



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>

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, suché).

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 "sucu"



Peces Introducidos

INTRODUCIDOS

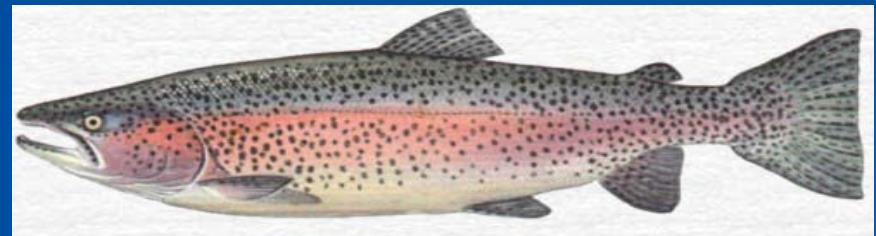
ATHERINIDOS

Odonthestes bonariensis
“pejerrey”

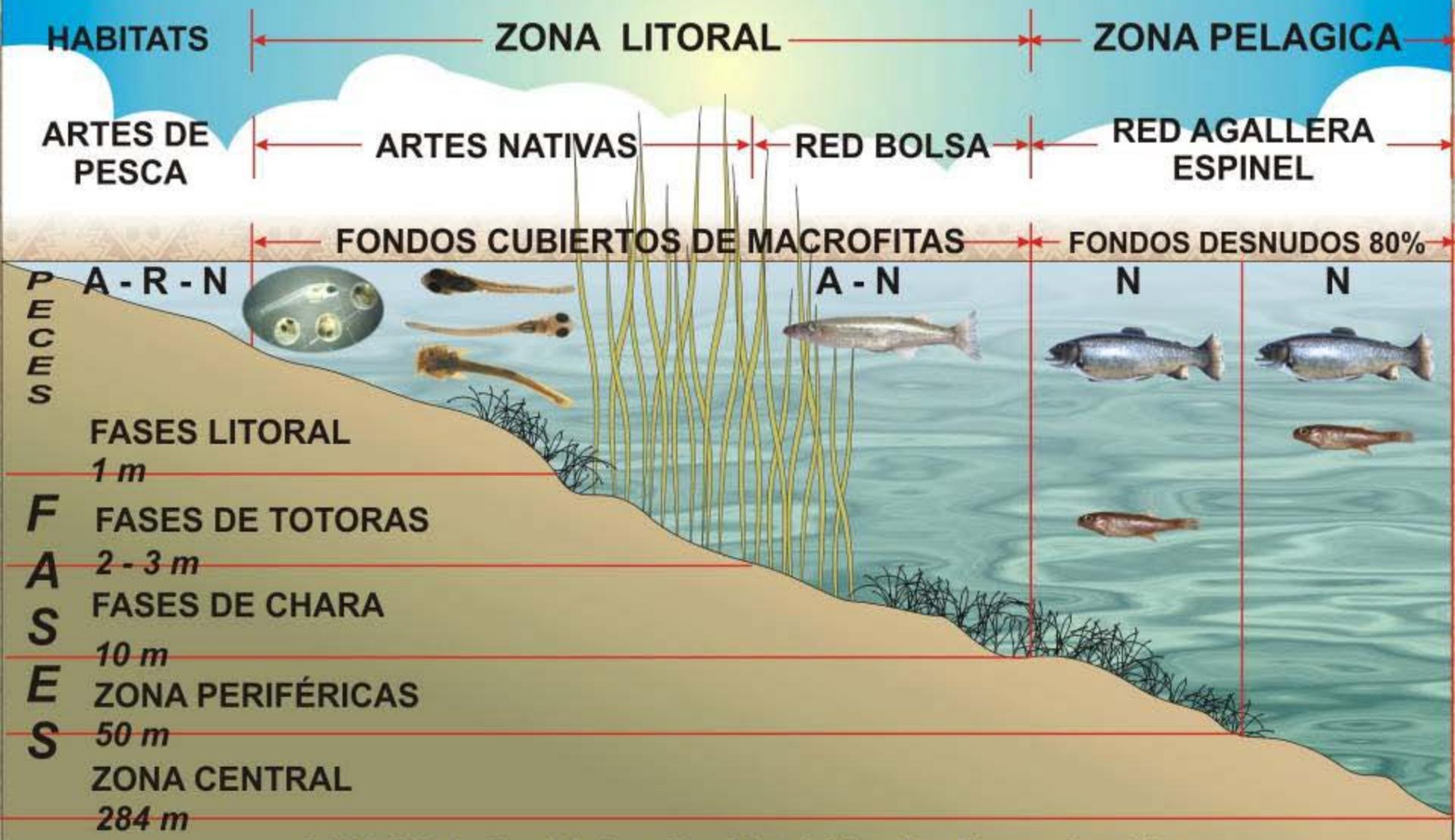


SALMONIDOS

Oncorhynchus mykiss
“trucha”



