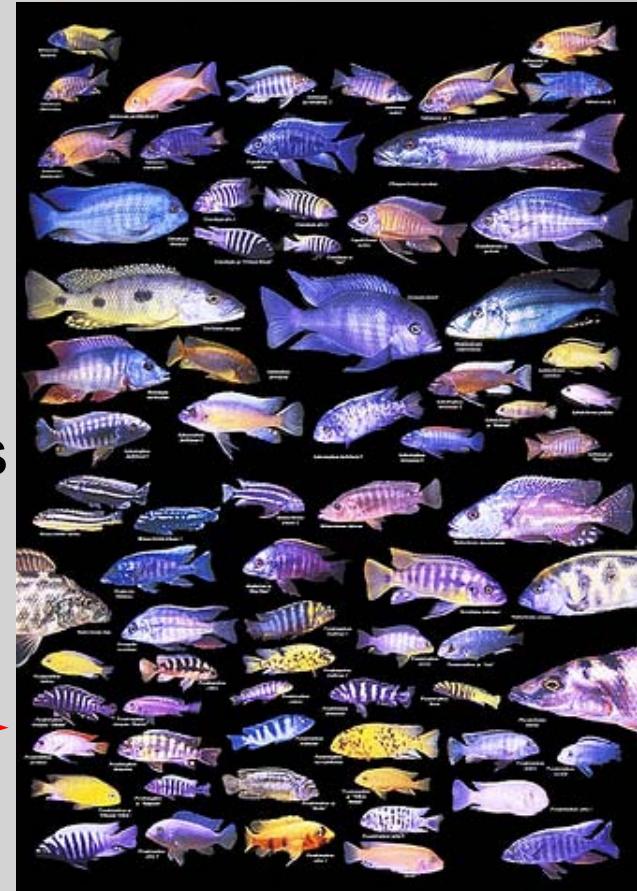


EVIDENCIA ISOTÓPICA DE LAS INTERACCIONES TRÓFICAS ENTRE ESPECIES AUTÓCTONAS E INTRODUCIDAS DE LA COMUNIDAD ÍCTICA DEL LAGO TITICACA

**Mario Monroy, Alberto Maceda, Fran Ramírez,
Nuno Caiola y Adolfo de Sostoa**

INTRODUCCIÓN

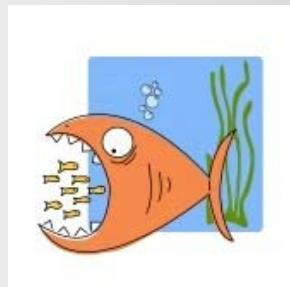
- Ecosistemas acuáticos amenazados
- Degrado del hábitat, contaminación



- Sobre pesca, introducción de especies

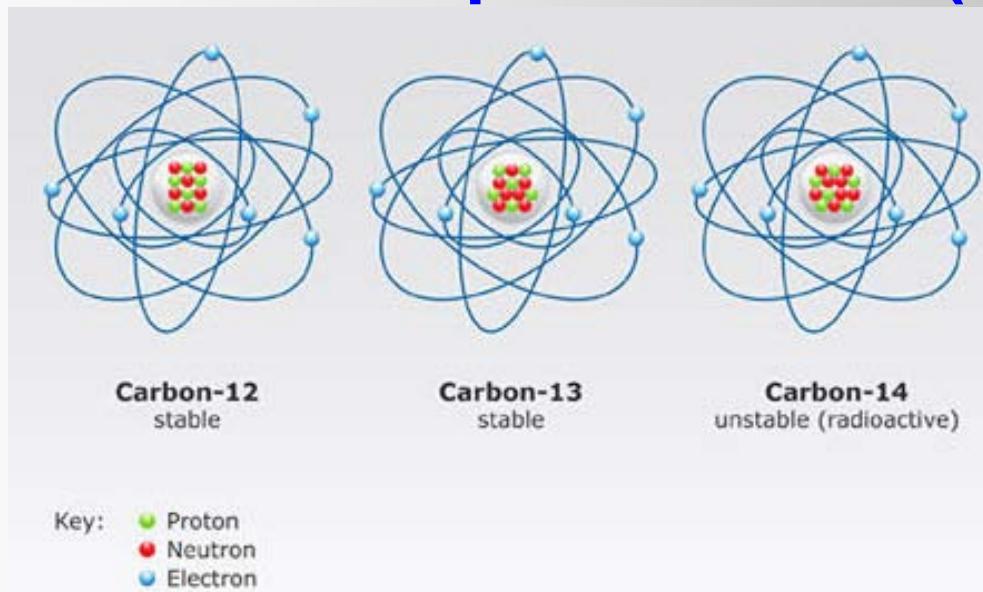


- Estudios enfocados a distribuciones sin elucidar consecuencias ecológicas
- Herramientas para conocer los problemas de las invasiones



