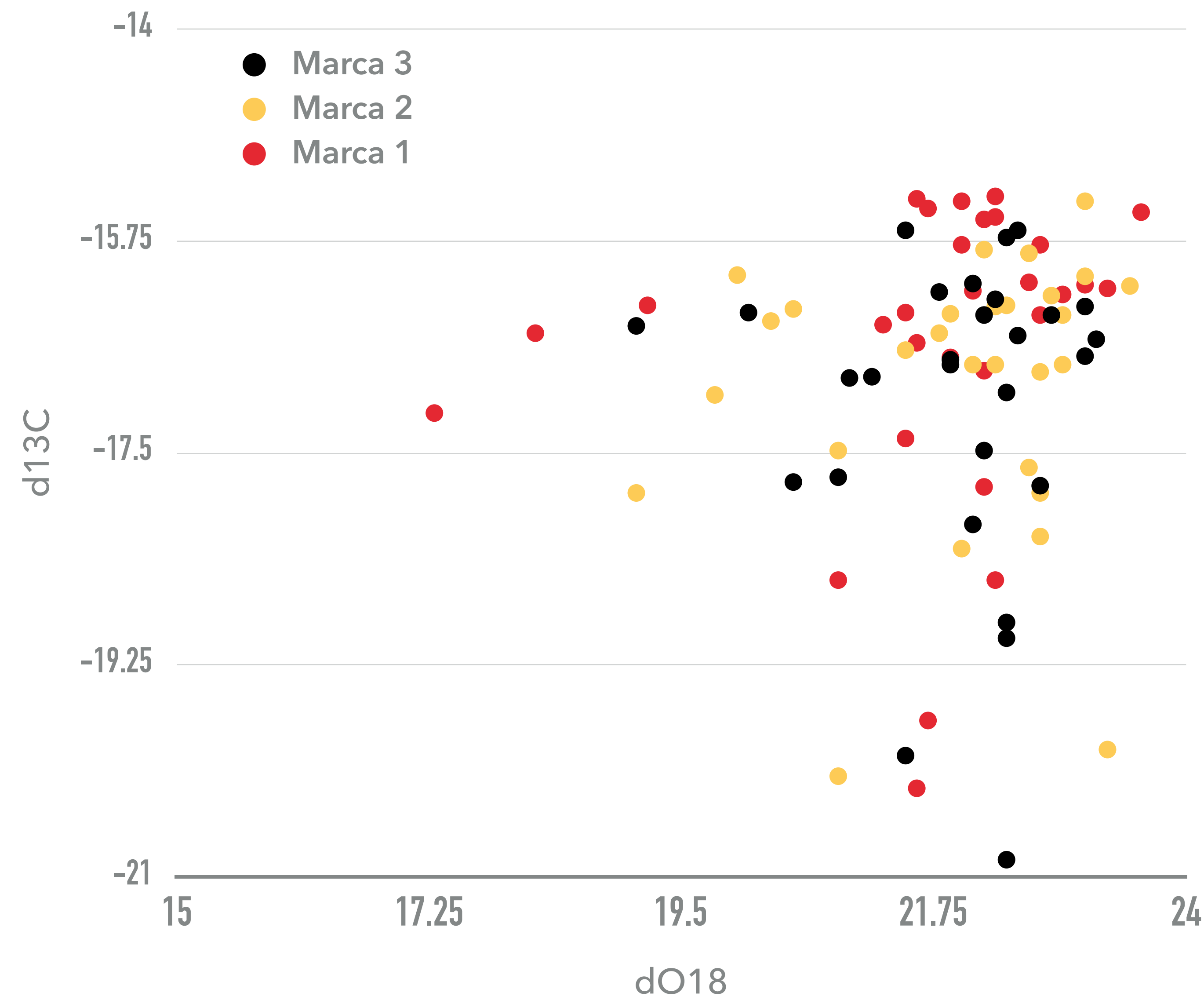




EJEMPLOS



JIBIA

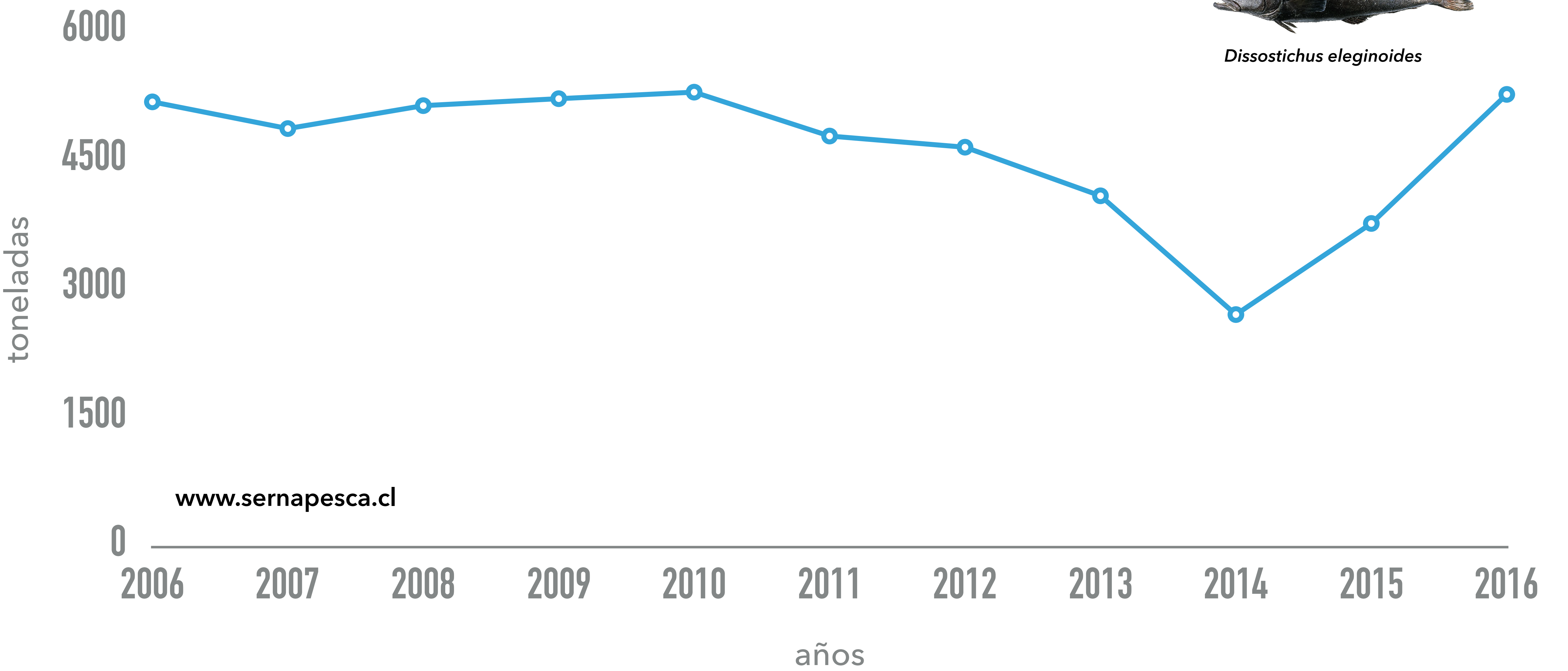


BACALAO

CAPTURAS



Dissostichus eleginoides

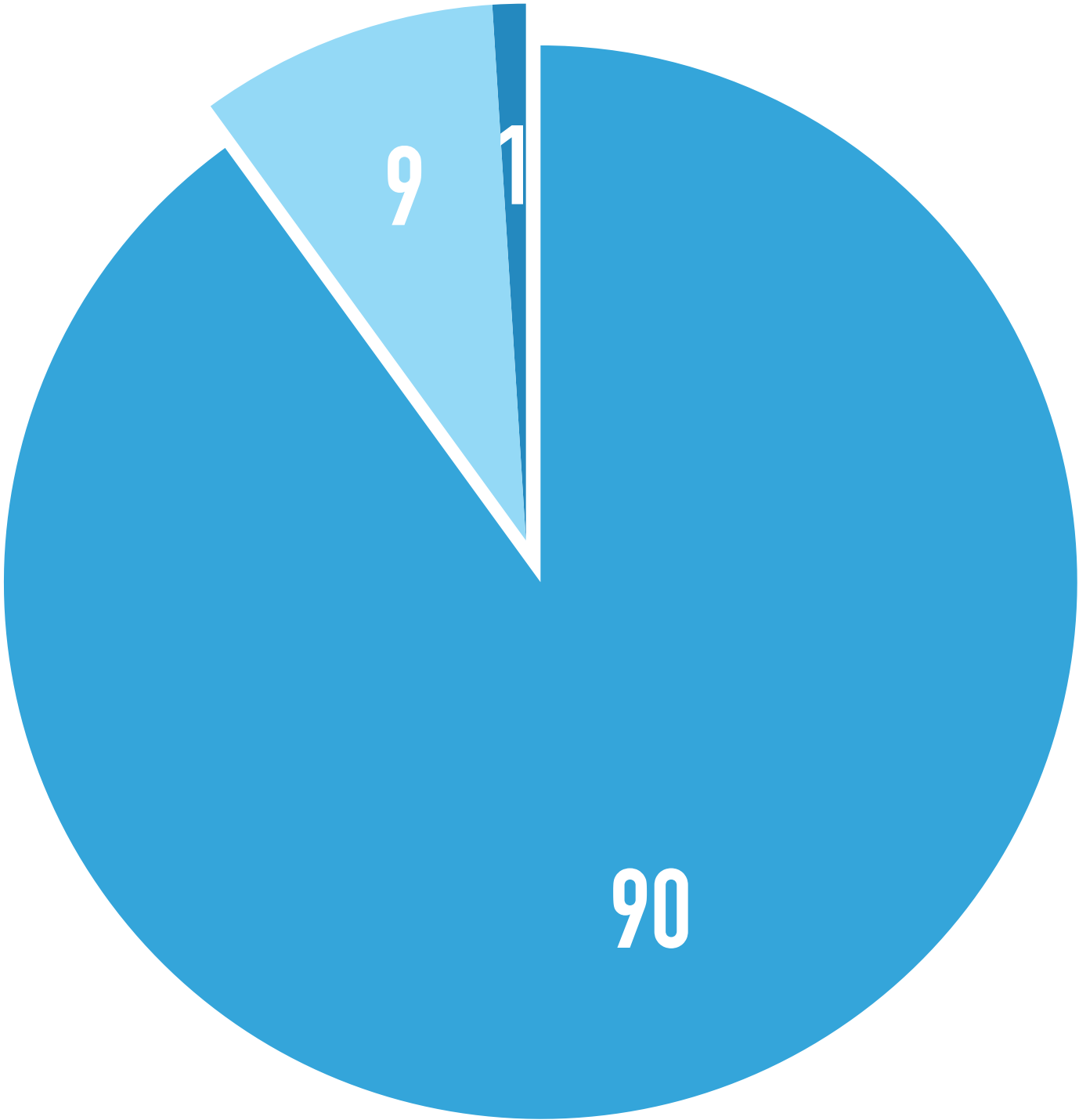


www.sernapesca.cl

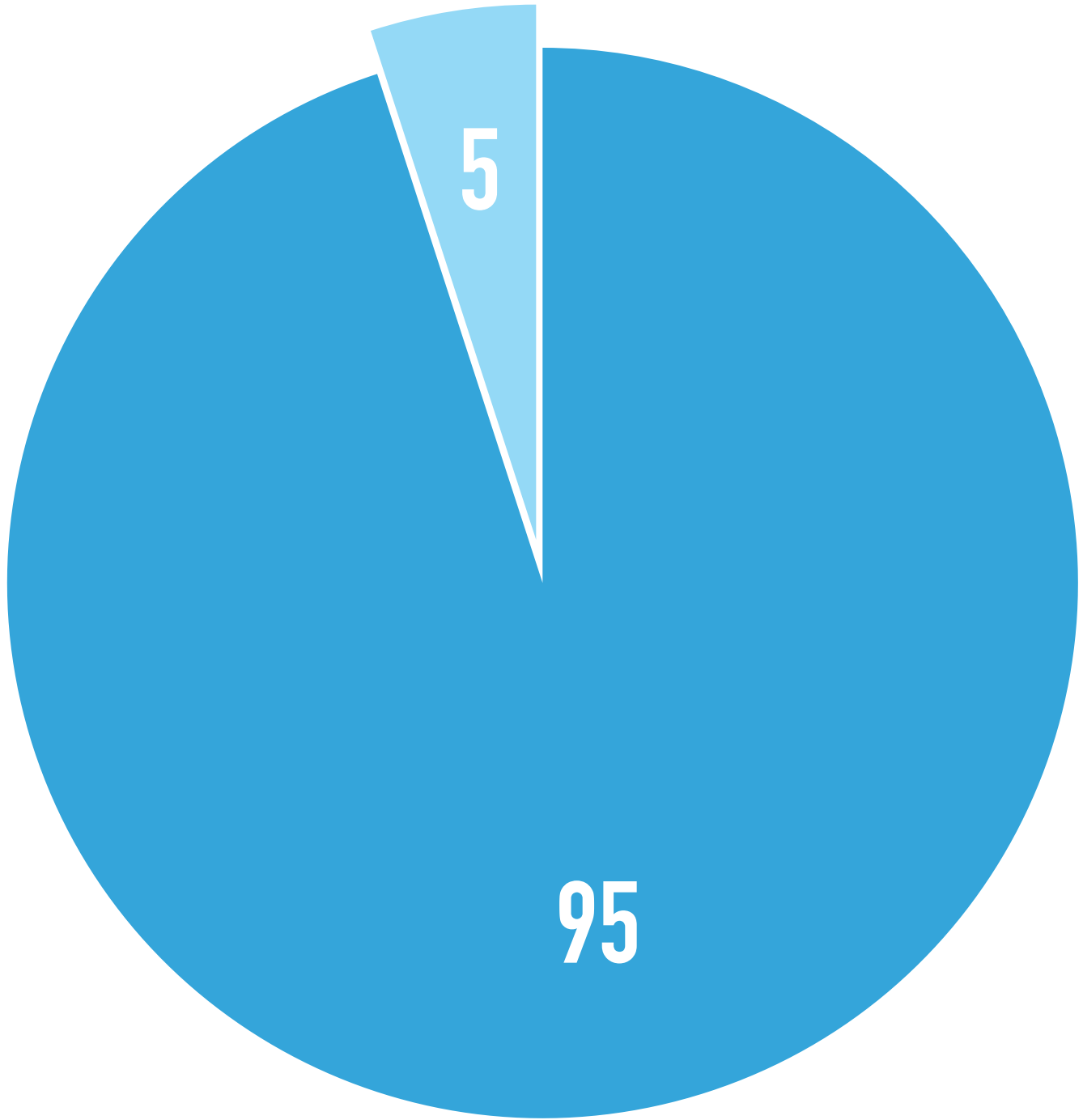
ALIMENTACIÓN



MURILLO ET AL. 2008



ARKHIPKIN ET AL. 2003