MEDIO ACUÁTICO, PECES Y MÉTODOS DE PESCA



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

Abundancia por zonas de pesca

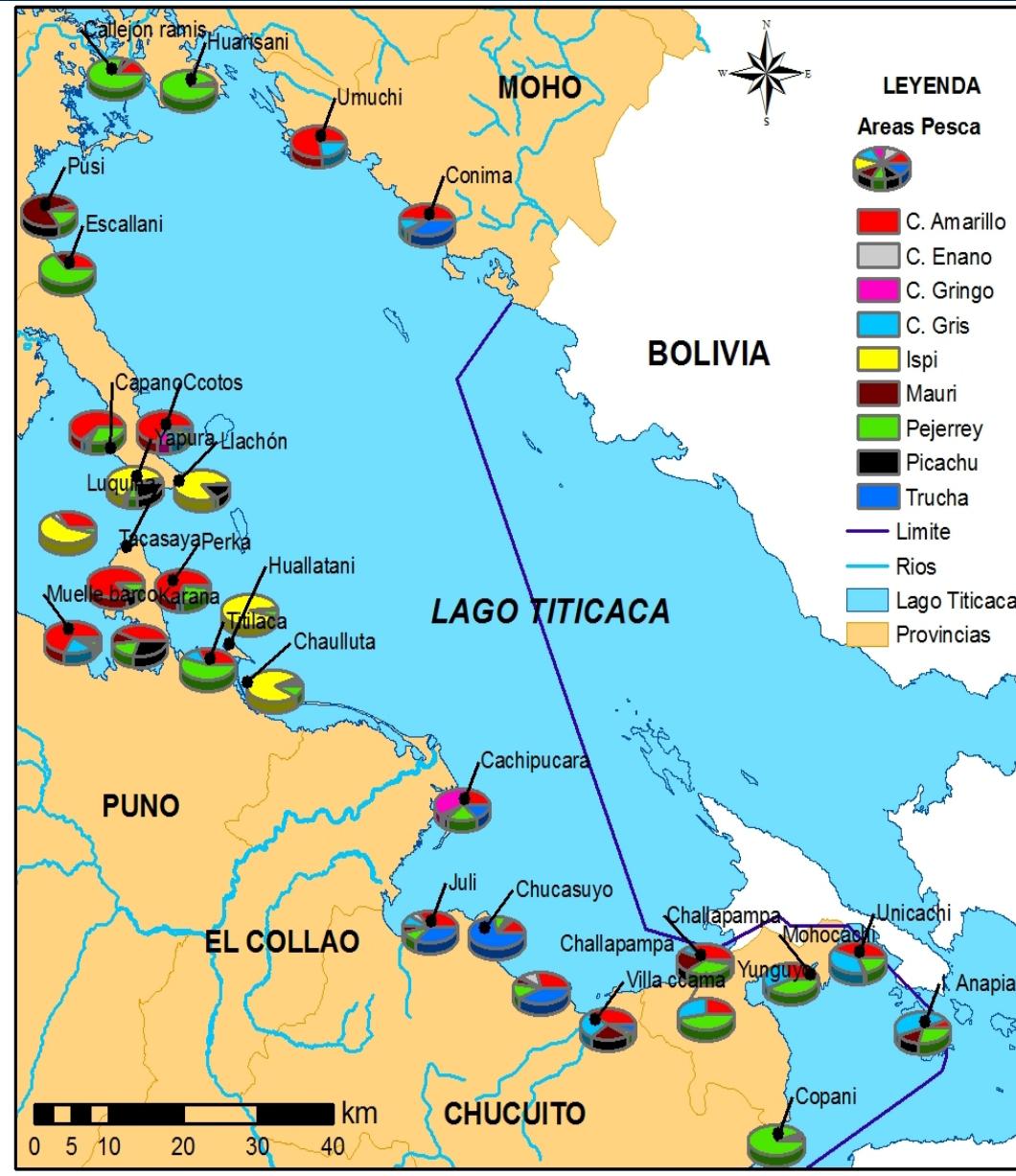
El **pejerrey** predomina en la zona Norte y en el Lago Pequeño.