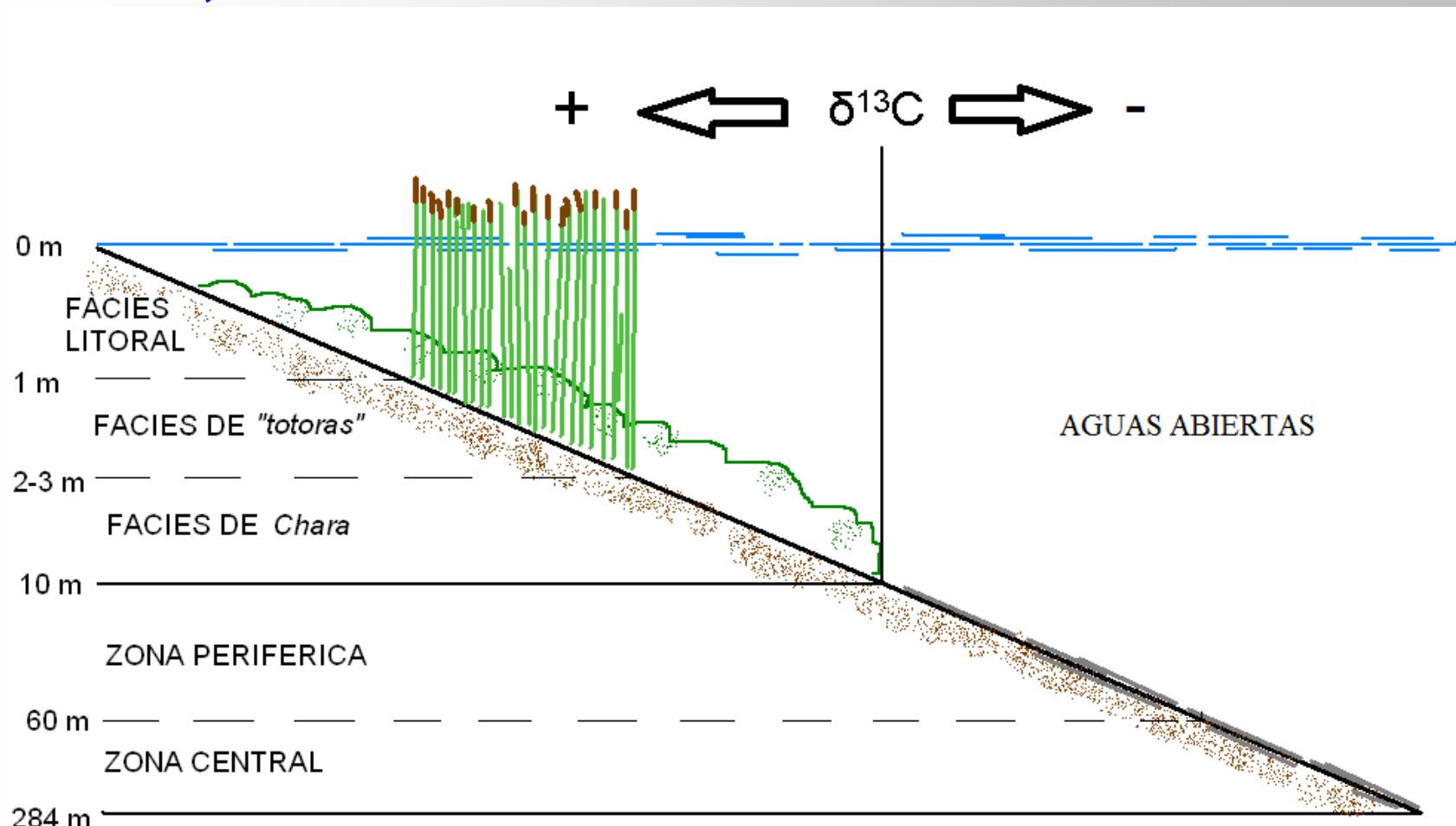
Análisis de isótopos estables (SIA)

