

# INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

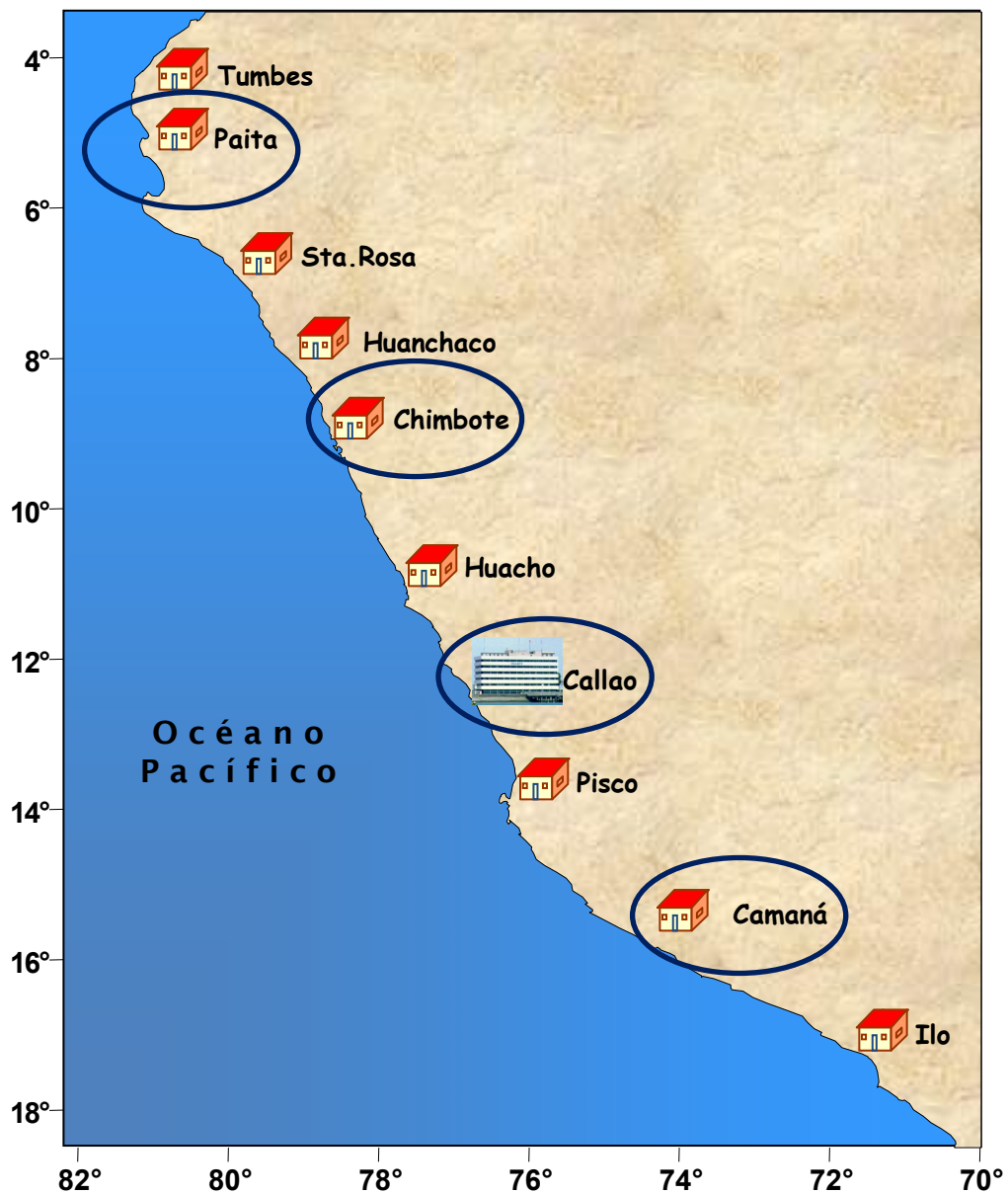
## “INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA, PESQUERA Y POBLACIONAL DE PERICO *Coryphaena hippurus* EN EL PERÚ”