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).

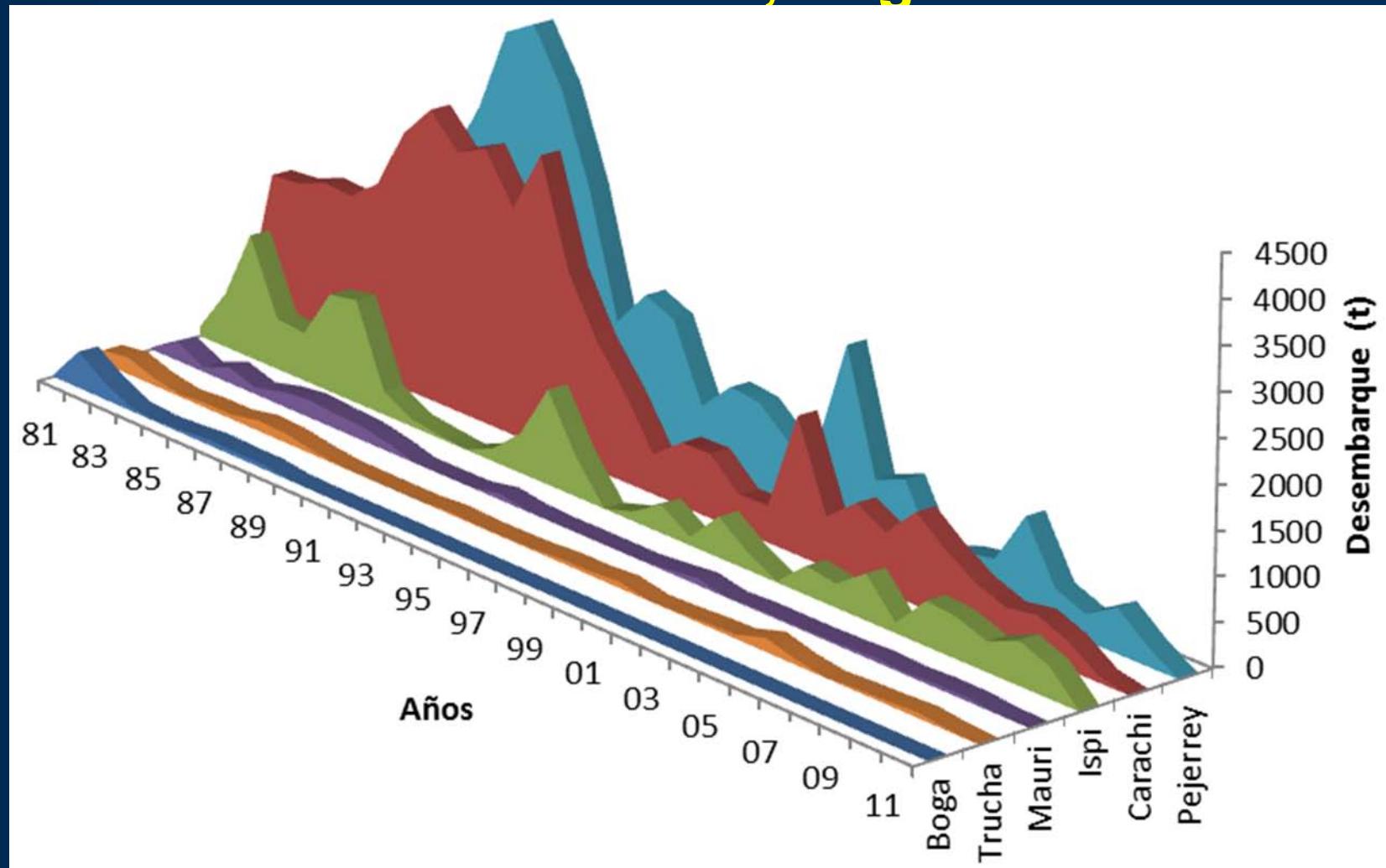
Mauri en Zona Norte (Pusi) y Zona Sur (Villa Ccama).