$\delta^{15}\text{N}$ ^{14}C
 $\delta^{13}\text{C}$



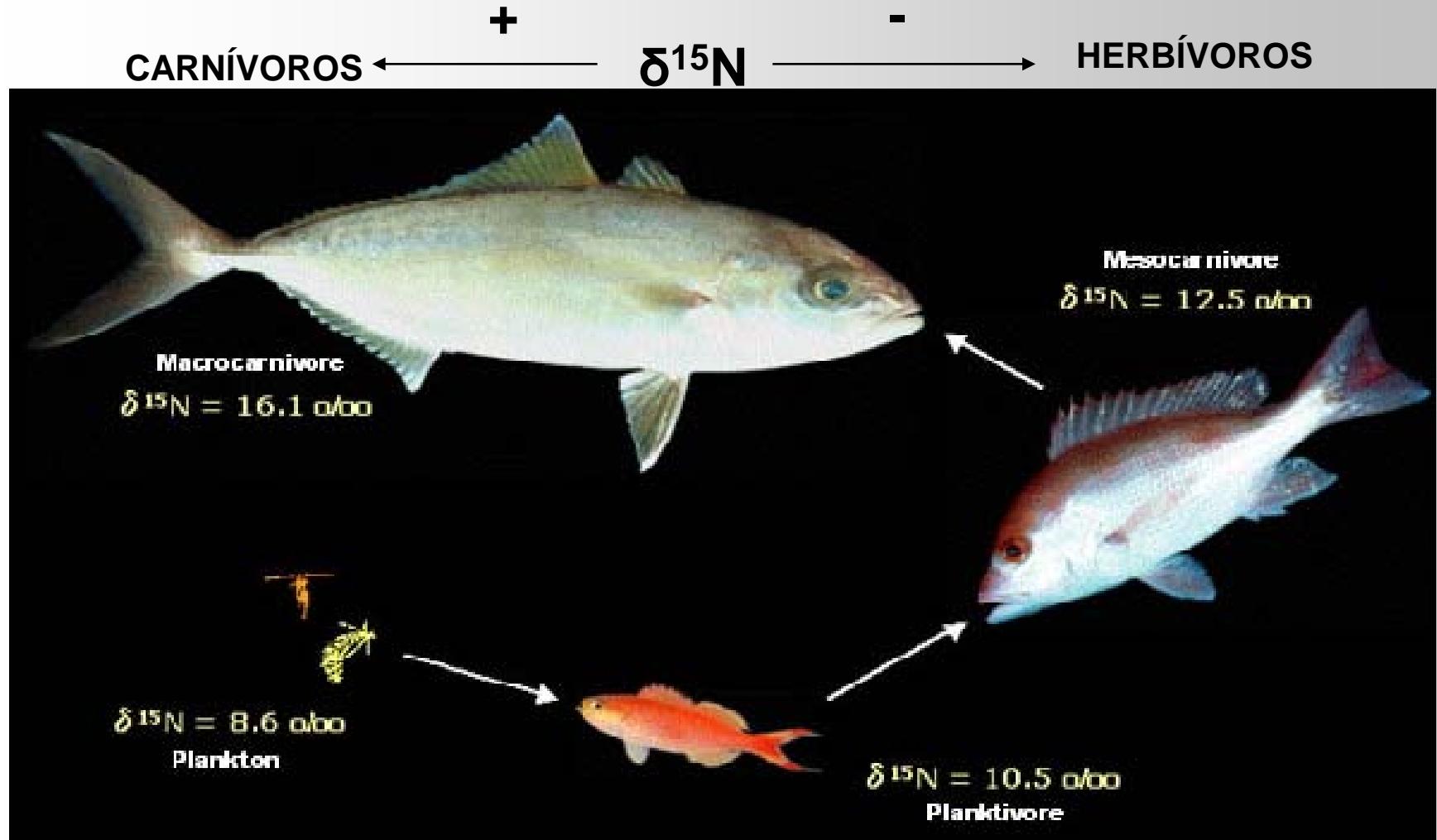
- Átomos de un mismo elemento, cantidad \neq neutrones \neq masa
- SIA como complemento a los análisis estomacales

$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $\delta^{13}\text{C}$



- Input entre cadenas alimentarias, asimilados por dieta
- Consumidores tienen $\delta^{13}\text{C}$ cercanos a su comida (1‰)
- Información espacial de las zonas de alimento