- Peces oseos
- Cefalopods
- Crustaceos

- Peces oseos
- otros

Oxygen and carbon stable isotopes in otoliths record spatial isolation of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*)

Julian Ashford *, Cynthia Jones

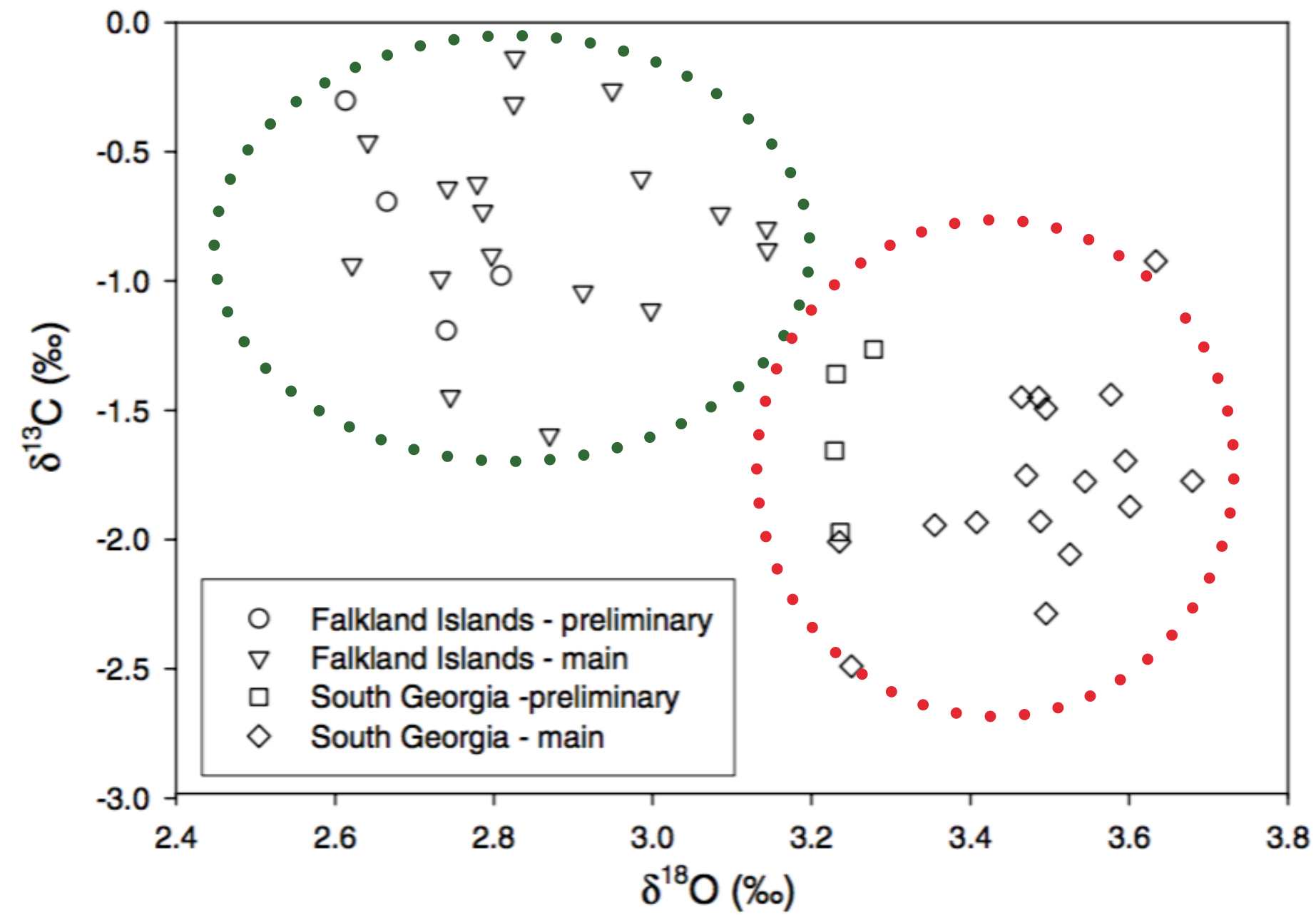
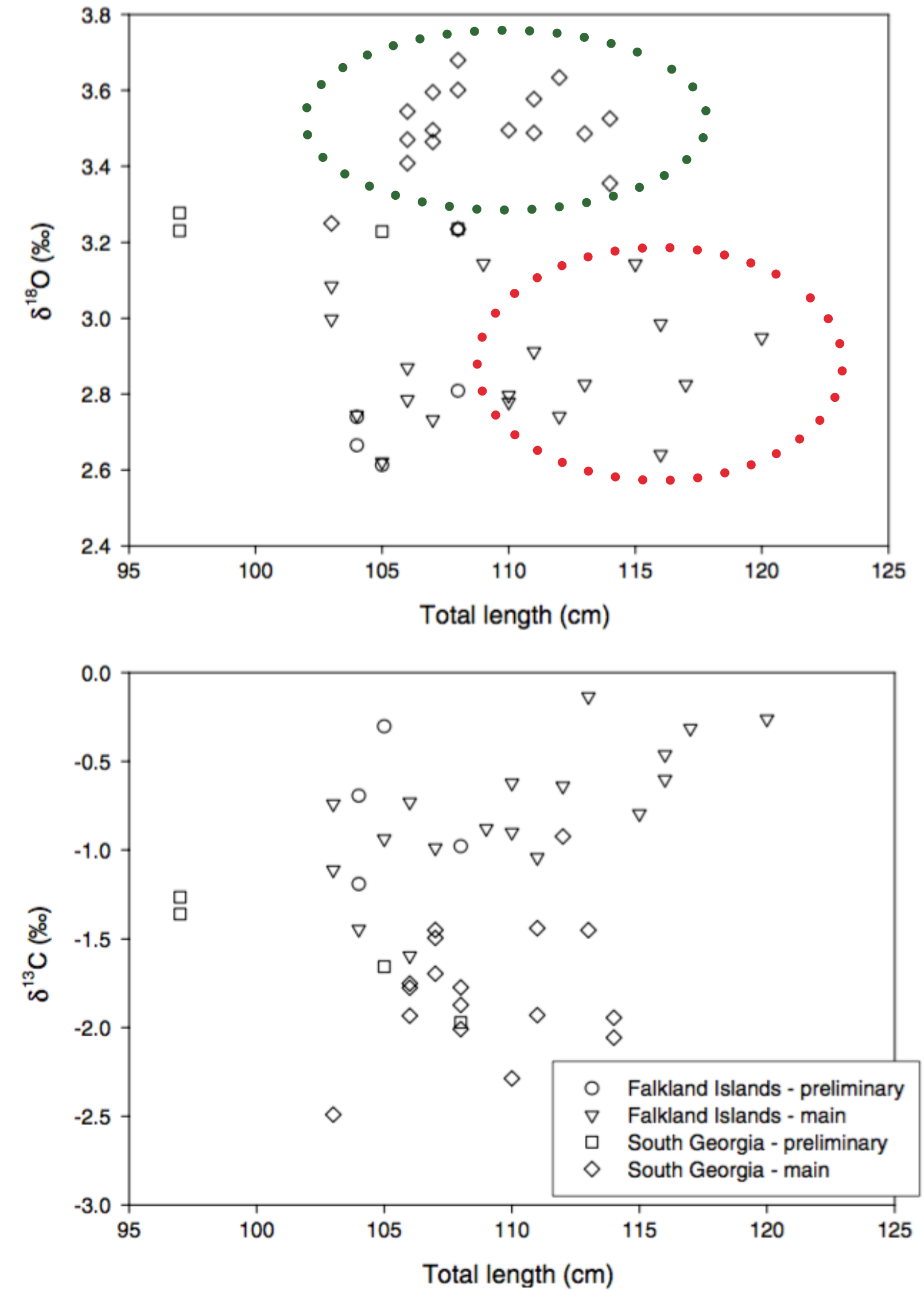