*Blgo. Edward Barriga Rivera*

# INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

## Sedes Descentralizadas

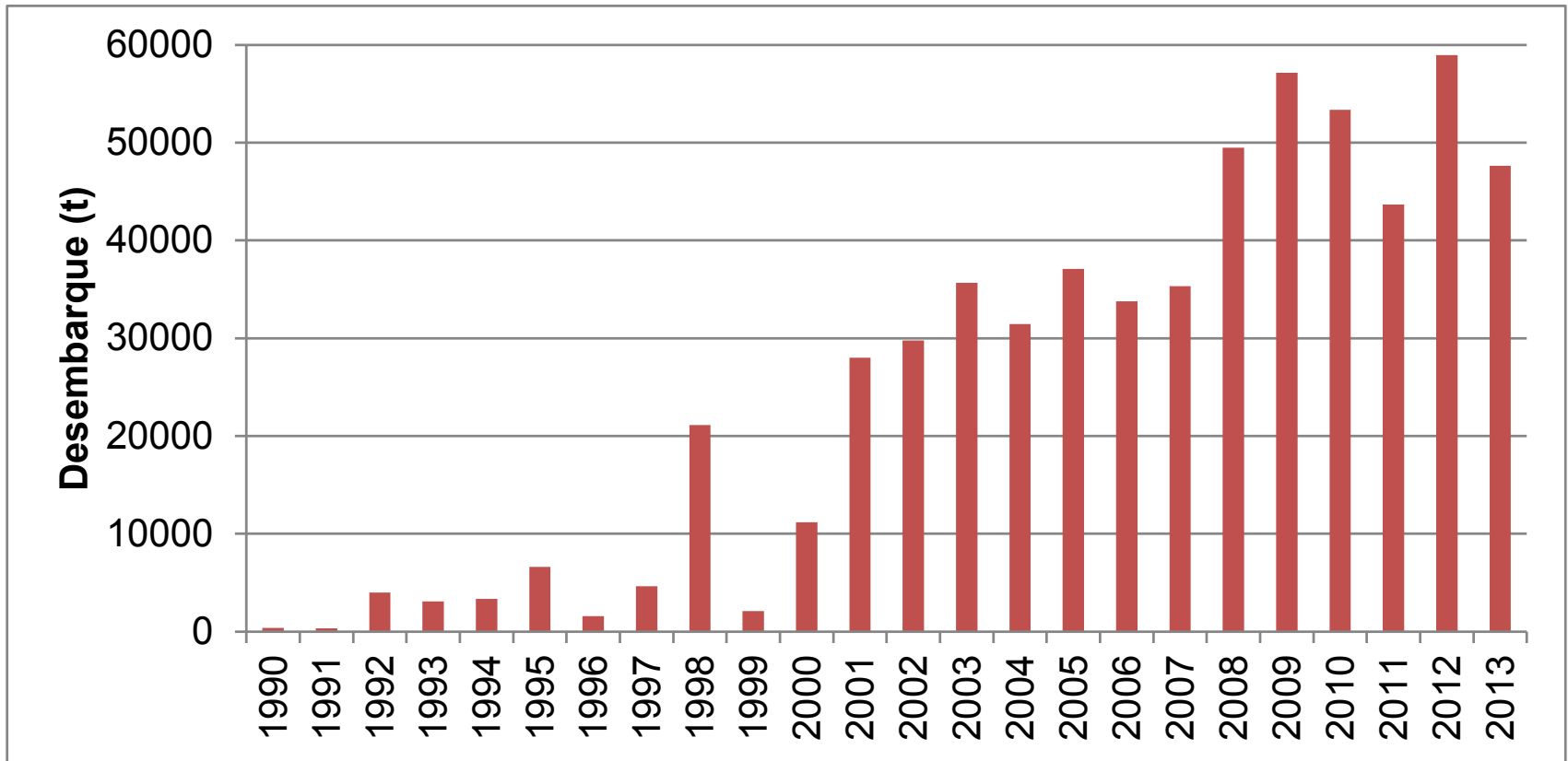


# Investigación de Perico en Perú:

- **Captura y Esfuerzo Pesquero**
- **Flota y arte de pesca**
- **Aspectos reproductivos**
- **Aspectos trofodinámicos**
- **Edad y Crecimiento**
- **Dinámica poblacional**