$^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $\delta^{15}\text{N}$

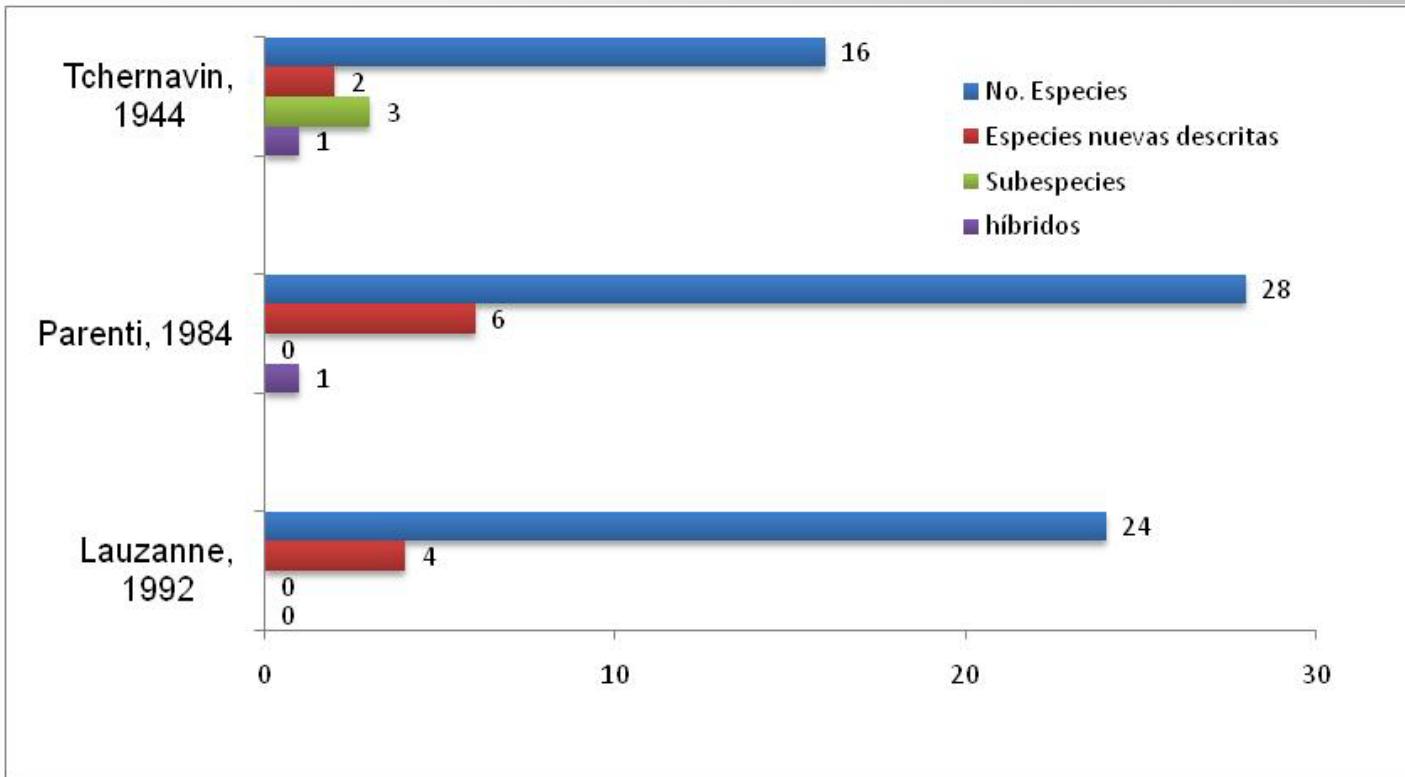


- Posición trófica, interacción ecosistema
- Cada 3-4‰ sube un nivel trófico

- La ictiofauna nativa del Lago Titicaca está representada por dos géneros: *Orestias* y *Trichomycterus*



- Gran plasticidad fenotípica



- El género *Orestias* es autóctono de los lagos de gran altitud y de los ríos tributarios de los Andes del Perú, Bolivia y Chile.
- Especies endémicas y vulnerables: 23 de ellas sólo se conocen en el Lago Titicaca (IUCN, 2007)

ESTUDIO GENÉTICO DE LAS ESPECIES ÍCTICAS NATIVAS DEL LAGO TITICACA. CARACTERRIZACIÓN Y ESTRUCTURA POBLACIONAL

Adolfo de Sostoa
Ignacio Doadrio
C. Patricia Ornelas
Nuno Caiola
Carlos Pedraza
Orieta Flores
Mario Monroy
Alberto Maceda



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Despacho Viceministerial
de Pesquería



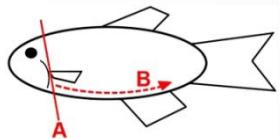
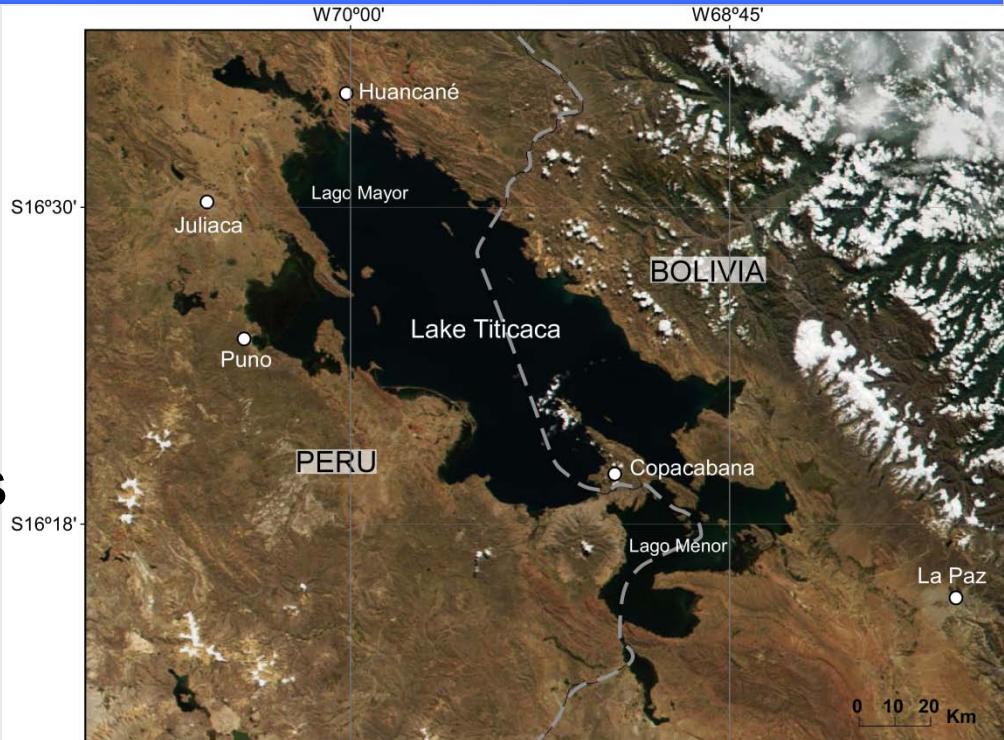
- Se reconocen como válidas 14 especies del género *Orestias* y 1 sola del género *Trichomycterus*

