



# **PARAMETROS BIOLOGICOS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ÍCTICAS COMERCIALES DEL LAGO TITICACA PARA UNA ADECUADA GESTION SOSTENIBLE, 2007 – 2010**

**Blgo. René Chura Cruz et al.**

**Laboratorio Continental de Puno – IMARPE (rchura@imarpe.gob.pe)**

**[http:// www.imarpe.gob.pe](http://www.imarpe.gob.pe)**

# INTRODUCCIÓN

La pesquería artesanal es una actividad permanente, que provee de sustento alimenticio y económico al poblador ribereño. Durante los últimos años, las poblaciones de peces nativos han disminuido drásticamente, debido al incrementado del esfuerzo pesquero, la predominancia de especies foráneas y el impacto de las actividades antrópicas. A esto se suma la desaparición y/o en vías de extinción de algunas especies (e.i. umanto, boga, suche).

**El objetivo del trabajo.**- determinar los parámetros biológicos de las principales especies icticas comerciales del Lago Titicaca del sector peruano.

Los parámetros biológicos fueron: La talla de primera madurez sexual, época de desove, edad y crecimiento; y la talla mínima de malla de tipo red cortina.

# Peces Nativos

## Orestias

*Orestias sp.* “ispi”



*O. luteus*  
“carachi amarillo”



*O. agassii*  
“Carachi gris”



## Trichomycterus

*T. dispar* “mauri”



*T. rivulatus* “suche”



# Peces Introducidos

## INTRODUCIDOS

### ATHERINIDOS

*Odonthestes bonariensis*  
"pejerrey"

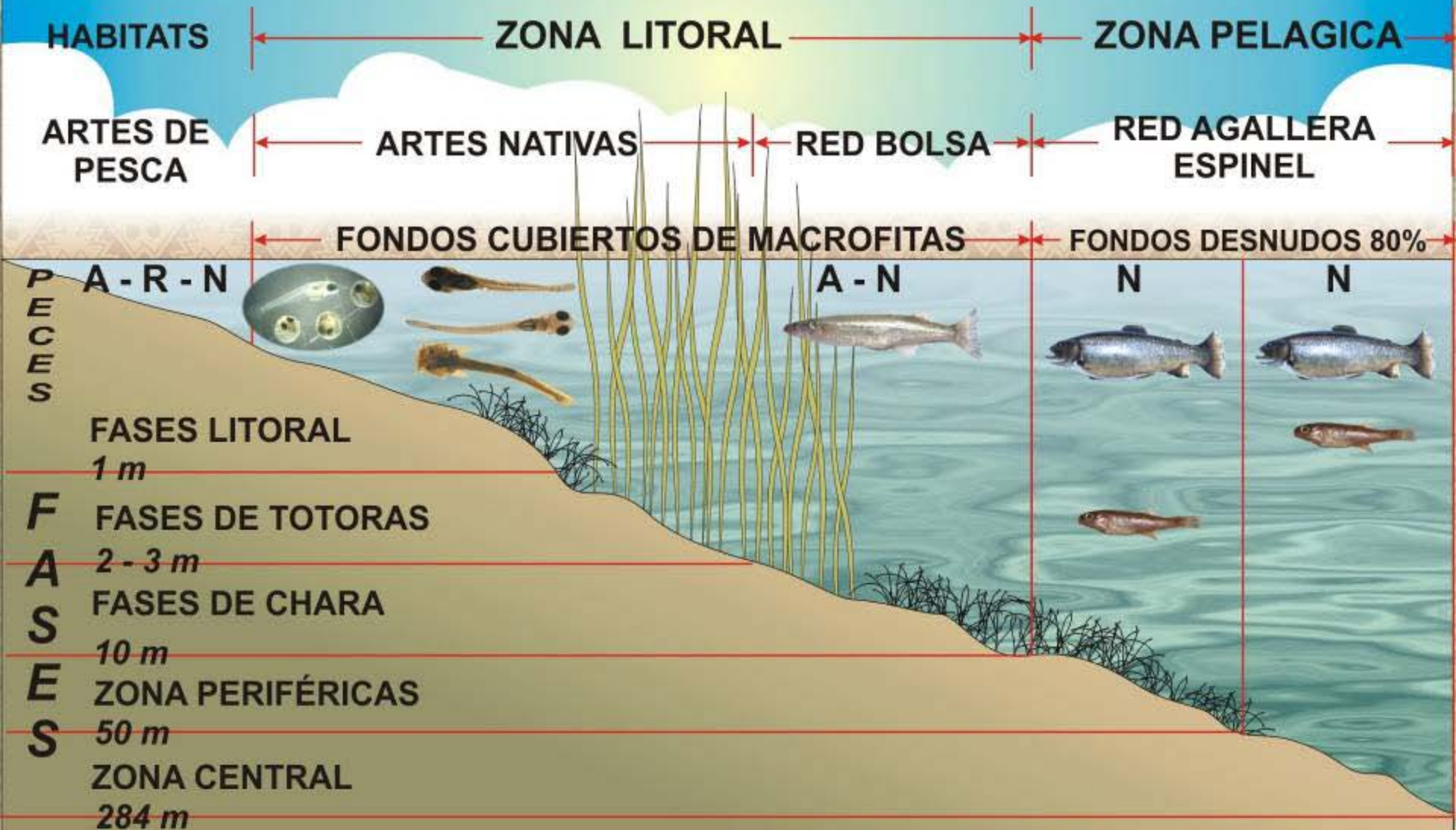


### SALMONIDOS

*Oncorhynchus mykiss*  
"trucha"



# MEDIO ACUÁTICO, PECES Y MÉTODOS DE PESCA



LEYENDA: A = Abrigo, N = Nutrición, R = Reproducción



# Abundancia por zonas de pesca

El **pejerrey** predomina en la zona Norte y en el Lago Pequeño.