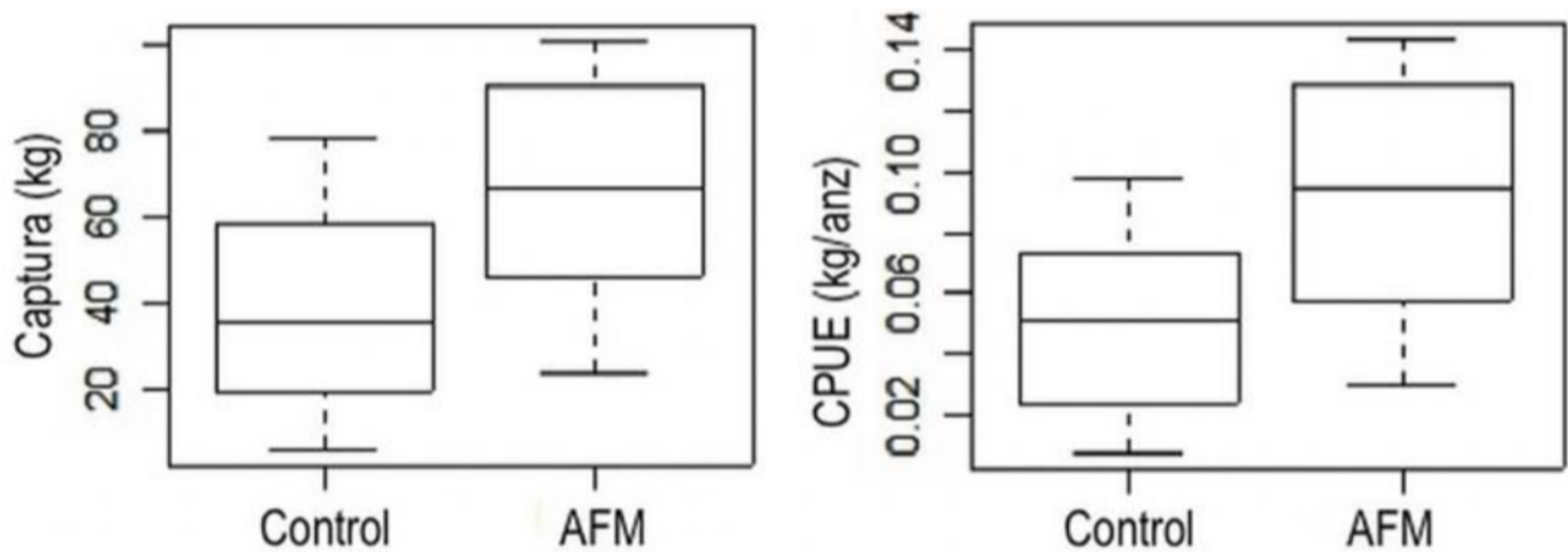
Fig. 2. Stable isotope values found in whole otoliths of Patagonian toothfish captured off the Patagonian Shelf and South Georgia ($n_{PS} = 22$, $n_{SG} = 21$).



Research Article

¿Las áreas de filtración de metano constituyen zonas de agregación del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) frente a Chile central?

Javier Sellanes^{1, 2*}, Milton J. Pedraza-García^{3, 4} & Germán Zapata-Hernández¹

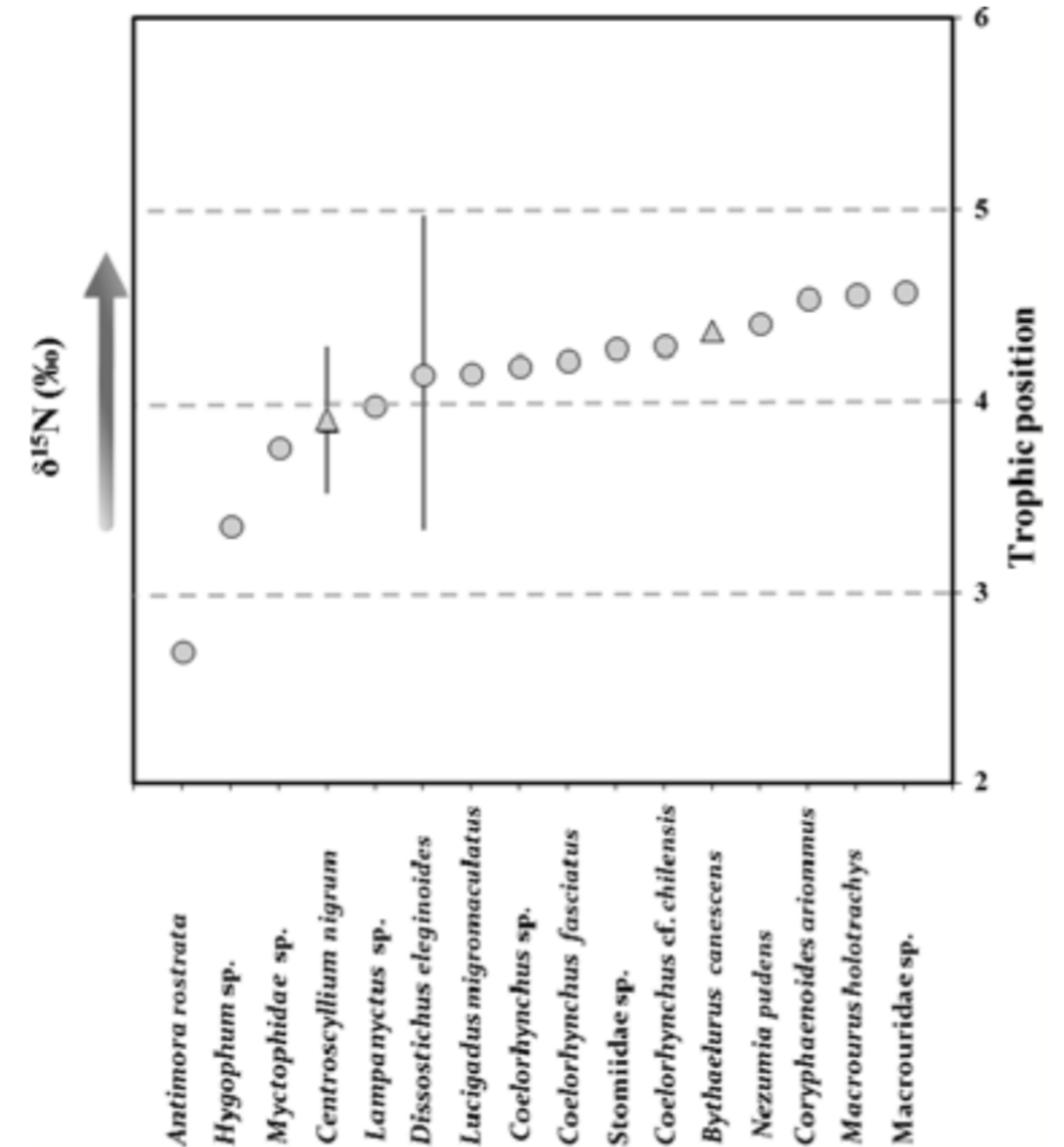
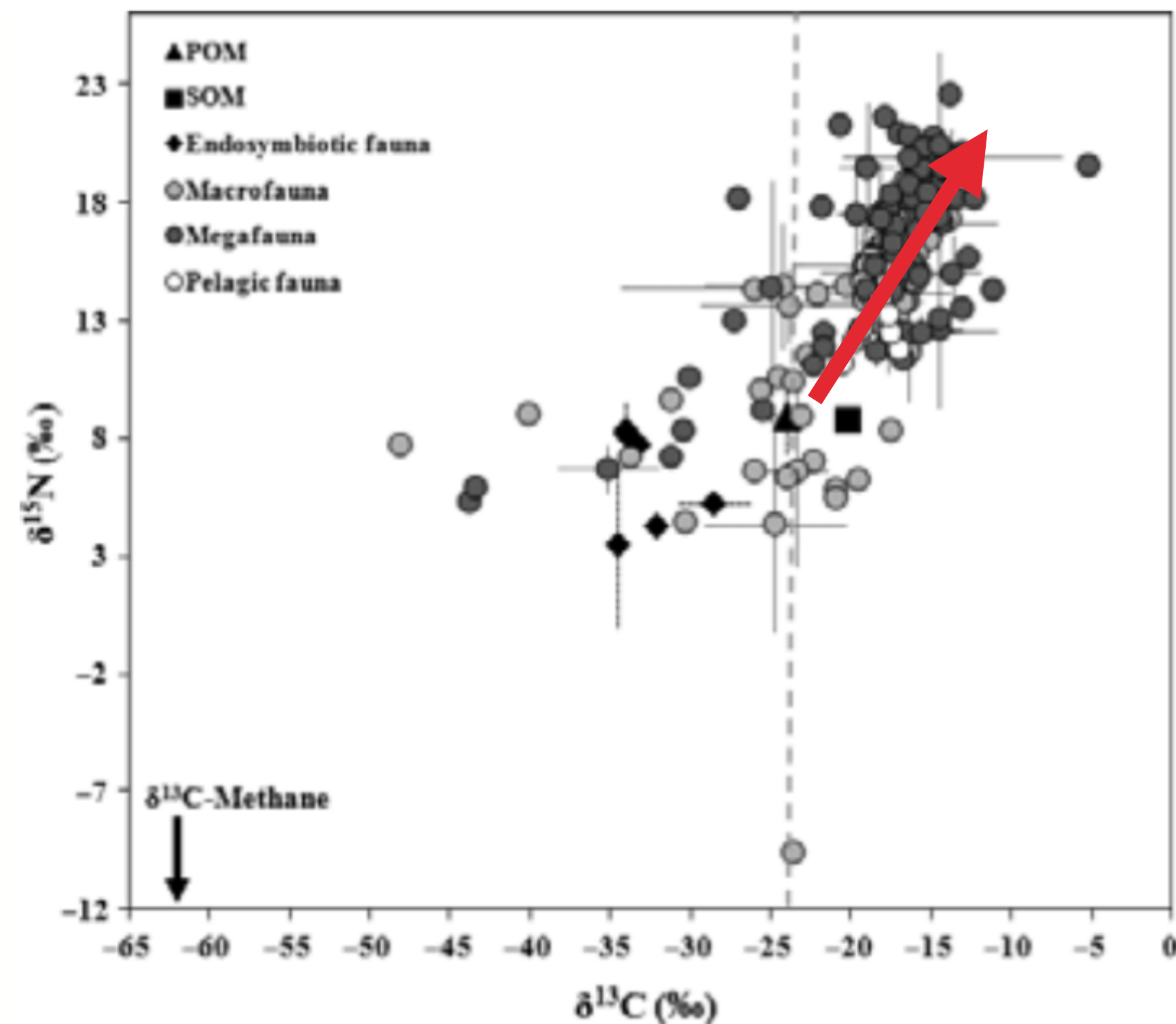