OBJETIVOS

- Caracterizar por primera vez la estructura trófica de la comunidad íctica usando SIA
- Relacionar la posición trófica y los hábitos alimentarios de algunas especies de peces
- Establecer una medida relativa de las interacciones tróficas de las especies exóticas sobre las nativas, basada en un modelo de mezcla isotópico

METODOLOGÍA

- Noviembre de 2010, Febrero de 2011
- 156 individuos
- Pescadores y mercados locales



Liofilización



Extracción
de lípidos

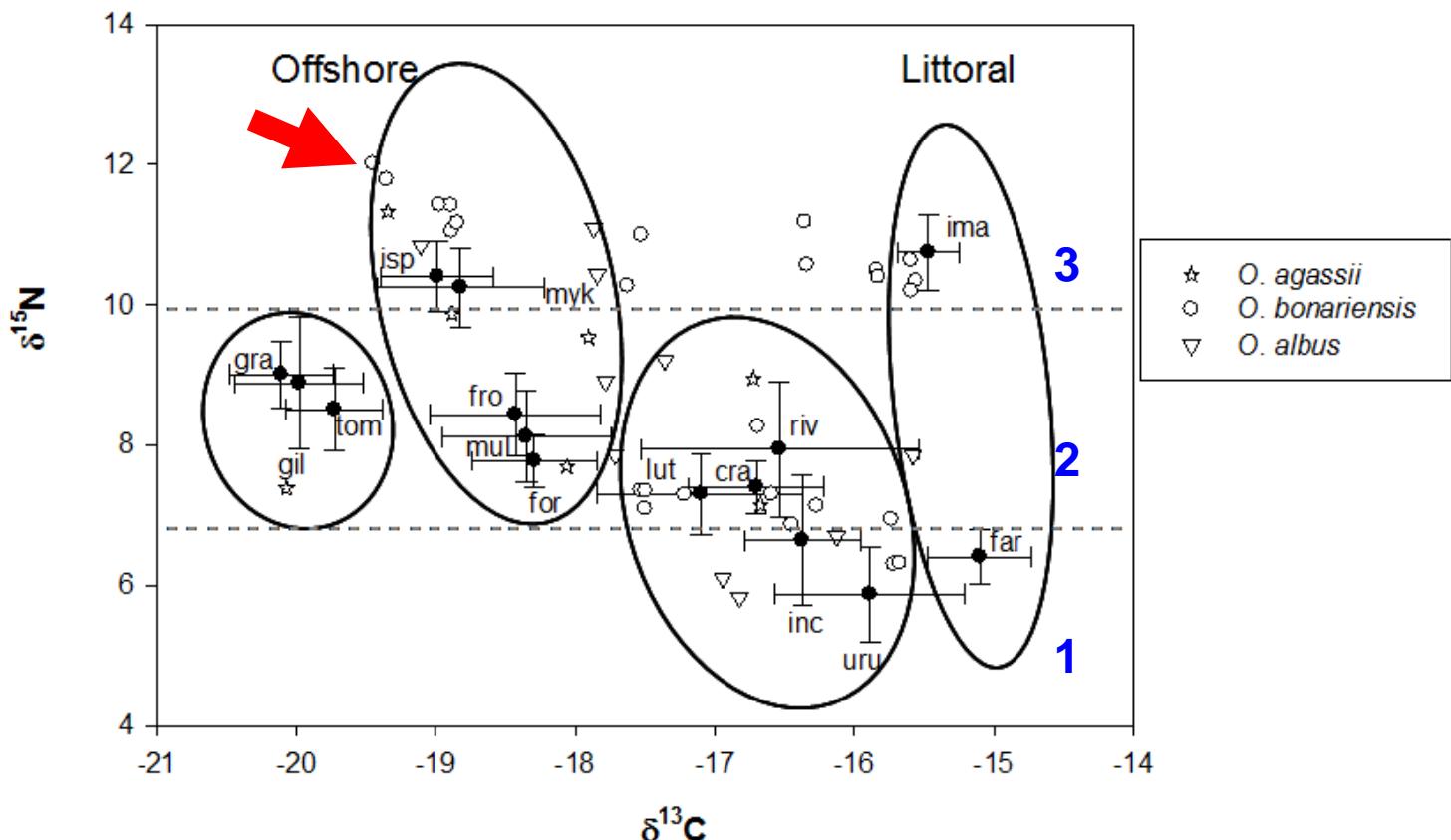


- Cada 12 submuestras se aplicaron patrones de calibración de IAEA

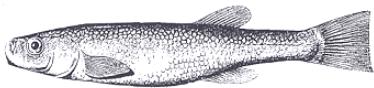
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