El **Carachi amarillo** sobresale en Bahía de Puno y Zona Norte (Moho).

**Ispi** predomina en Zona Sur (Ilave) y Bahía de Puno (Yapura y Ilachón).

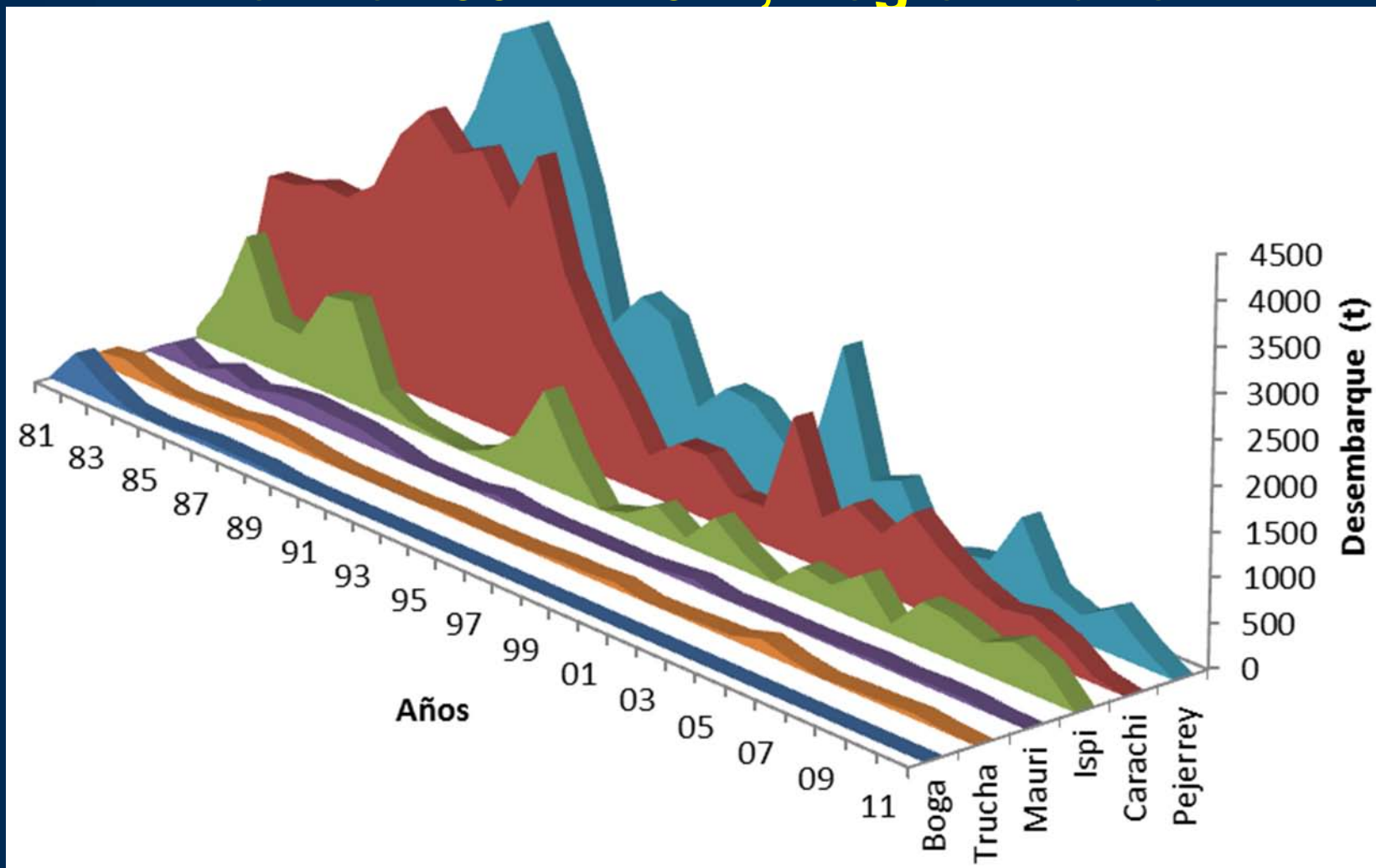
**Mauri** en Zona Norte (Pusi) y Zona Sur (Villa Ccama).