SE DEBE A QUE PROBABLEMENTE LAS PRESAS DE BACALAO ENCUENTREN MAYOR REFUGIO EN ESTAS ÁREAS. Y POR ENDE LOS BACALAO TIENDEN A AGRUPARSE EN ESTAS ÁREAS COMO ZONAS DE ALIMENTACIÓN

ORIGINAL ARTICLE

New insights on the trophic ecology of bathyal communities from the methane seep area off Concepción, Chile ($\sim 36^\circ$ S)

Germán Zapata-Hernández¹, Javier Sellanes^{1,2}, Andrew R. Thurber³, Lisa A. Levin⁴, Frédéric Chazalon⁵ & Peter Linke⁶



OBJETIVO



ANALIZAR LA ALIMENTACIÓN Y DETERMINAR LA TASA DE CONSUMO DEL BACALAO DE PROFUNDIDAD, MEDIANTE ANÁLISIS ESTOMACALES E ISÓTOPOS ESTABLES EN LA ZONA DEL PACIFICO SUR AUSTRAL

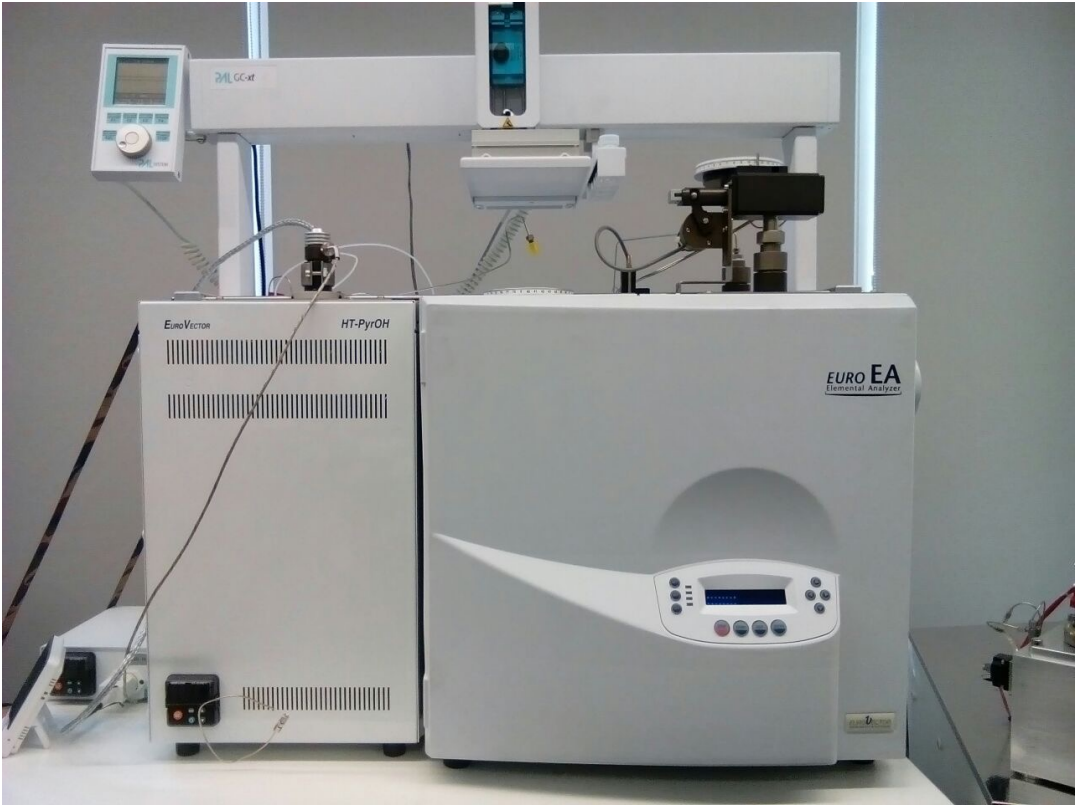
998
SCA



151
SIA



100 BACALAOs
+
51 PRESAS



CONGELADAS -20° SCA; 80° SIA – UNAB –



Lab. work - UNAB -



ESTÓMAGOS

LLENO

VACÍO

PRESAS

TAXON

P, N, F

>GD-
SIA

Análisis de datos

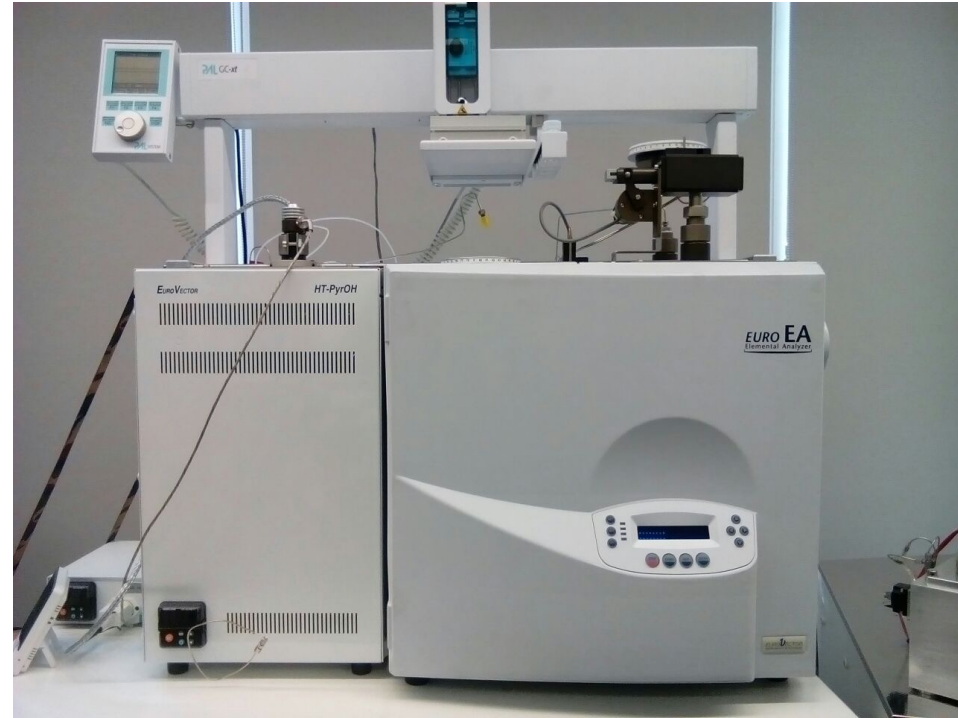
- Importancia de la presa; %PSIRI
- PERMANOVA
- W test Zar (1999)

Consumo alimento SCA

- Alimentacion frecuente Elliot & Persson (1978)
- Alimentacion intermitente Diana (1979)



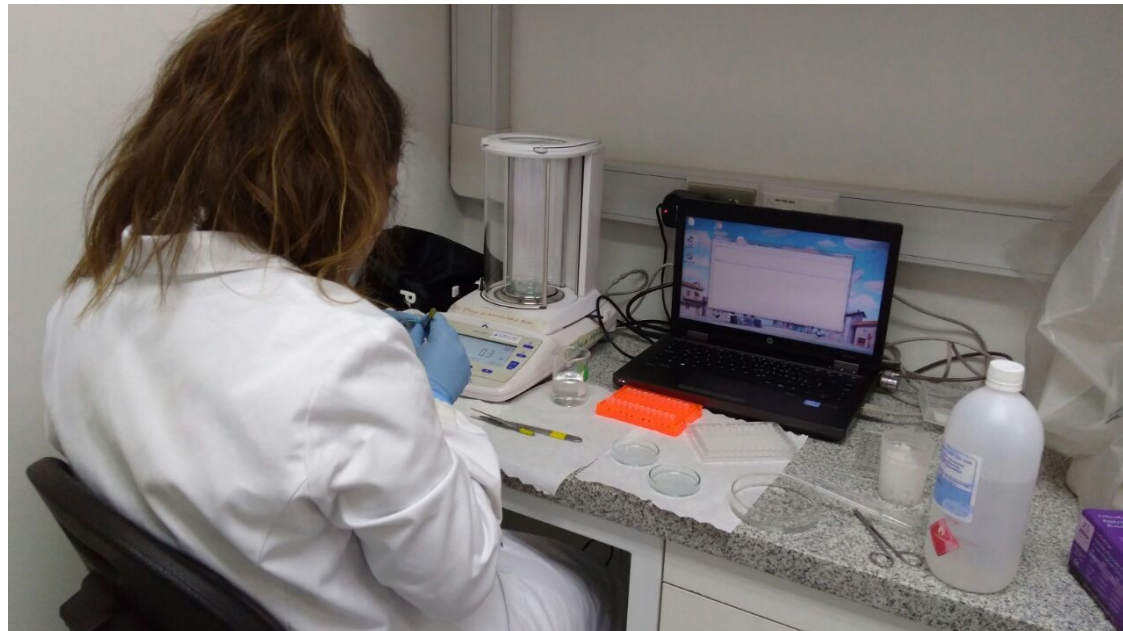
Lab. work - UNAB -



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

0.4–0.6 MG LOPEZ ET AL. (2013)