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

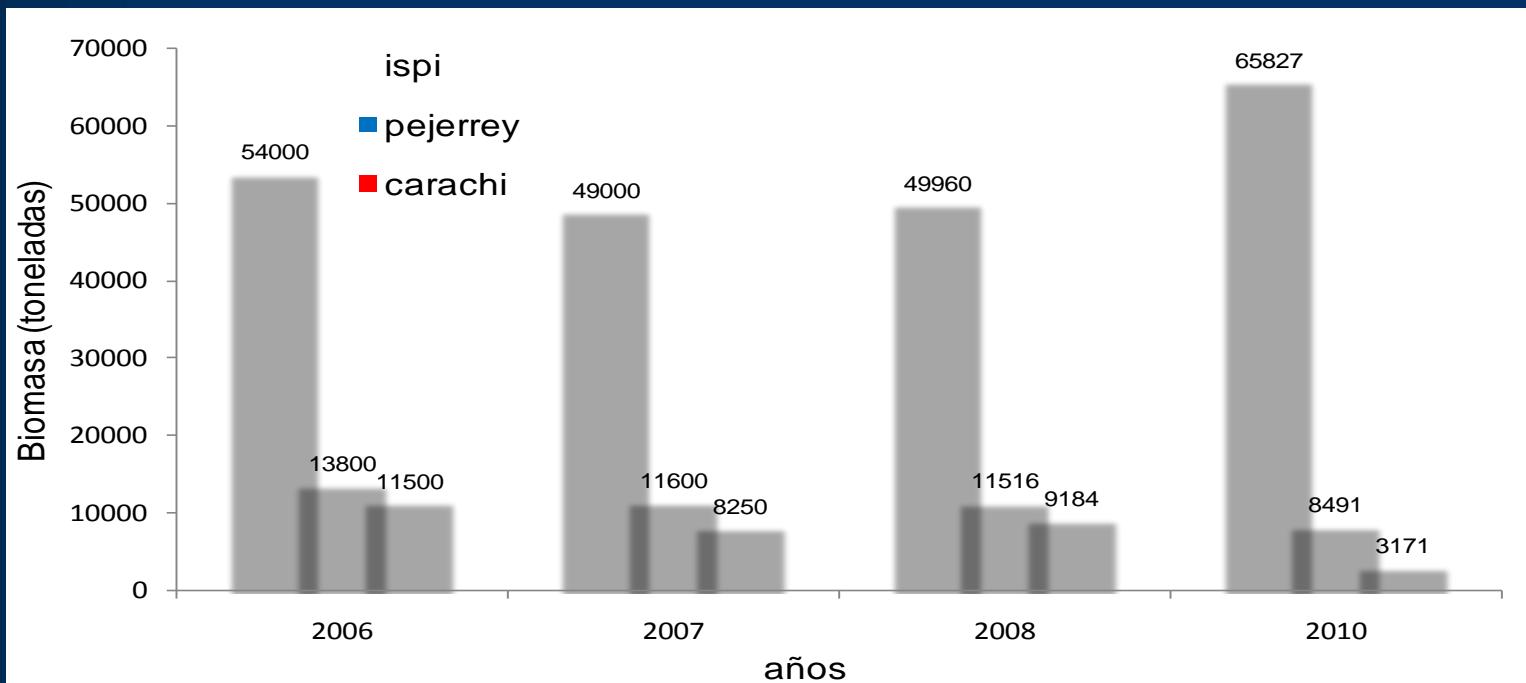


Fuente: IMARPE

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

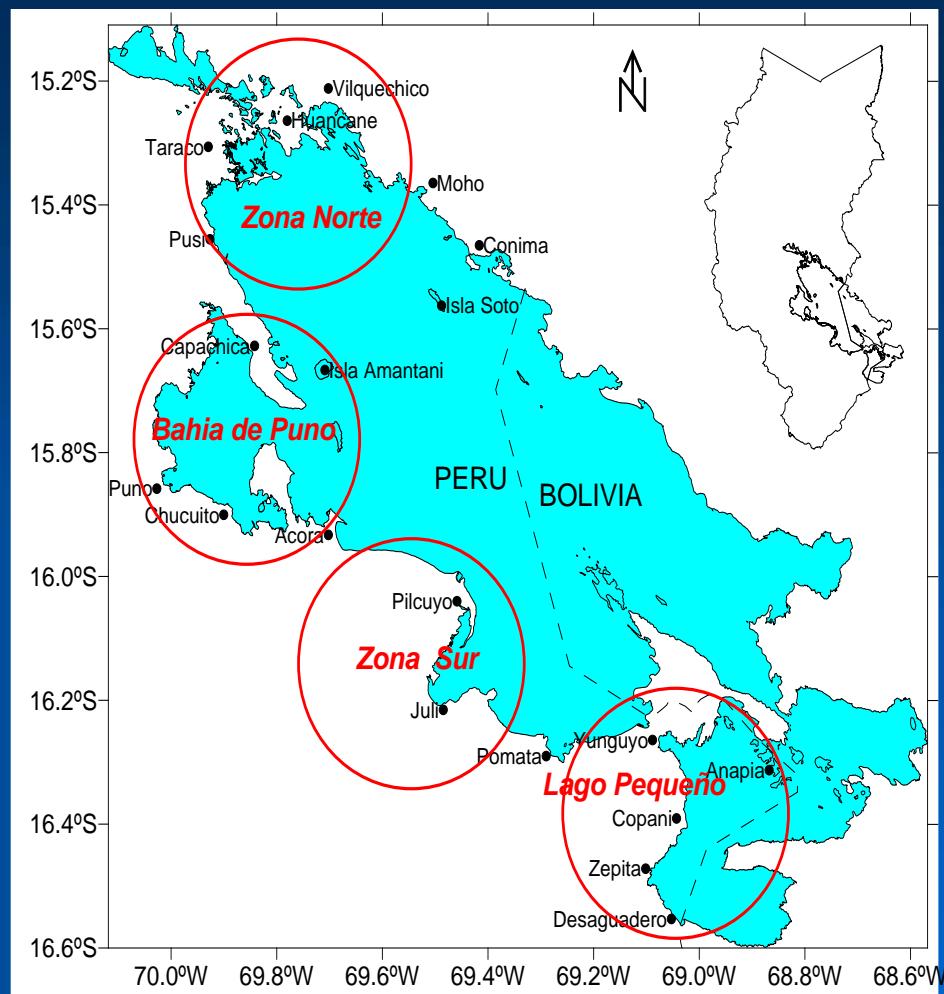


CPUE para la Chinchorro



AREA DE ESTUDIO

- Zona Norte:**
Huancane, Taraco, Pusi, Conima.
- Zona Sur:**
Pilcuyo, Ilave, Juli, Pomata y Yunguyo
- Bahía Puno:**
Puno, Capachica, Chucuito.
- Lago Pequeño:**
Yunguyo, Ollaraya, Unicachi, Anapia, Copani.