**Trucha** sobresale en zona sur (Juli) y Norte (Conima).

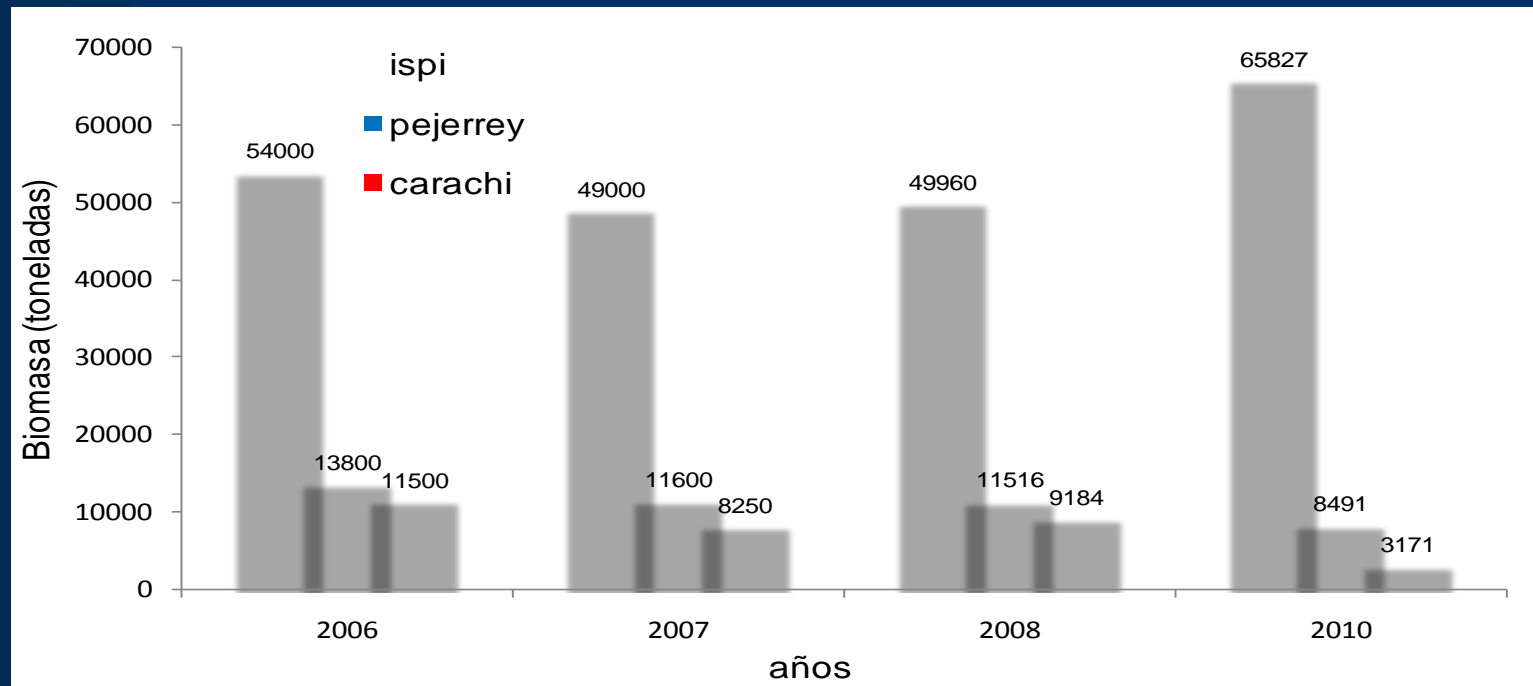


Fuente: IMARPE

# Evolución histórica de las capturas anuales entre 1981 – 2011, Región Puno



# Serie histórica de biomasa 2005 – 2010

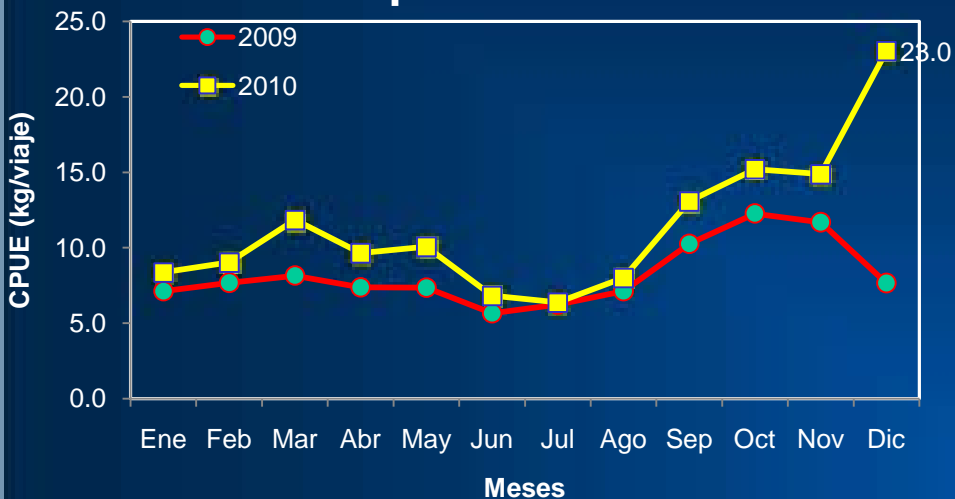


. Biomasa del ispi, carachi y pejerrey calculadas usando técnicas acústica entre el 2006 y 2010.