$^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $\delta^{15}\text{N}$

- Medias variaron entre 5.88 y 10.75‰

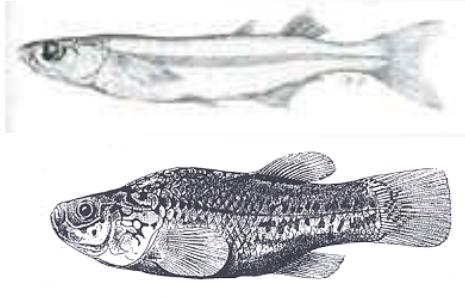
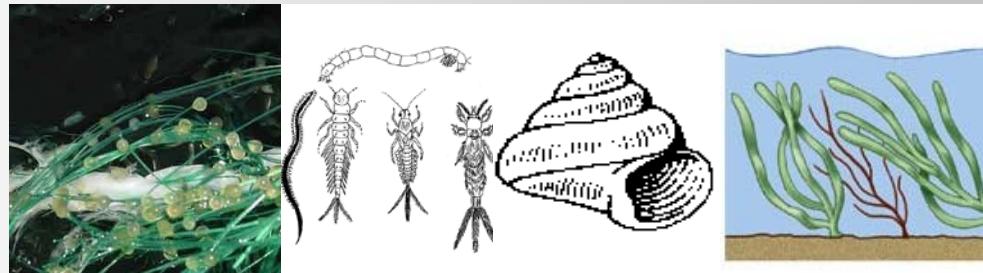


- La mayoría de las sps. comparte el mismo nicho trófico
Diferentes estrategias de alimentación/recursos, especialización



→ Es estrictamente zooplanctófago?

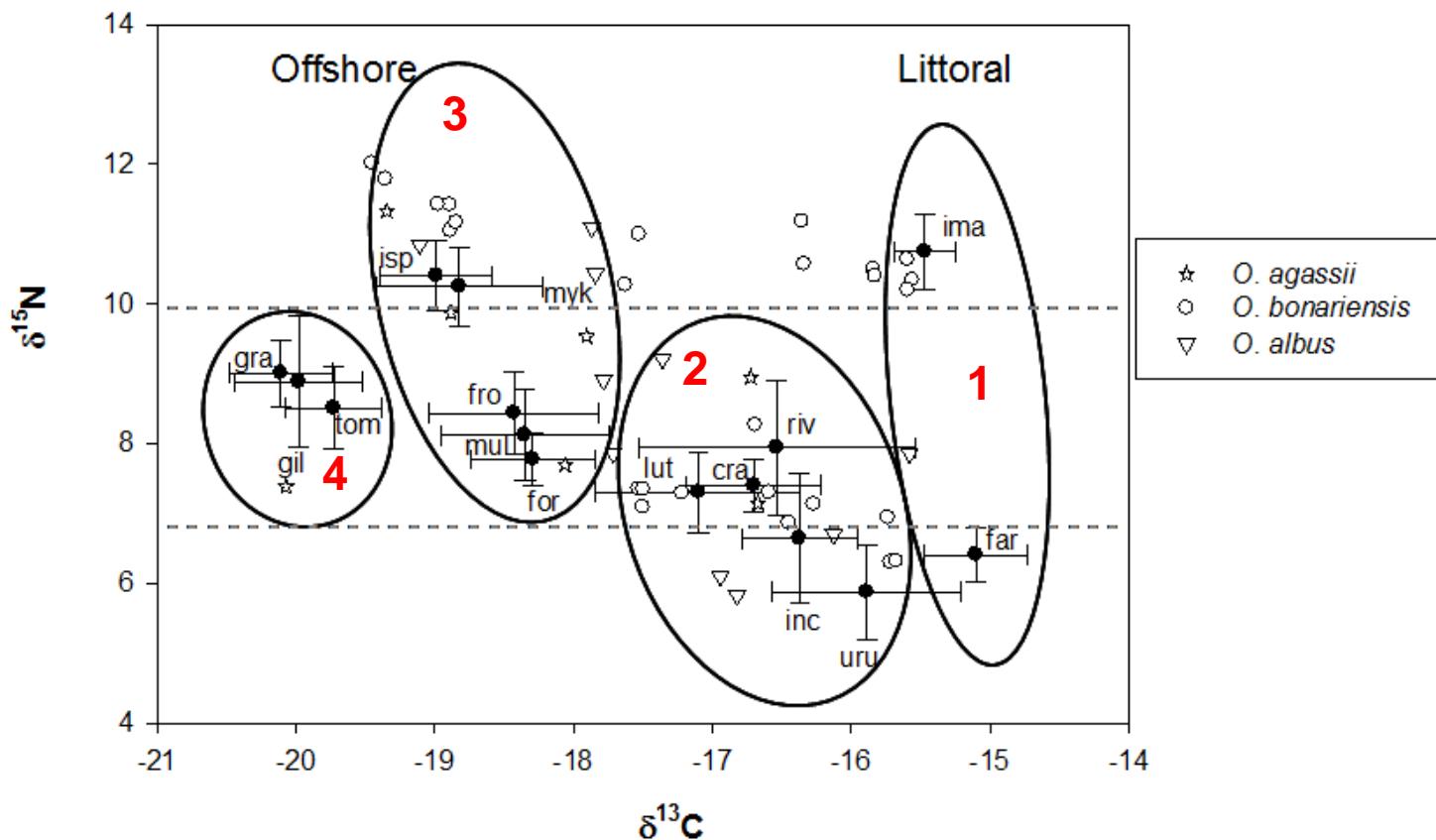
- *O. imarpe*



→ Mayor variabilidad en $\delta^{15}\text{N}$ ($9.31 \pm 2\%$ y $8.49 \pm 1.93\%$ respectivamente)