METODOLOGÍA

Biométrico.-

Se realizó en los puntos de desembarque a través de un muestreo azar aleatorio simple. El tamaño de muestra fluctúo 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 JOHANNESSON (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:

α y β = 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_∞ = 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.

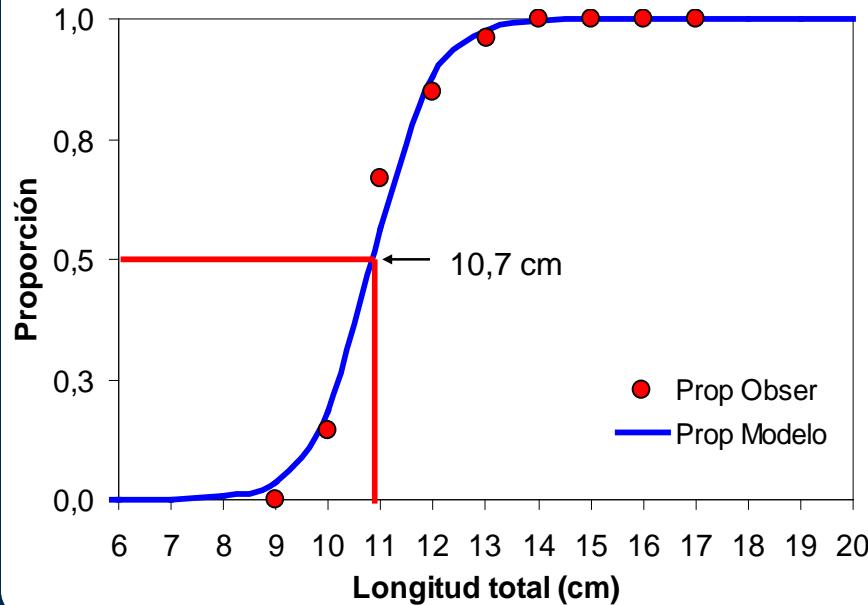
$$Tm = \frac{\text{Perímetro Mayor}}{2}$$