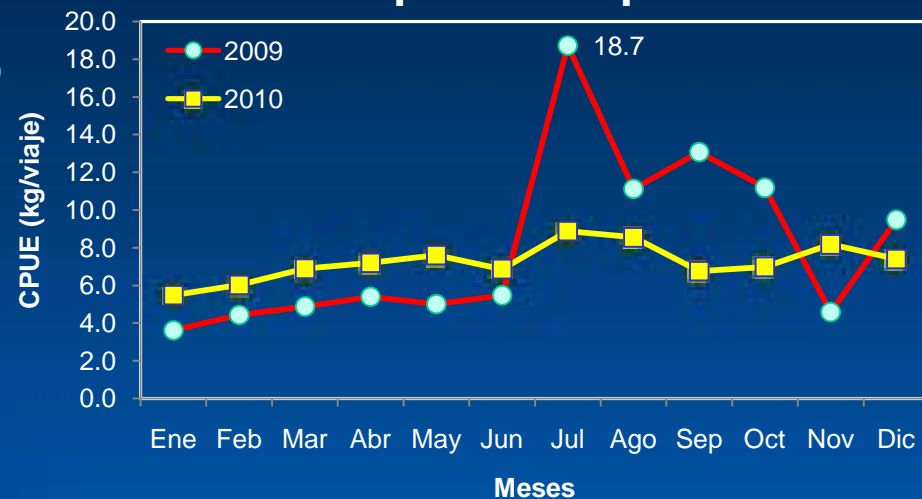


# CPUE (kg/viaje) mensual

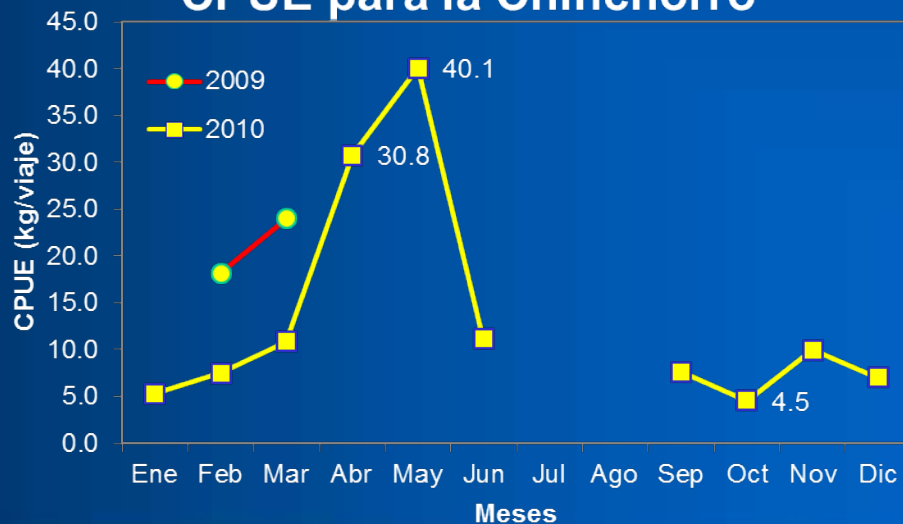
## CPUE para la cortina



## CPUE para la Espinel



## CPUE para la Chinchorro



# AREA DE ESTUDIO

## Zona

Huancane, Taraco, Pusi, Conima.

## Norte:

## Zona

Pilcuyo, Ilave, Juli, Pomata y Yunguyo

## Sur:

## Bahía

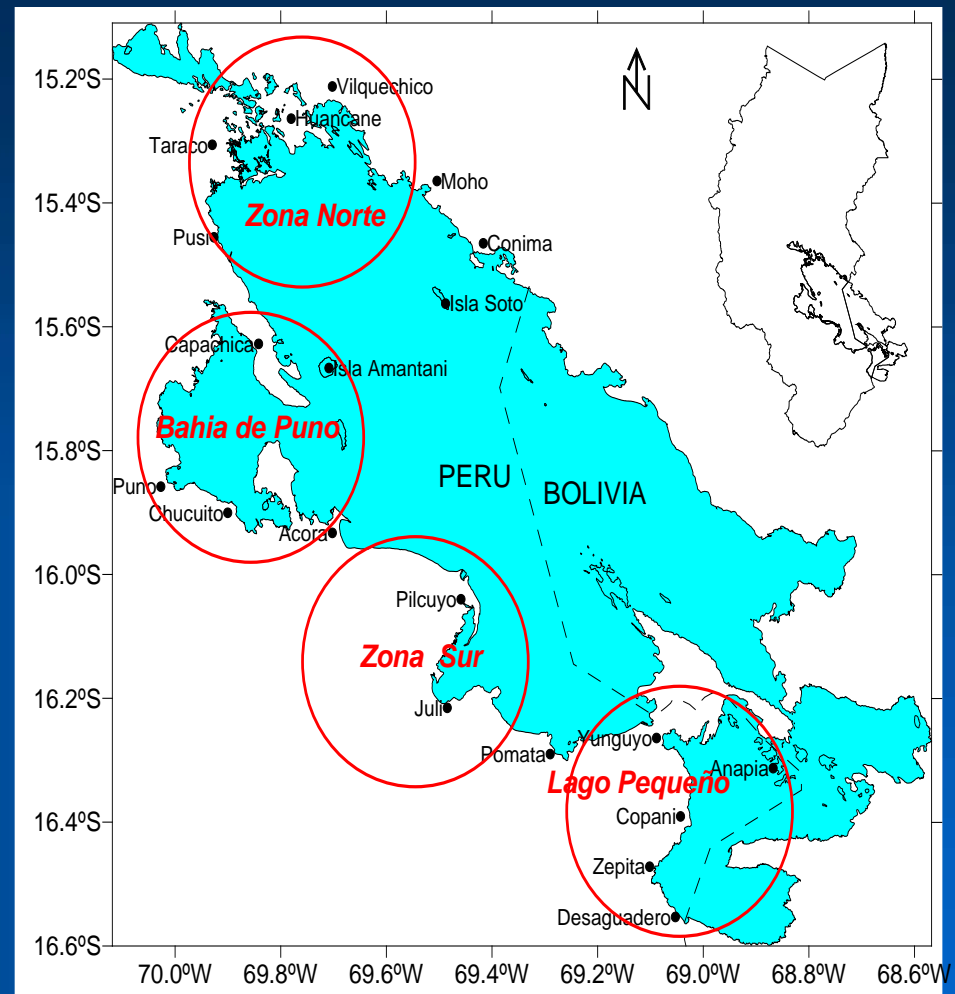
Puno, Capachica, Chucuito.