- Cambios ontogénicos en la dieta (Vaux *et al.*, 1988)
- Relación entre LF y $\delta^{15}\text{N}$ en el pejerrey ($r=0.814$, p -valor = $7.33e^{-6}$)

$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $\delta^{13}\text{C}$



- Medias variaron entre entre -20.11 y -15.1‰ (Hecky y Hesslein, 1995)
 - Productores litorales más enriquecidos en $\delta^{13}\text{C}$, debido a que en ambientes pelágicos CO₂ limitado, fraccionamiento del carbono inorgánico disuelto, etc (France, 1995)

Grupo 1: *O. imarpe*, *O. farfani*

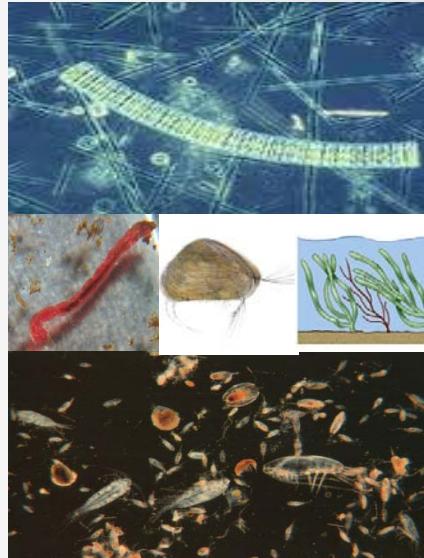
- $>\delta^{13}\text{C}$



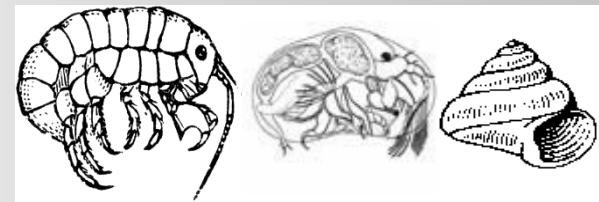
Grupo 2: *T. rivulatus*, *O. crawfordi*, *O. luteus*, *O. incae*, *O. uruni*

- Comunidad de presas mezclada entre benthicas y pelágicas
- Especies adaptadas a varios ambientes: $>$ desv. $\delta^{13}\text{C}$

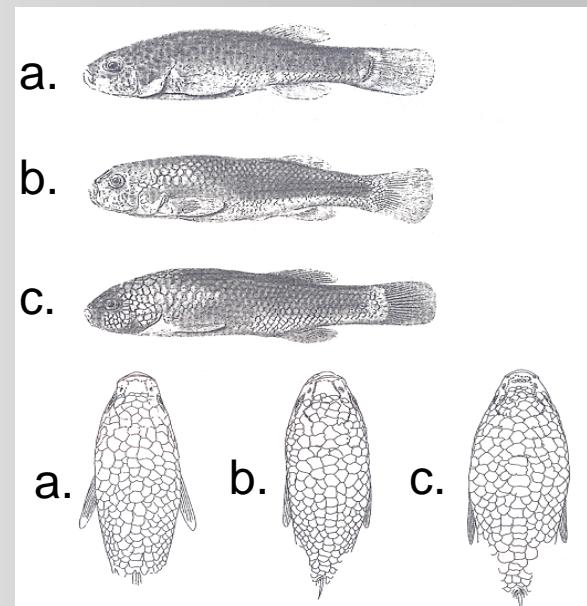
a. Litoral

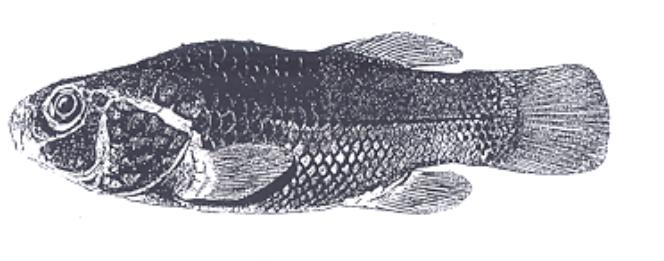


b. Bentónica



c. Pelágica





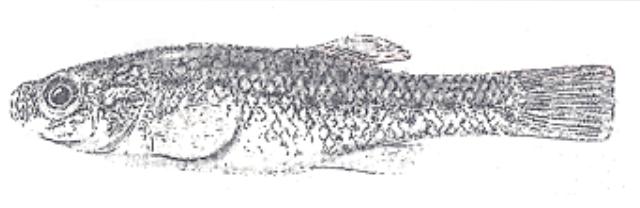
→ En ocasiones **ictiófago**

- Especies pueden cambiar sus hábitos alimentarios para evitar competencia o el solapamiento de nicho con depredadores