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



Análisis de datos

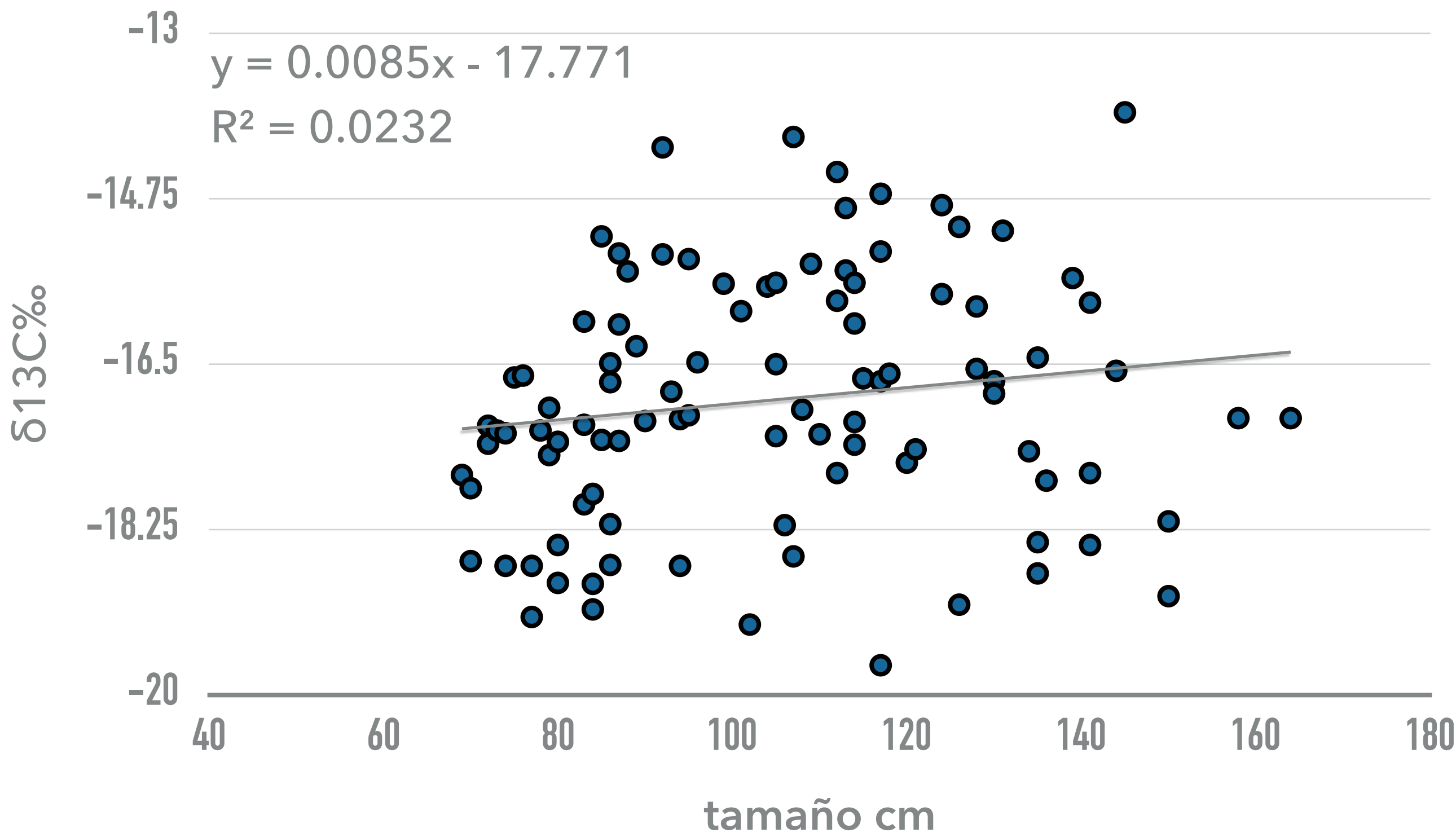
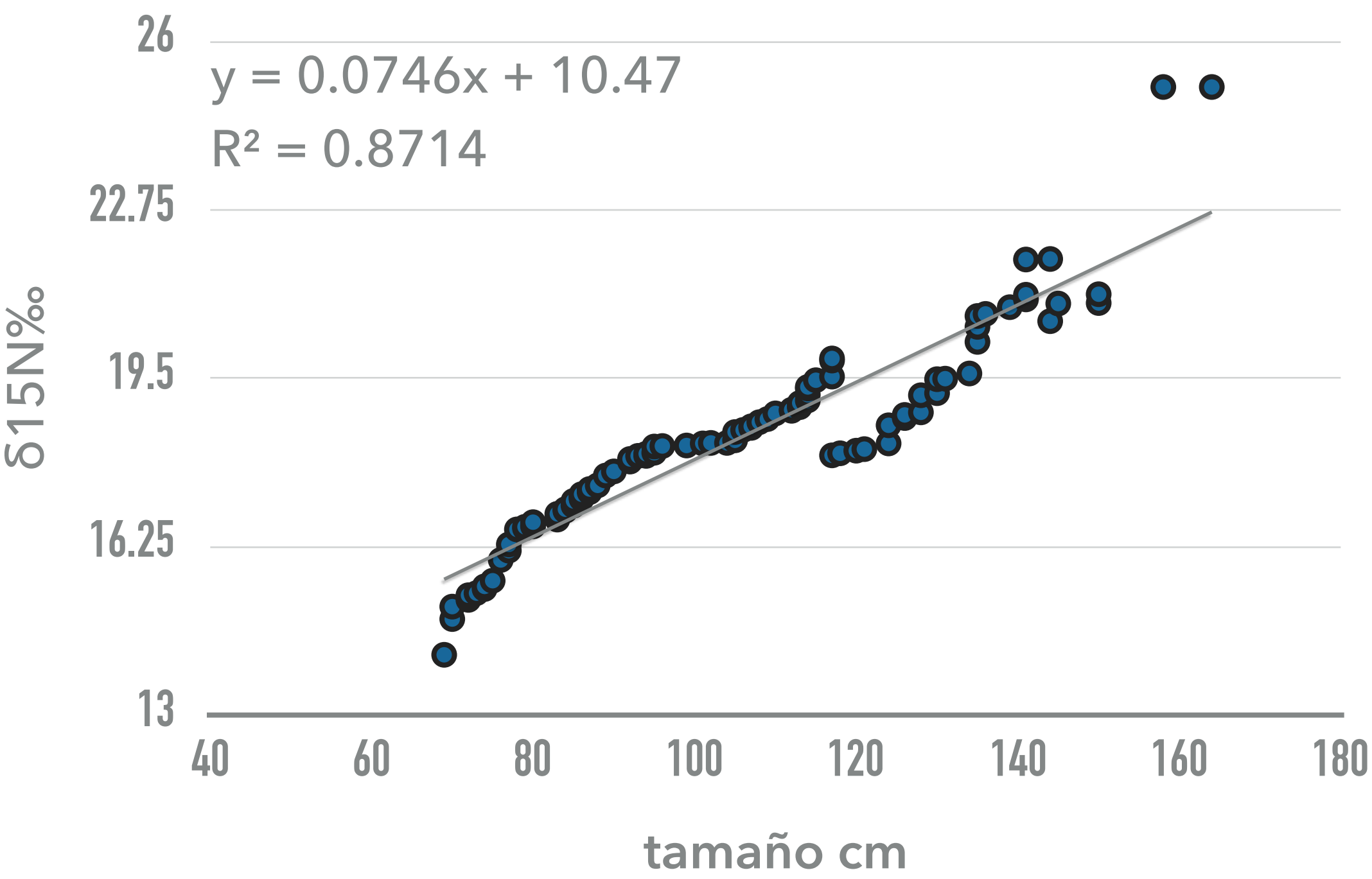
- MixSIAR, MCMC Stock & Semmens et al. (2013)
- Agrupación de presas Fry (2013)
- A priori (SCA), α Klarian et al (unpublished)
- ANOVA

Consumo alimento SIA

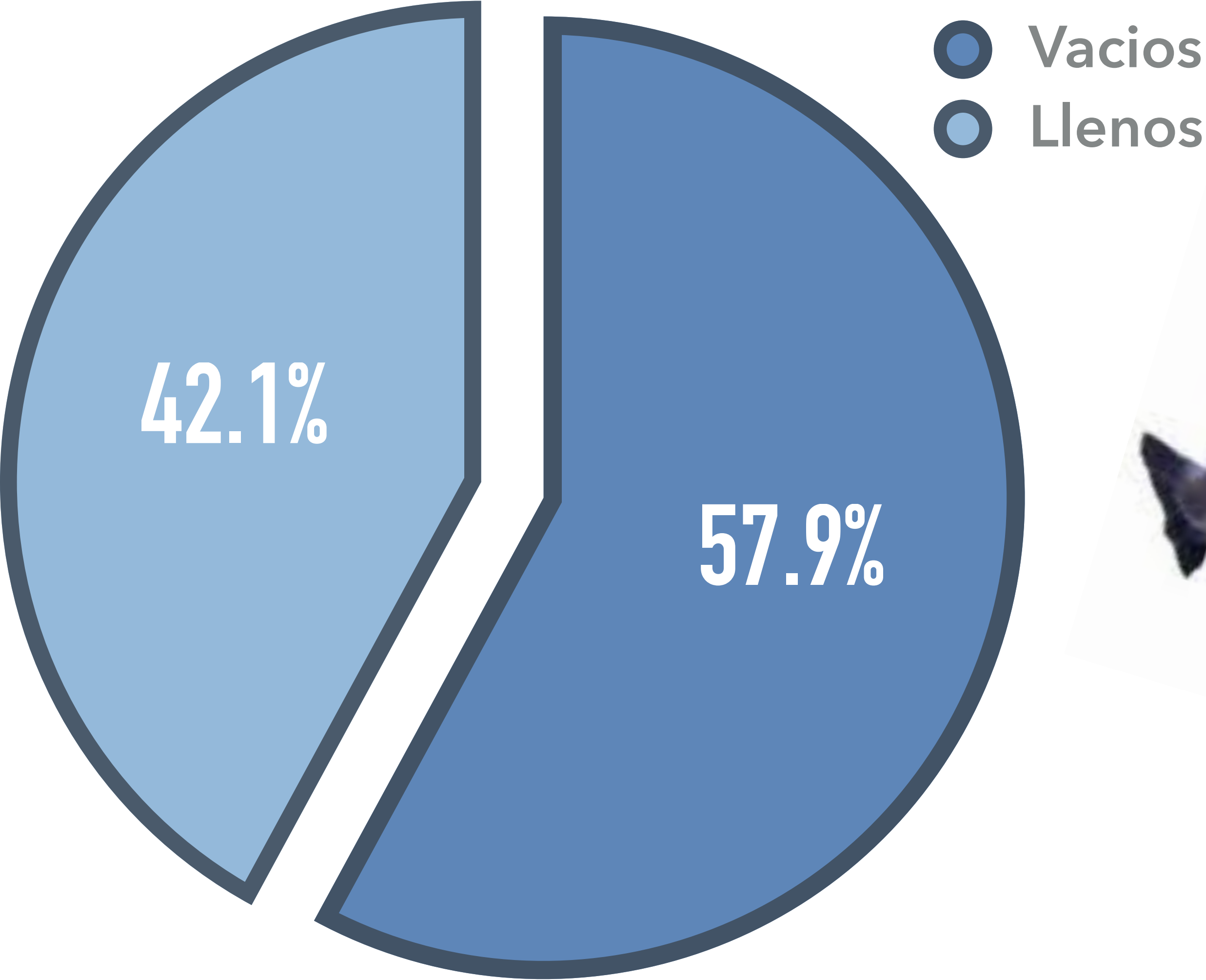
- Balance energético - SIA Inger et al. (2006)