## Puno:

## Lago

Yunguyo, Ollaraya, Unicachi, Anapia, Copani.

## Pequeño:



# METODOLOGÍA

## Biométrico.-

Se realizó en los puntos de desembarque a través de un muestreo azar aleatorio simple. El tamaño de muestra fluctuó de 50 a 150 ejemplares. La data se registro en un formulario estandarizado: Se midió a la longitud total, en centímetros y agrupados por marca de clase de 0,5 cm (peces nativos) y 1 cm (pejerrey).

## Biológico.-

Se realizó una selección de 10 ejemplares por estratos de longitud (muestreo aleatorio estratificado). El tamaño de muestra de 100 a 150 individuos. El formato de muestreo biológico estandarizado



## Talla de Madurez sexual

Los grados de madurez sexual se determinaron mediante un examen macroscópico en fresco utilizando la escala de **JOHANNESSEN** (1924), de 8 estadios.

Se definió a ojiva de madurez cuando alcanza el 50% de la probabilidad de observar un individuo maduro (**CUBILLOS 2005**).

$$P(l) = \frac{1}{1 + e^{\alpha_0 + \beta_1 l}}$$

Donde:

$\alpha$  y  $\beta$  = Coeficientes;  $l$  = Longitud total (cm)

## Edad y crecimiento

Se trabajó con los datos de frecuencia de longitud obtenidos durante los muestreos mensuales. Estos datos fueron analizados usando el software **FiSAT II** (**GAYANILO et al. 1996**).

$$L_t = L_{\infty} \left( 1 - e^{-k(t-t_0)} \right)$$

$L_t$  = Es la talla del pez en la edad  $t$

$L_{\infty}$  = Longitud asintótica,

$K$  = Tasa de crecimiento

$t_0$  = Es la edad cuando el pez tiene talla 0

# Tamaño de malla de tipo cortina

## *Método de Burd (1963)*

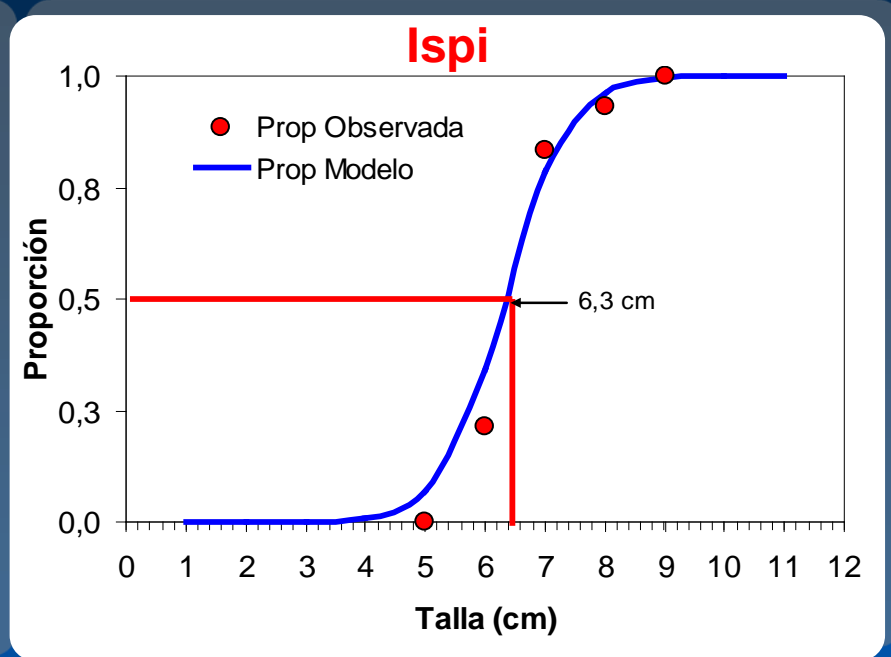
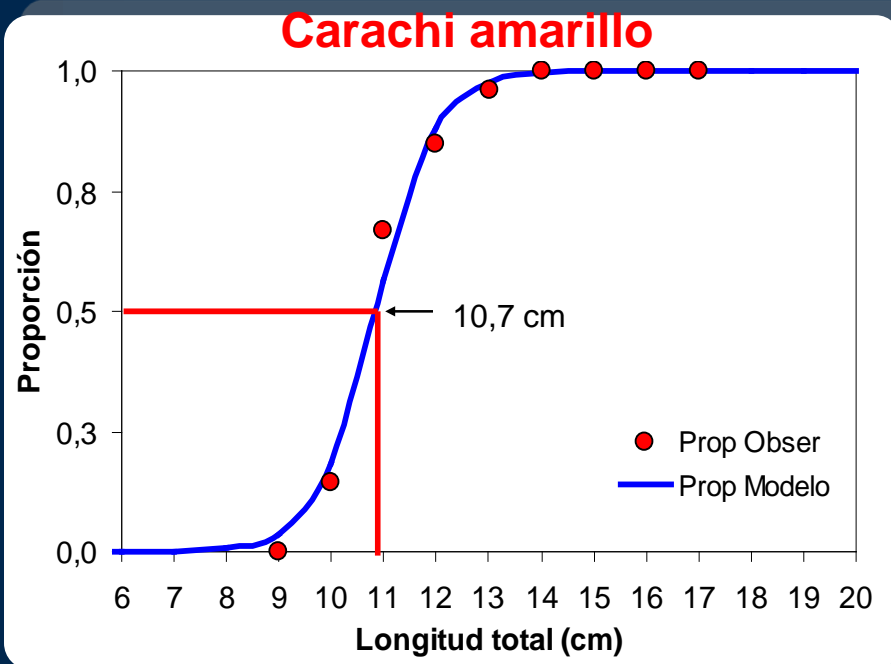
Se utilizó el método de Burd (1963), que se basa en la determinación de la longitud media teórica, a la cual el pez es capturado, por una red cortina con un determinado tamaño de malla. La asunción es que el incremento en la circunferencia del cuerpo del pez tanto a nivel de agallas como en la circunferencia máxima, es proporcional a la longitud. Los datos sobre el Perímetro Mayor fueron obtenidos en los muestreos biológicos.