$$Tm = \frac{\text{Perímetro Malla}}{2} = \frac{\text{Perímetro del pez}}{2}$$

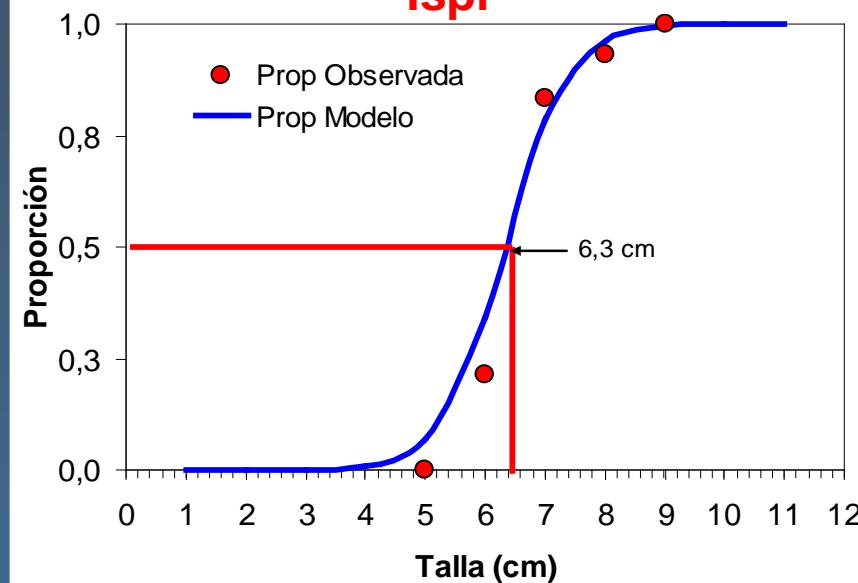
Los regresiones obtenidas entre la longitud total con el perímetro mayor (PM), se consideró la mejor coeficiente de determinación (r^2).

Talla de Madurez Sexual

Carachi amarillo



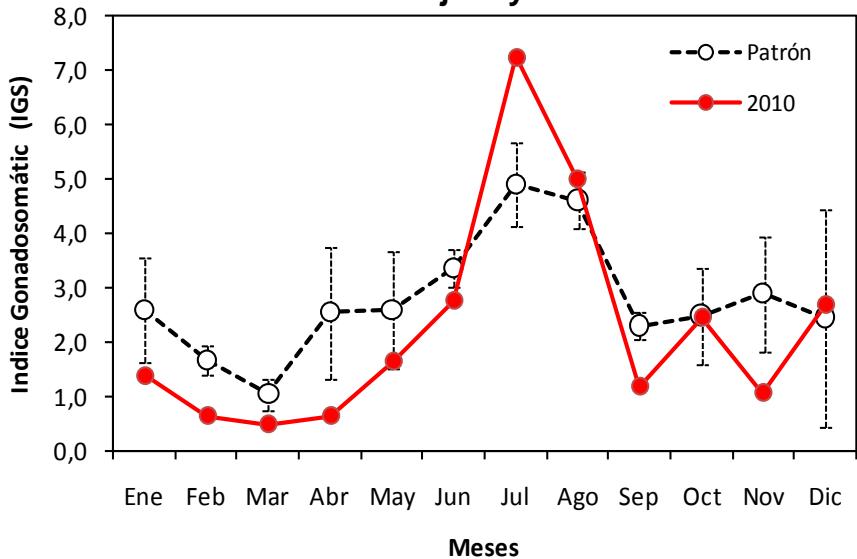
Ispi



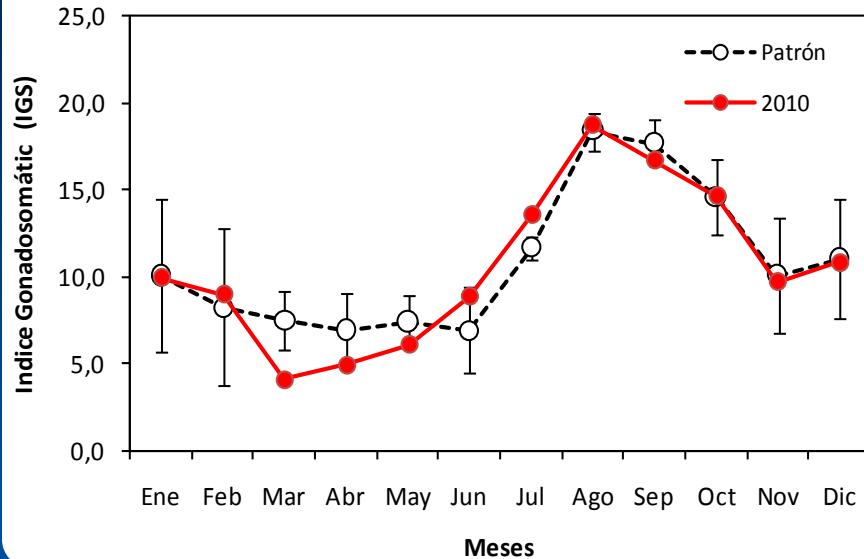
| Especie | Primera Madurez sexual | | | Talla mínima de captura (TMC) | | |
|------------------|------------------------|-------------|------------|-------------------------------|-------------|------------|
| | Talla (cm) | Muestra (n) | Rango (cm) | Talla (cm) | Muestra (n) | Rango (cm) |
| Carachi 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