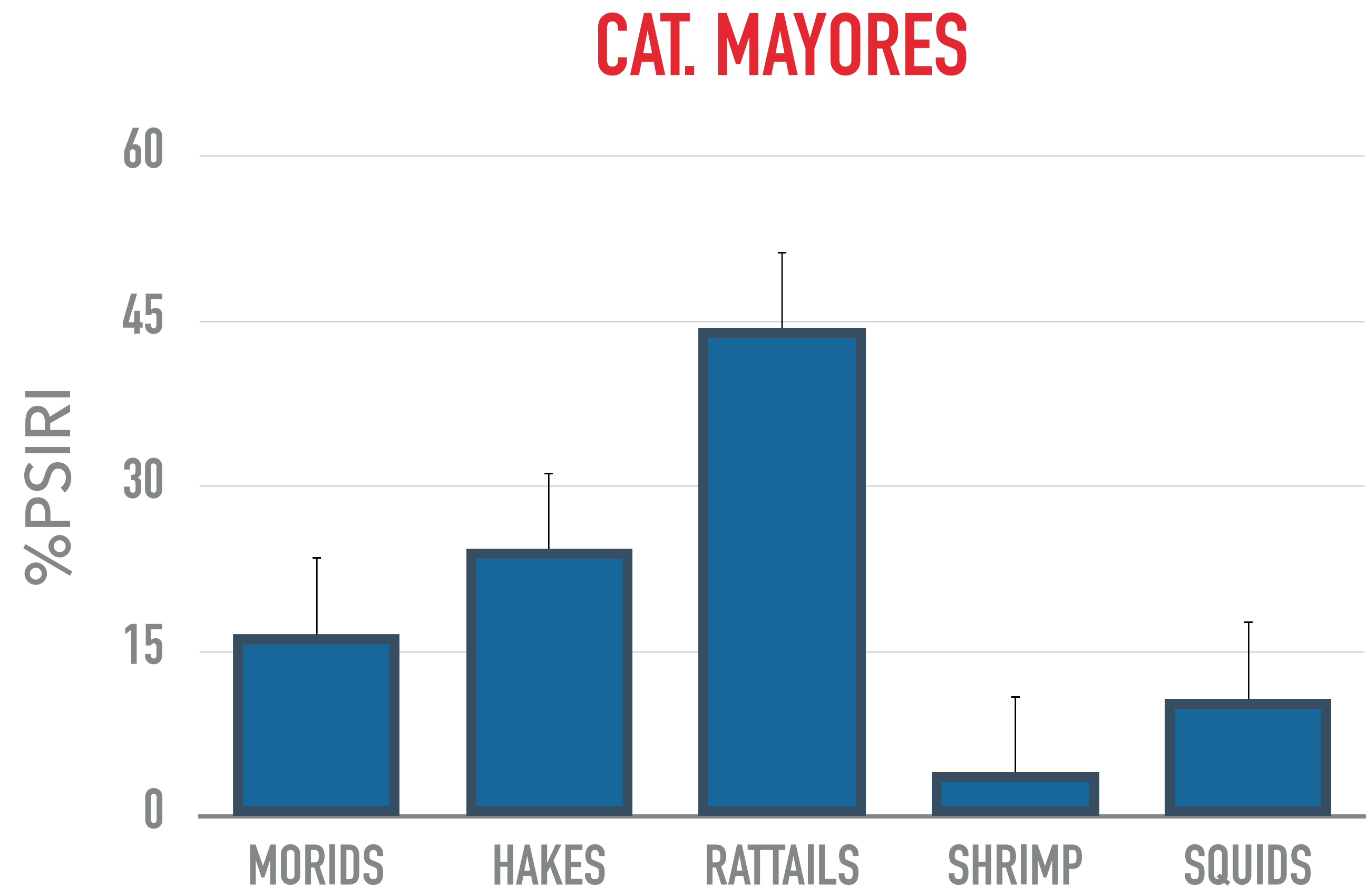
PRUEBAS; DIAGNÓSTICOS Y LÍPIDOS



SCA INFO
98% MATCH



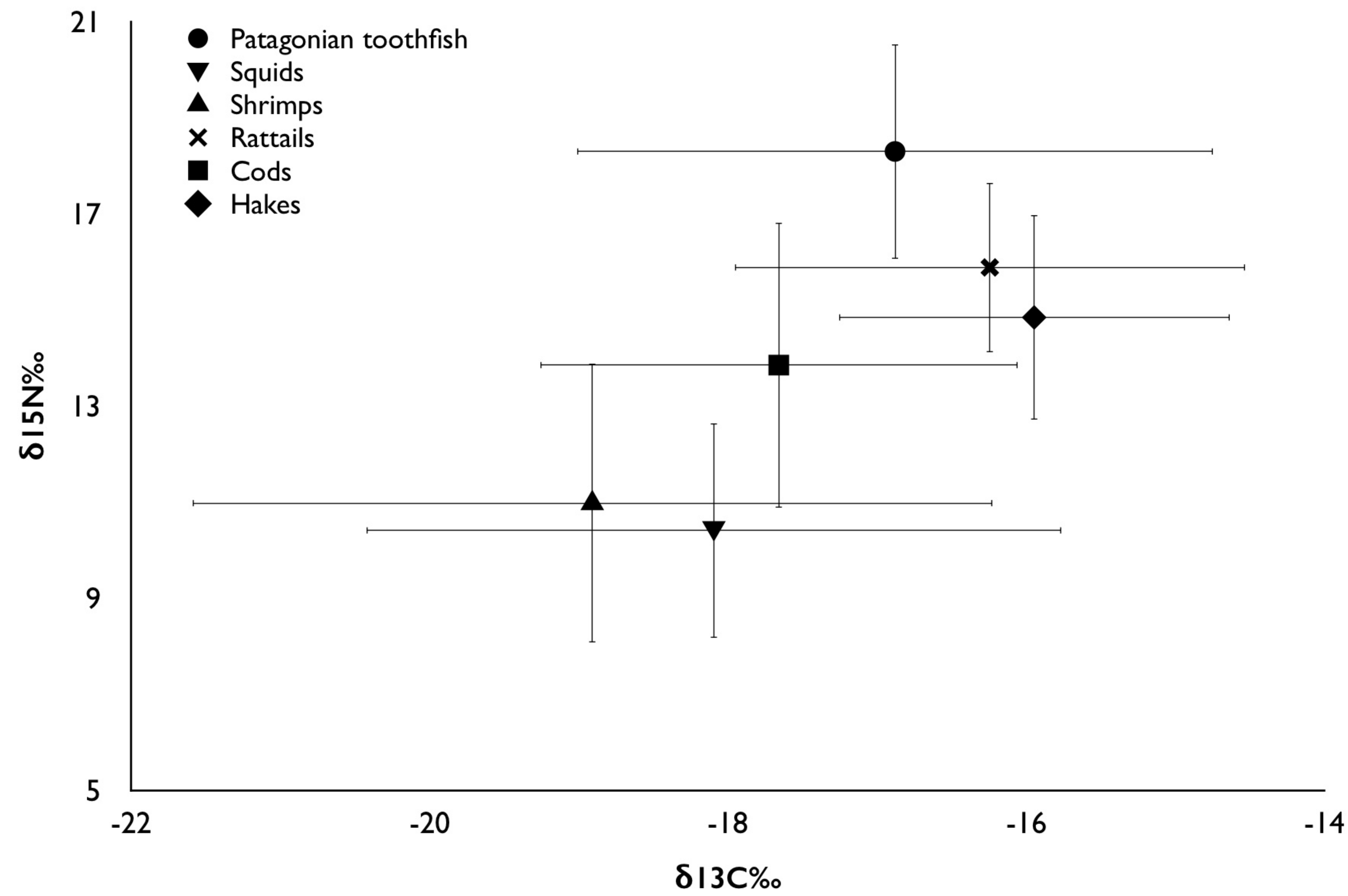
Item	N	W	FO	PSIRI	%PSIRI
Morids	66	6440	50	97.7	16.6
Hakes	55	7879	53	143.4	24.3
Rattails	19	4981	19	262.2	44.4
Shrimp	8	190	7	23.8	4.0
Squids	51	3199.8	48	62.9	10.7
Total	199	22689.8	177	589.9	100