$$T_m = \frac{\text{Perímetro Mayor}}{2} \quad T_m = \frac{\text{Perímetro Malla}}{2} = \frac{\text{Perímetro del pez}}{2}$$

Los regresiones obtenidas entre la longitud total con el perímetro mayor (PM), se consideró la mejor coeficiente de determinación ( $r^2$ ).



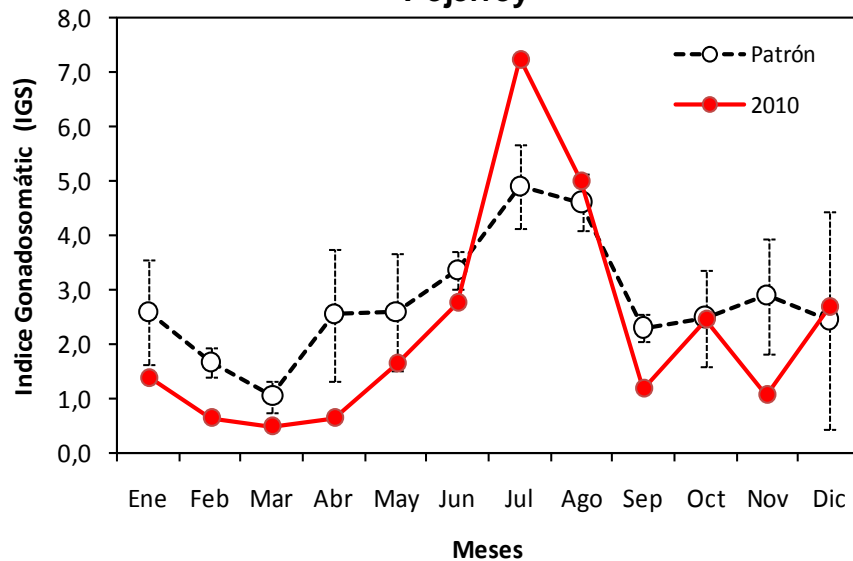
# Talla de Madurez Sexual



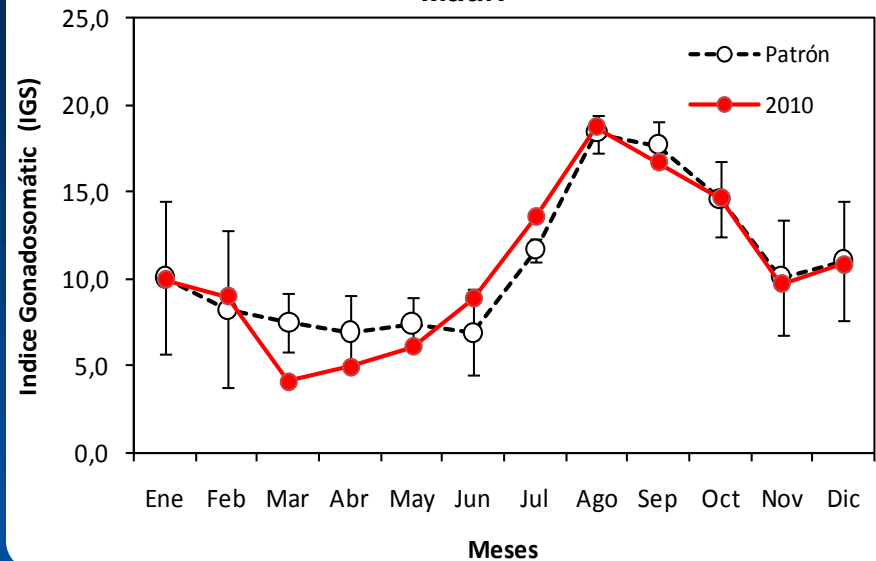
Especie	Primera Madurez sexual			Talla mínima de captura (TMC)		
	Talla (cm)	Muestra (n)	Rango (cm)	Talla (cm)	Muestra (n)	Rango (cm)
Carachi amarillo	10,7	912	(09 – 17)	12,0	341	(09 – 18)
Carachi gris	10,4	1.200	(09 – 21)	12,0	429	(10 – 21)
Mauri	12,6	81	(11 – 19)	14,5	136	(12 – 21)
Pejerrey	22,2	619	(14 – 45)	22,5	86	(20 – 45)
Ispi	6,3	225	(05 – 09)	6,3	108	(07 – 09)