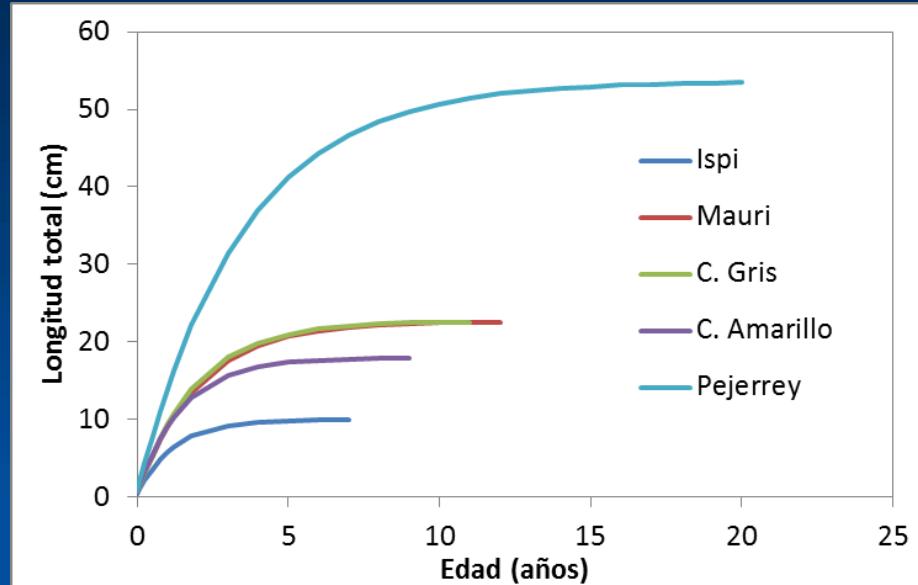
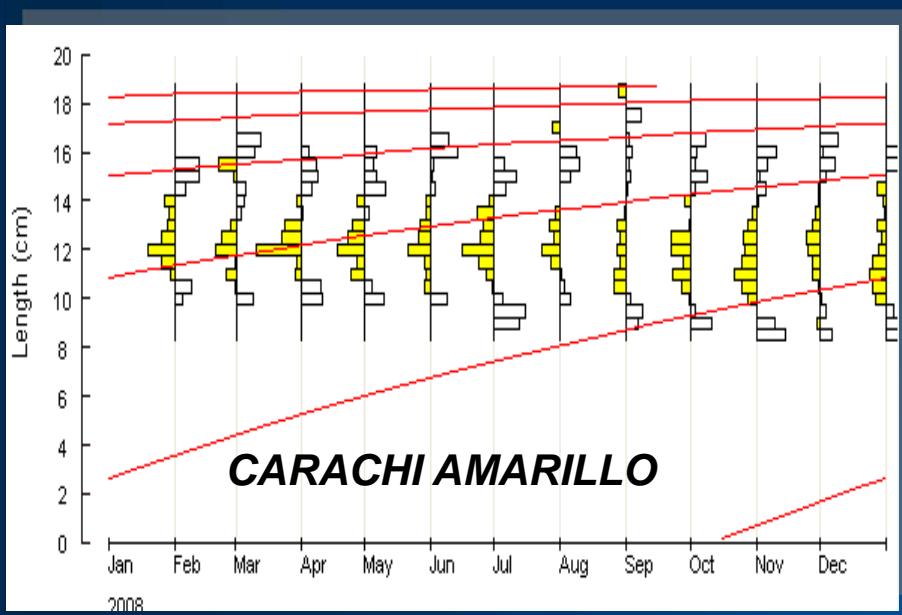


Mauri



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

Edad y Crecimiento



| Tipo de crecimiento | Especie | Longitud asintotica (cm) | Factor de crecimiento año-1 (k) | Talla al primer año (cm) | Edad captura comercial (TMC) |
|---------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Rapido | Ispi | 10.0 | 0.83 | 6.3 | ~ 1 año y 2 meses |
| | C. Amarillo | 17.9 | 0.69 | 12.0 | ~ 1 año y 7 meses |
| Moderado | 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 |