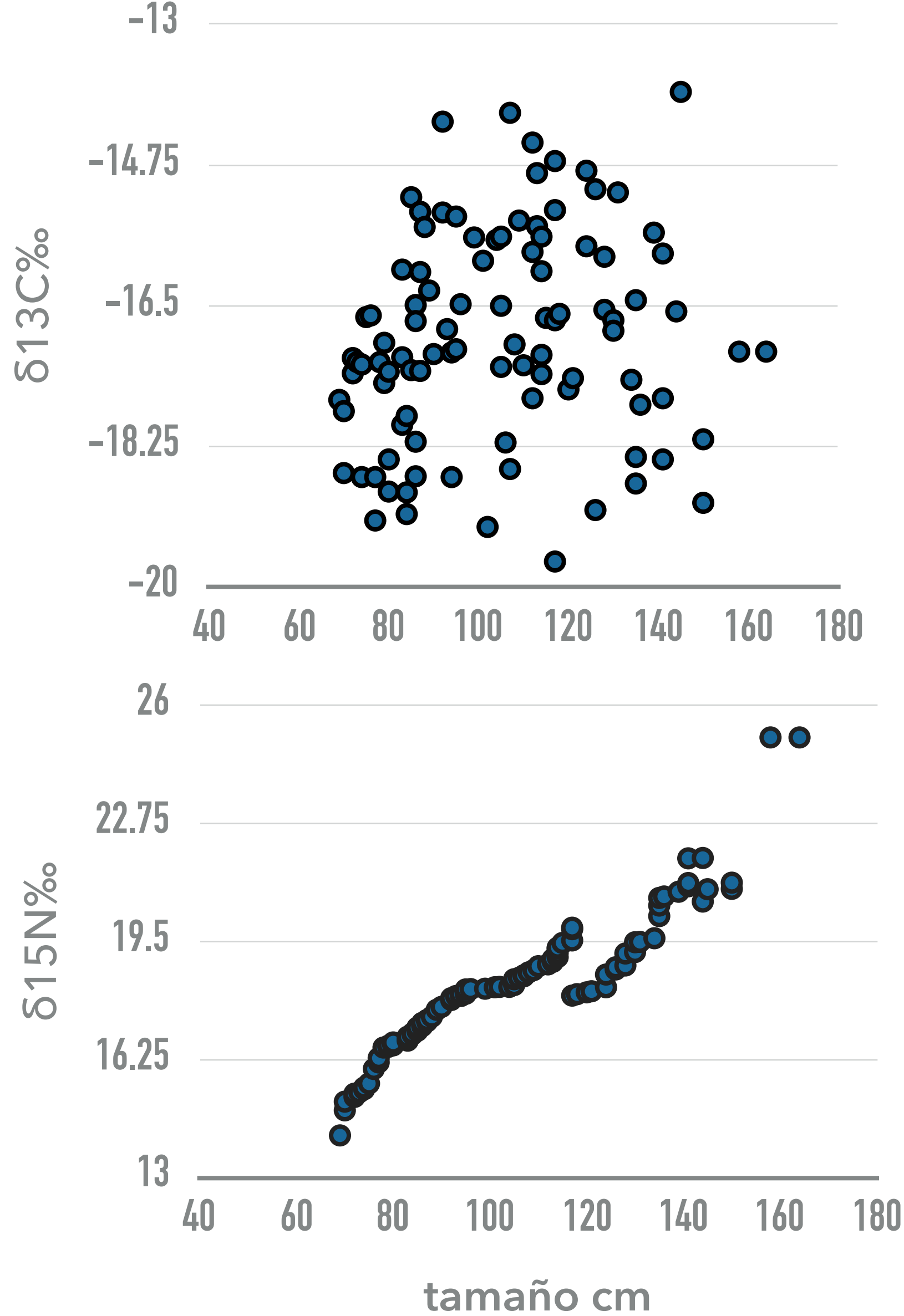
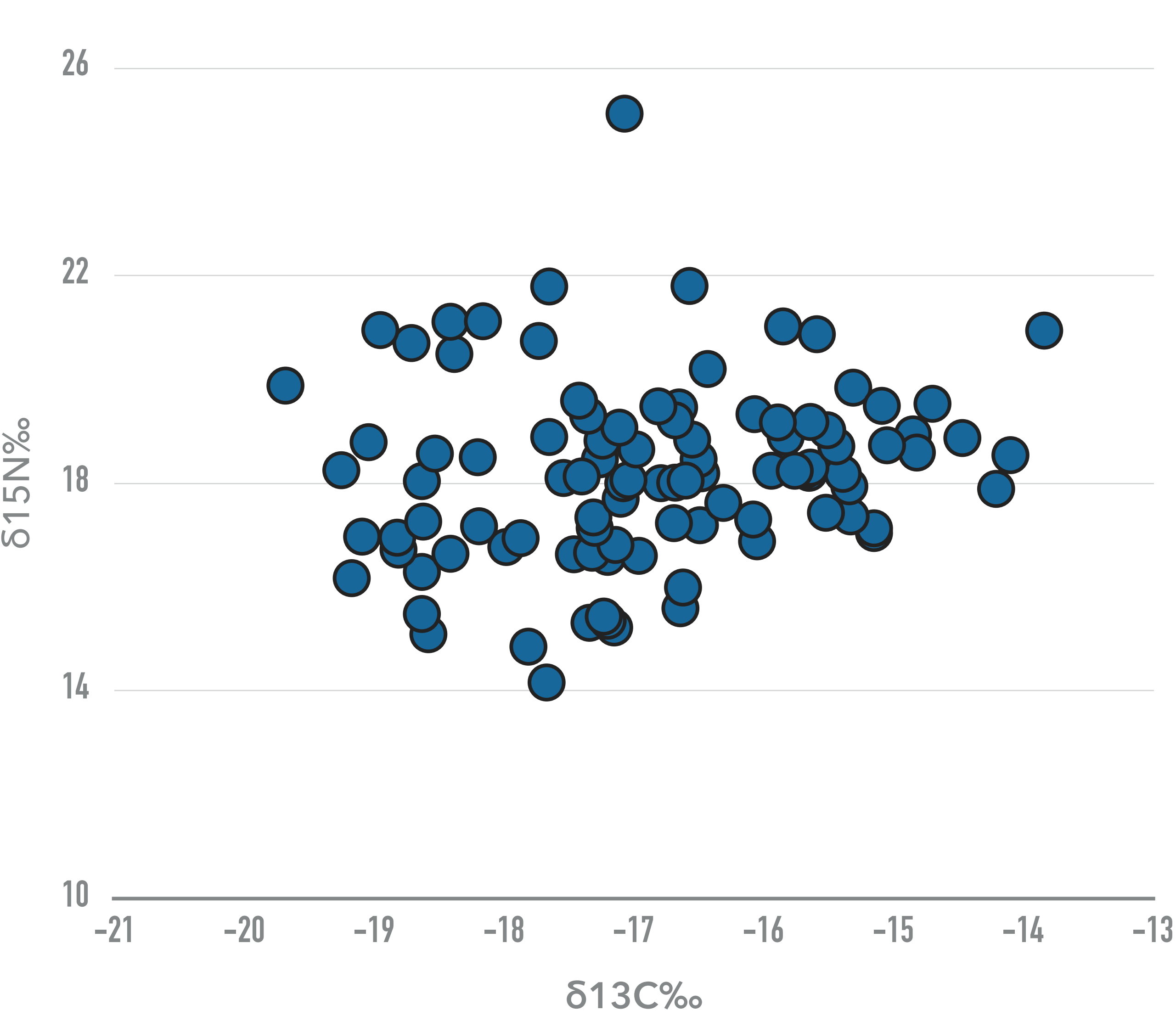
RESULTADOS -SIA-

Species	Group	$\delta^{15}\text{N} \text{ ‰}$	$\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$	n
Dissostichus elegoniodes	Patagonian tooth-fish	18.30 ± 1.89	-16.88 ± 1.89	100
Gonatus antarcticus Onykia ingens	Squids	10.41 ± 2.23	-18.09 ± 2.13	14
Campylonotus semistriatus AcanthePHYra carinata	Shrimp	10.98 ± 2.90	-18.91 ± 2.68	6
Macrourus carinatus Coelorinchus fasciatus	Rattails	15.89 ± 1.76	-16.24 ± 1.71	8
Antimora rostrata Notophycis marginata	Morids	13.85 ± 2.97	-16.66 ± 1.60	14
Micromesistius australis Macruronus magellanicus	Hakes	14.84 ± 2.13	-15.95 ± 1.31	9
			Total	151