# Época de desove

Pejerrey

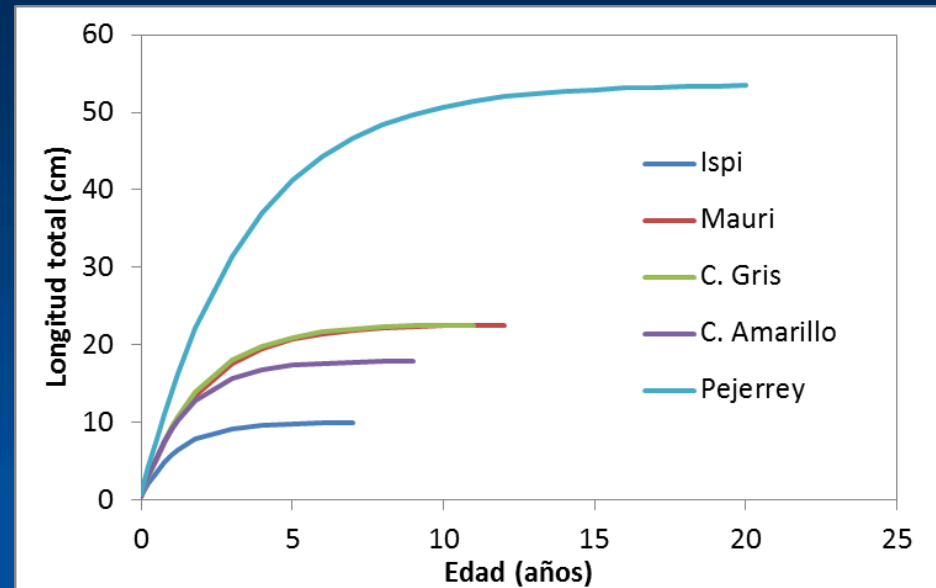
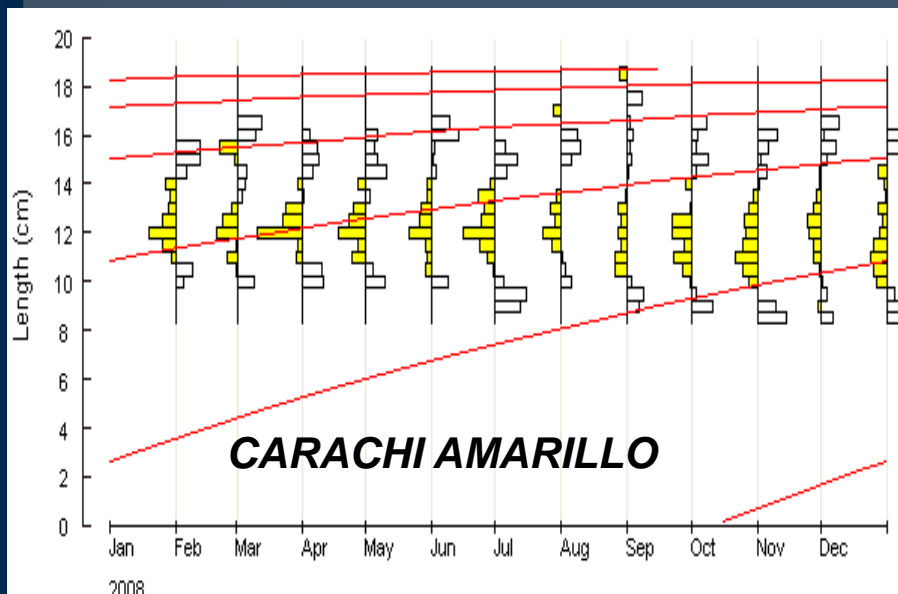


Mauri



ESPECIES	PERIODOS DE DESOVE	BASE LEGAL
Ispi	Marzo – Abril y <b>Setiembre - Octubre</b>	R.M. 022-2011-PRODUCE
Carachi Gris	Enero– Marzo y <b>Setiembre – Noviembre</b>	-----
Carachi amarillo	Enero – Marzo y <b>Setiembre – Noviembre</b>	-----
Mauri	Febrero – Abril y <b>Agosto – Noviembre</b>	Proyecto
Pejerrey	Enero – Marzo y <b>Julio – Setiembre</b>	R.M. 209-2010-PRODUCE

# Edad y Crecimiento



Tipo de crecimiento	Especie	Longitud asintotica (cm)	Factor de crecimiento (k) año-1	Talla al primer año (cm)	Edad captura comercial (TMC)
Rapido	Ispi	10.0	0.83	6.3	~ 1 año y 2 meses
Moderado	C. Amarillo	17.9	0.69	12.0	~ 1 año y 7 meses
	C. Gris	22.6	0.52	12.0	~ 1 año y 4 meses
	Mauri	22.6	0.49	14.5	~ 2 años
Lento	Pejerrey	53.6	0.29	22.5	~ 1 año y 10 meses