Grupo 3: *O. mykiss*, *O. ispi*, *O. frontosus*, *O. mulleri*, *O. forgeti*

- Pelágicas pueden compartir el mismo hábitat con bentopelágicas

Grupo 4: *O. gracilis*, *O. tocooni*, *O. gilsoni*

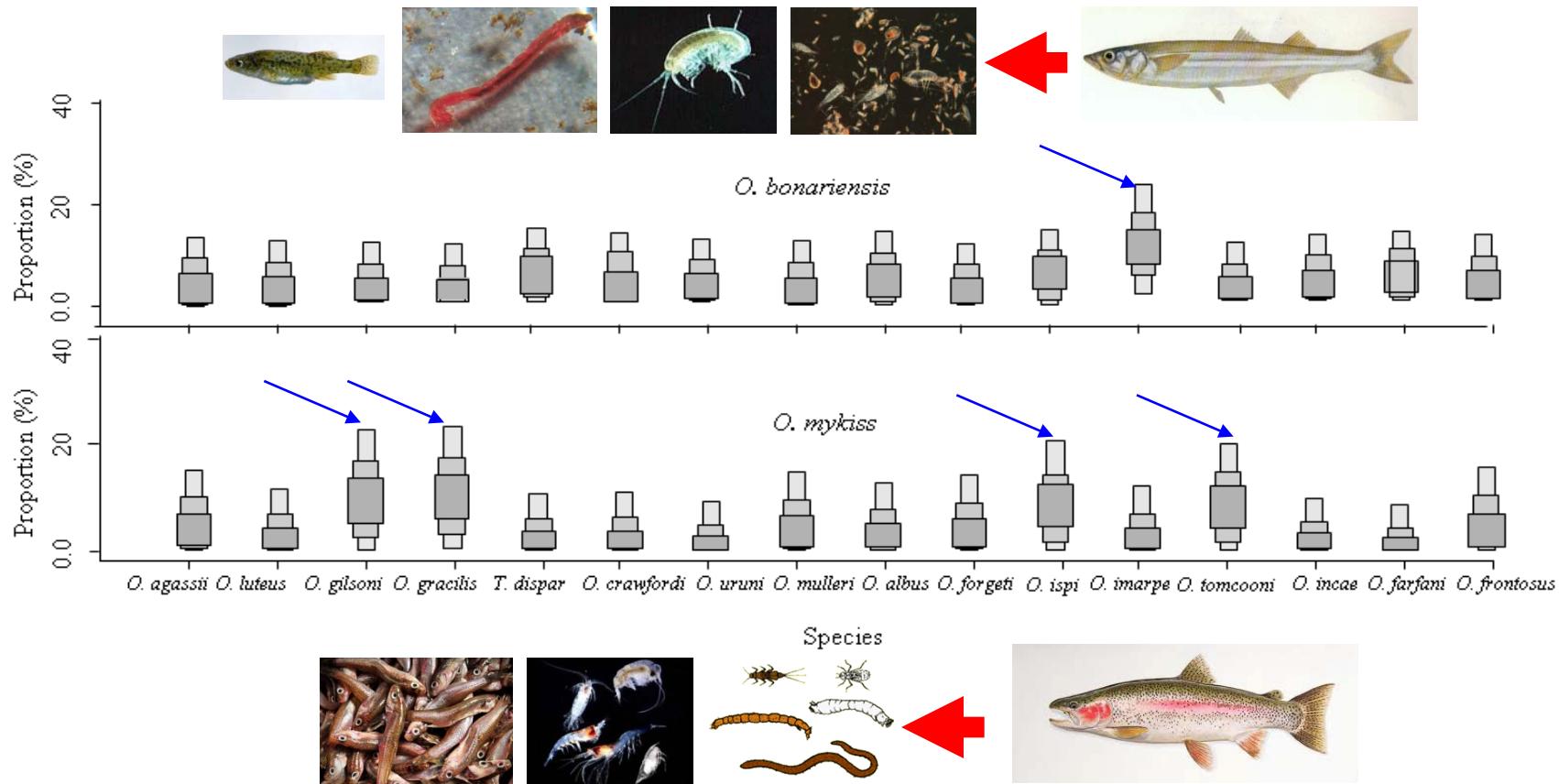


→ ≠ gradiente descrito

- 0-2 m de profundidad a 30 m de la costa (Parenti, 1984)

Efecto de las especies exóticas sobre las nativas

- Pejerrey depredador más específico



- Trucha depredador más generalista
- Evaluaciones hidroacústicas

CONCLUSIONES

- Algunas especies pueden haber cambiado sus hábitats y preferencias alimentarias como consecuencia de la competencia con las especies introducidas.
- *O. imarpe, O. gilsoni, O. gracilis, O. tomcooni* y *O. ispi* son las especies más vulnerables en el Lago Titicaca por solapar su nicho trófico con las especies exóticas.
- SIA y Modelos de mezcla son aptos para caracterizar relaciones tróficas de la comunidad íctica del Lago.