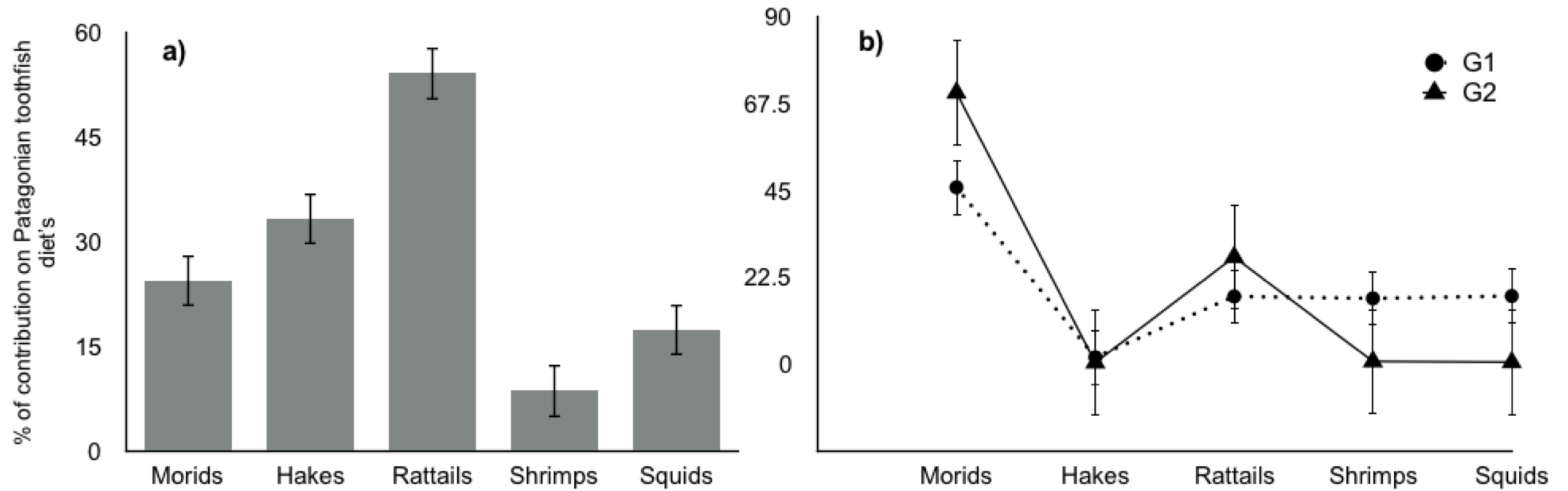
BI-PLOT BACALAO



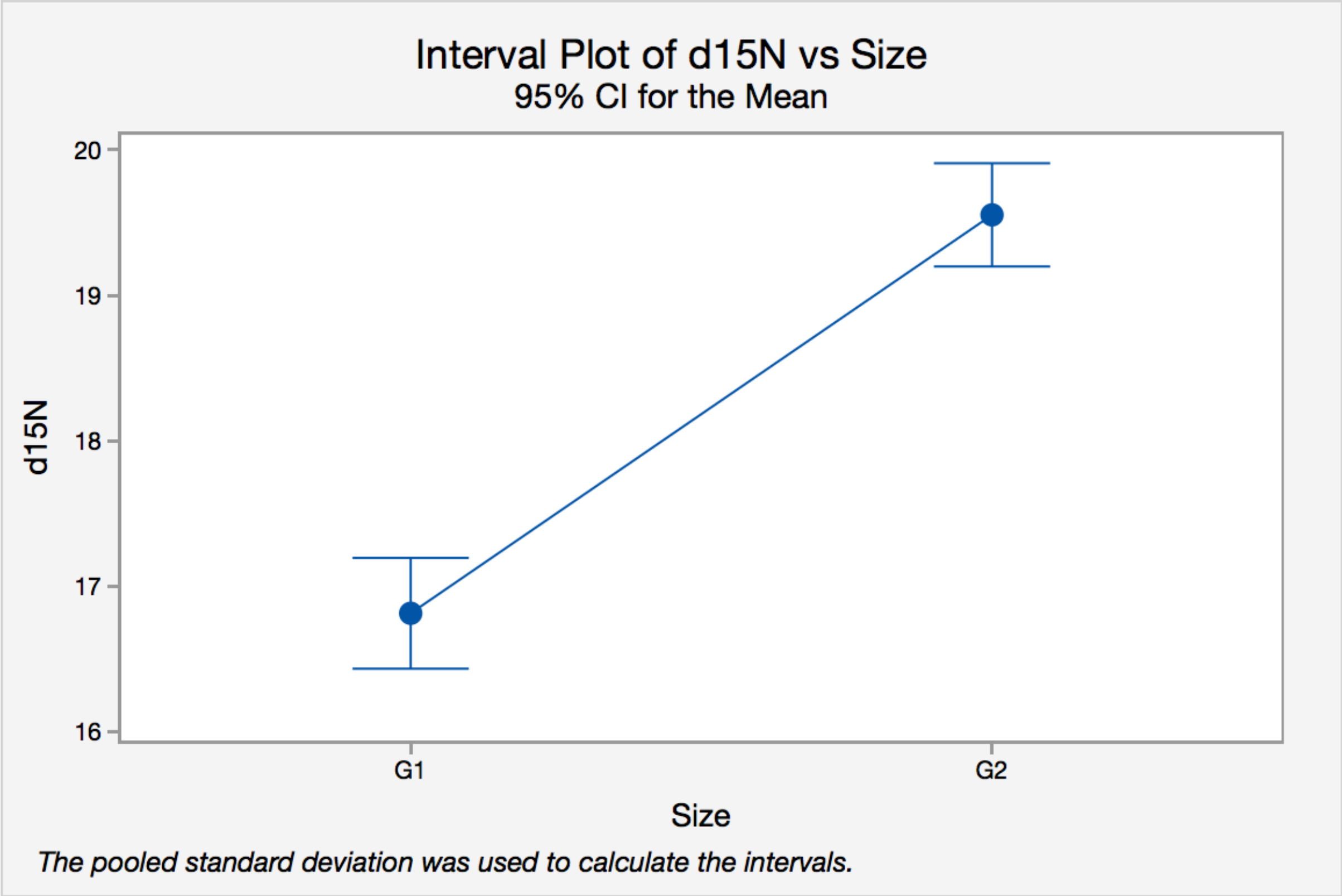
BI-PLOT POBLACIÓN ESTUDIADA



DIETA -SIA-



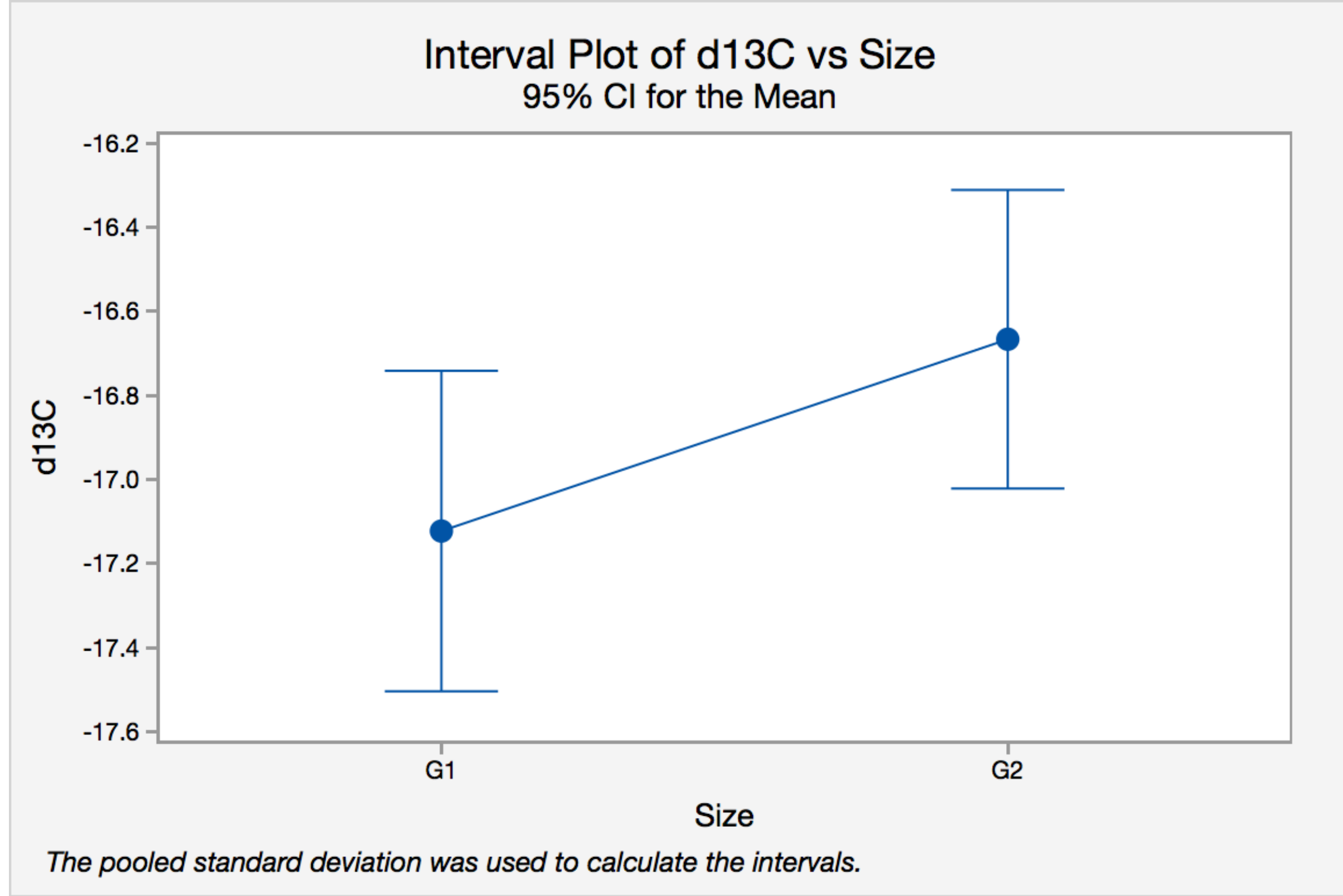
DIFERENCIACIÓN ONTOGENICA



Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
G2-G1	2.7386	0.2622	(2.2182, 3.2590)	10.44	<0.0001

Individual confidence level = 95.00%

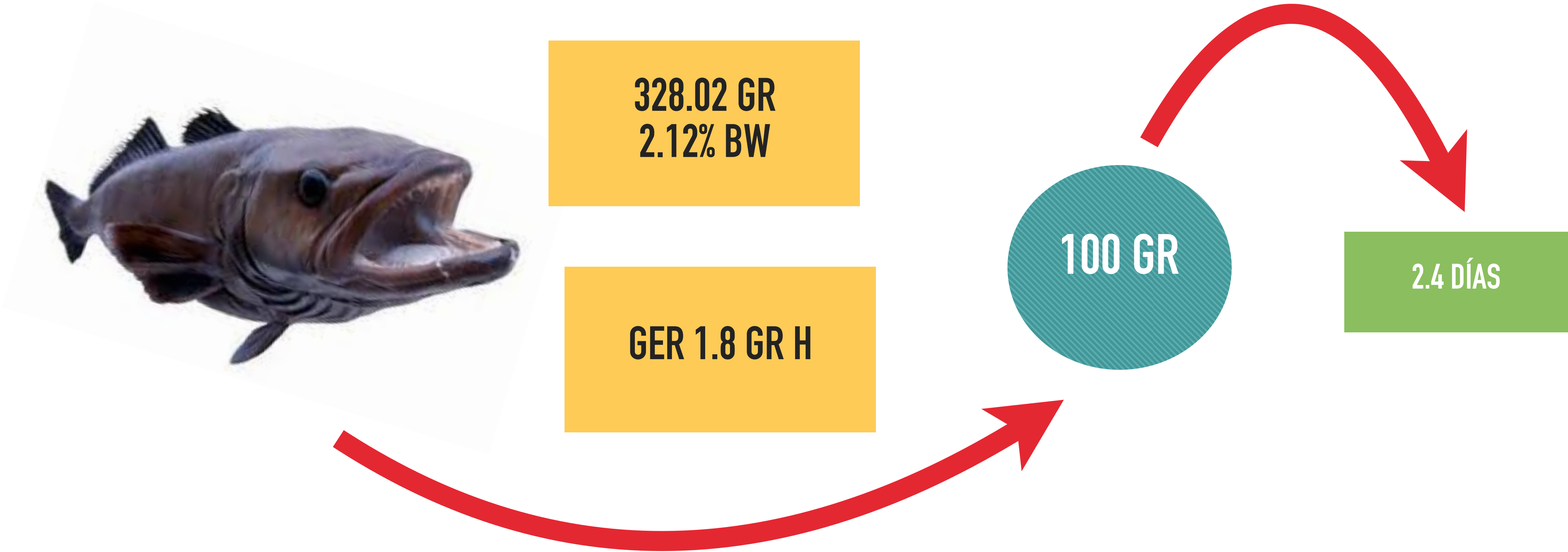


Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
G2-G1	0.4560	0.2623	(-0.0647, 0.9766)	1.74	0.0854

Individual confidence level = 95.00%

CONSUMO DE ALIMENTO



DISCUSIÓN

- Número de estómagos fue suficiente para estudiar la dieta del bacalao
- SCA - SIA concuerdan con los reportes anteriores
- Existen diferencias ontogenéticas a través del nitrógeno, pero no en su proporción dietaria
- la tasa de consumo de bacalao se ajusta a las de un depredador de alimentación intermitente.
- Similar consumo con otros depredadores de aguas profundas (2-5%).
- Mirando hacia el futuro: integración de la composición energética de las presas - mediciones en estructuras duras (d13C, d15N y O18).