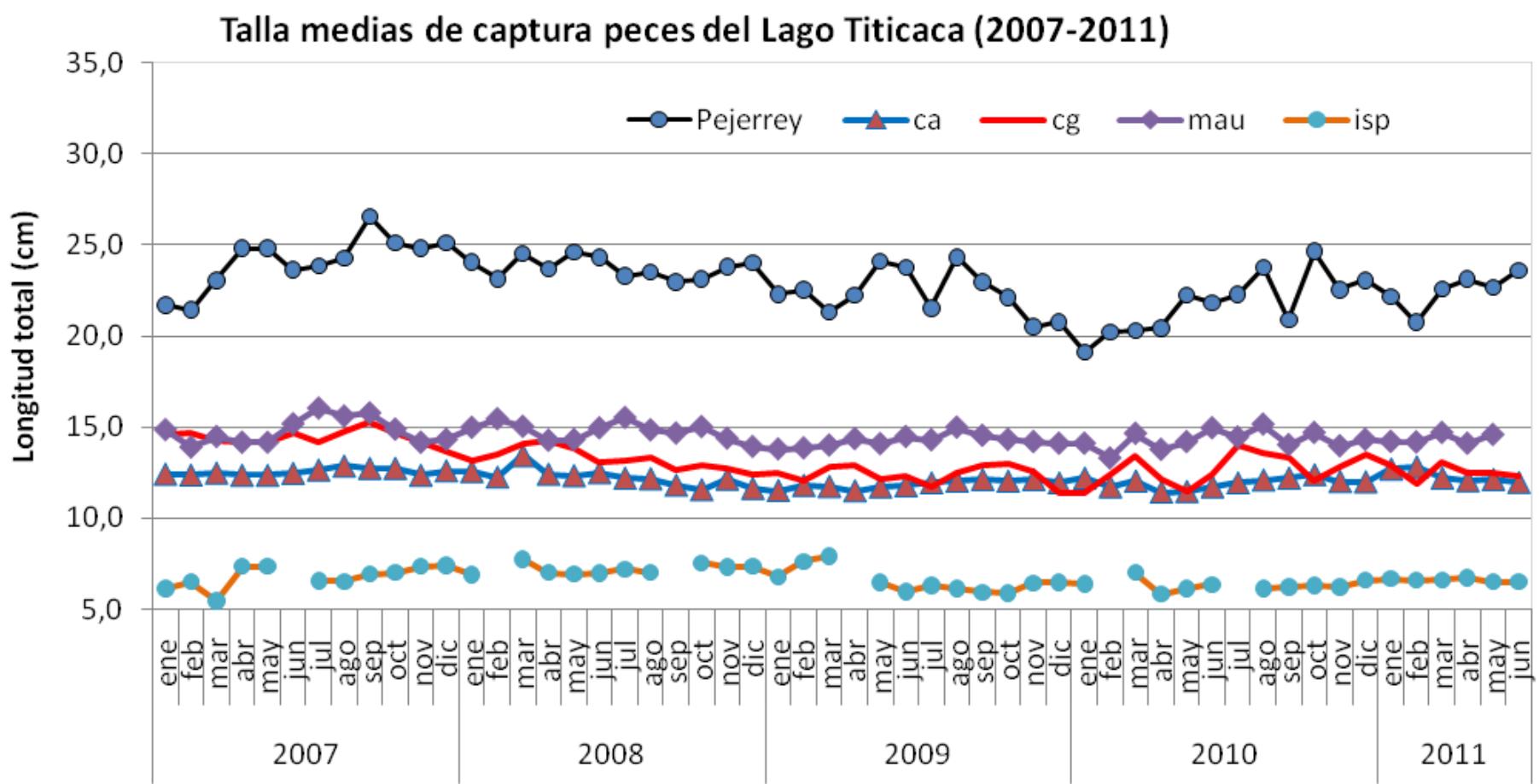
Evolución de la talla media de captura

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 .



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 _A) mm |
|------------------|-------------------------|----------------------------------|---|
| Carachi Amarillo | <i>Orestias luteus</i> | 12 ^a | > 47,6 (1 7/8") |
| Carachi Gris | <i>Orestias agassii</i> | 12 ^a | > 38,1 (1 1/2") |
| Mauri | <i>T. dispar</i> | 14,5 ^a | > 32,0 (1 1/4") |
| Complejo Ispi | <i>Orestias ispi</i> | 6,3* | > 15,3 (3/5") |
| Pejerrey | <i>O. bonariensis</i> | 22,5 ^b | > 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