# Evolución de la talla media de captura

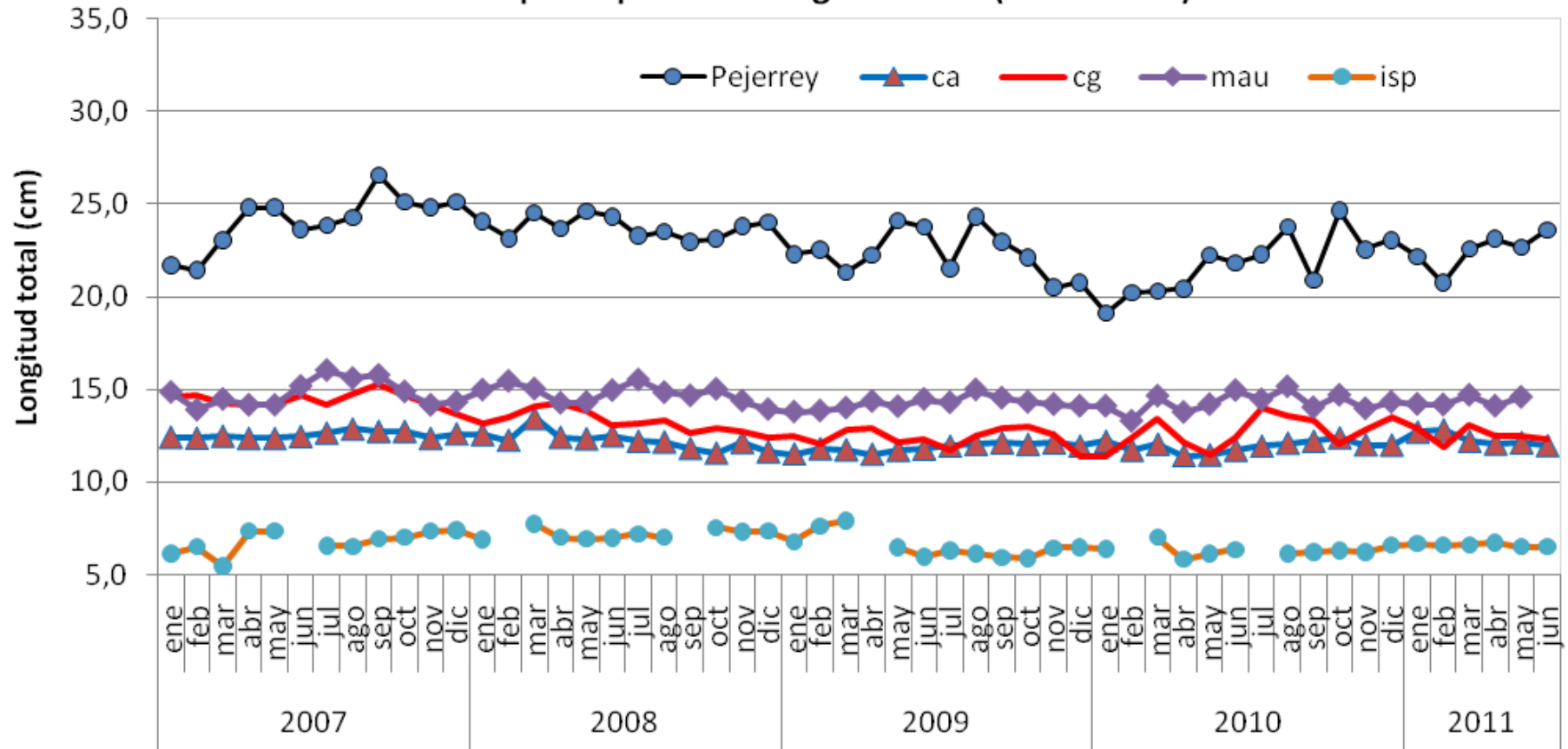
## CLASIFICACIÓN DE LOS PECES POR TAMAÑOS:

**Peces Grandes:** Pejerrey, Trucha y Suche.

**Peces Medianos:** Carachi amarillo, Carachi gris, Mauri .

**Peces pequeños:** Ispi, carachi enano, carachi gringo y picachu .

Talla medias de captura peces del Lago Titicaca (2007-2011)



# Tallas mínimas de captura y Tamaños mínimos de malla tipo cortina

## Resolución Ministerial N° 271-2010-PRODUCE

Establecen tallas mínimas de captura (TMC) y tamaños mínimos de malla (TMM) de redes de tipo cortina para las operaciones de extracción de diversos recursos hidrobiológicos en la cuenca del Lago Titicaca.

Especie	Nombre Científico	Talla Mínima de Captura (TMC) cm	Tamaño Malla Agallamiento (Tm <sub>A</sub> ) mm
Carachi Amarillo	<i>Orestias luteus</i>	12 <sup>a</sup>	> 47,6 (1 7/8")
Carachi Gris	<i>Orestias agassii</i>	12 <sup>a</sup>	> 38,1 (1 1/2")
Mauri	<i>T. dispar</i>	14,5 <sup>a</sup>	> 32,0 (1 1/4")
Complejo Ispi	<i>Orestias ispi</i>	6,3 <sup>*</sup>	> 15,3 (3/5")
Pejerrey	<i>O. bonariensis</i>	22,5 <sup>b</sup>	> 44,0 (1 3/4")

\* Talla a la primera madurez sexual; a = IMARPE 2007; b = R.M. 217-2001



# Recomendaciones

- ✓ Continuar con los monitoreos de los indicadores biológicos – pesqueros en el Lago Titicaca parte peruana, con la finalidad de ajuste de los parámetros.
- ✓ Estudios de relación stock-reclutamiento.
- ✓ Aplicación de modelos globales de producción (Schaeffer, Fox)
- ✓ Estudios de niveles tróficos en el ecosistema del lago



MUCHAS GRACIAS