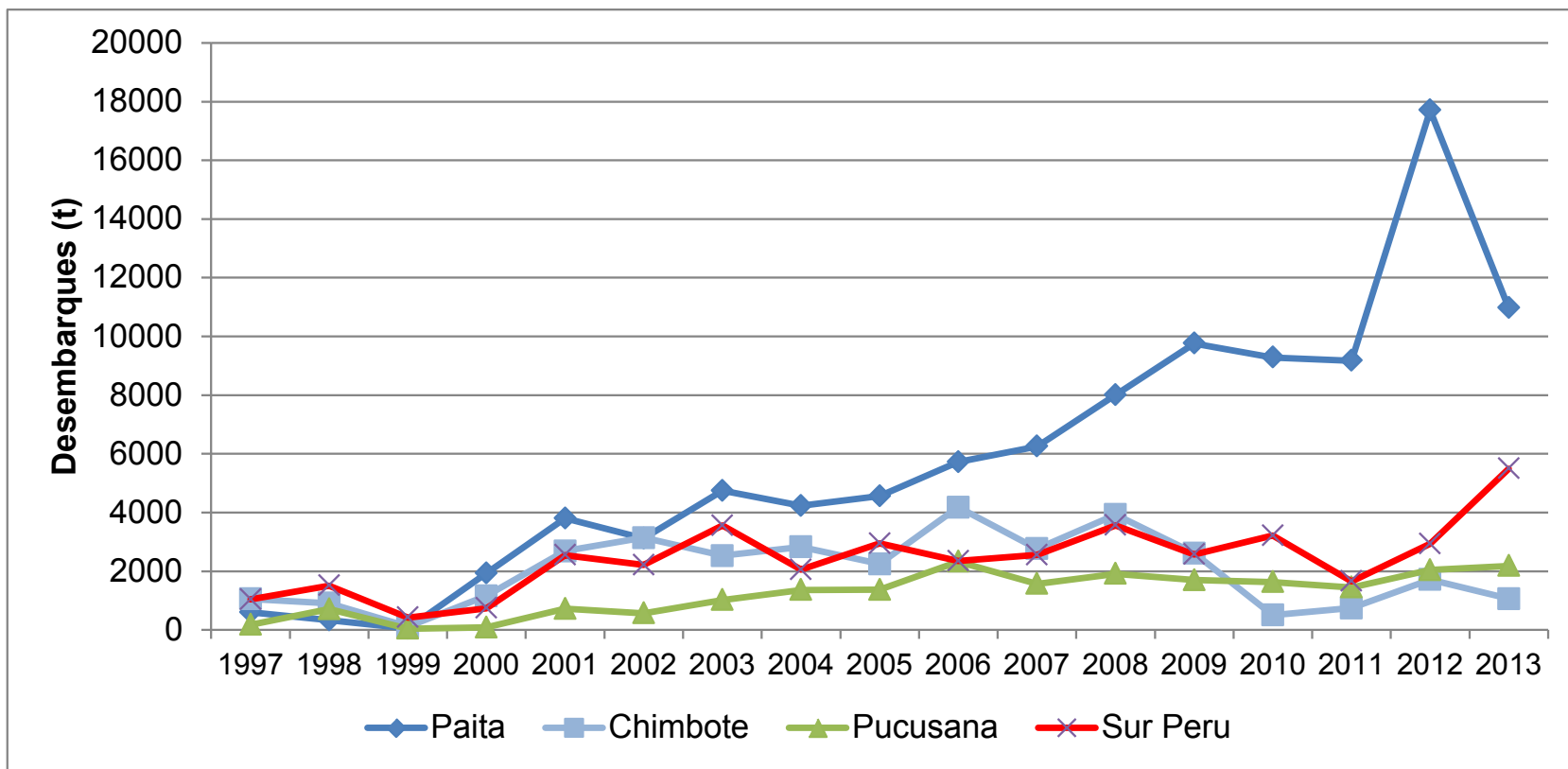
# DESEMBARQUE ANUAL DE PERICO EN PERÚ

## 1990 - 2013



# DESEMBARQUE ANUAL DE PERICO (1997 – 2013)

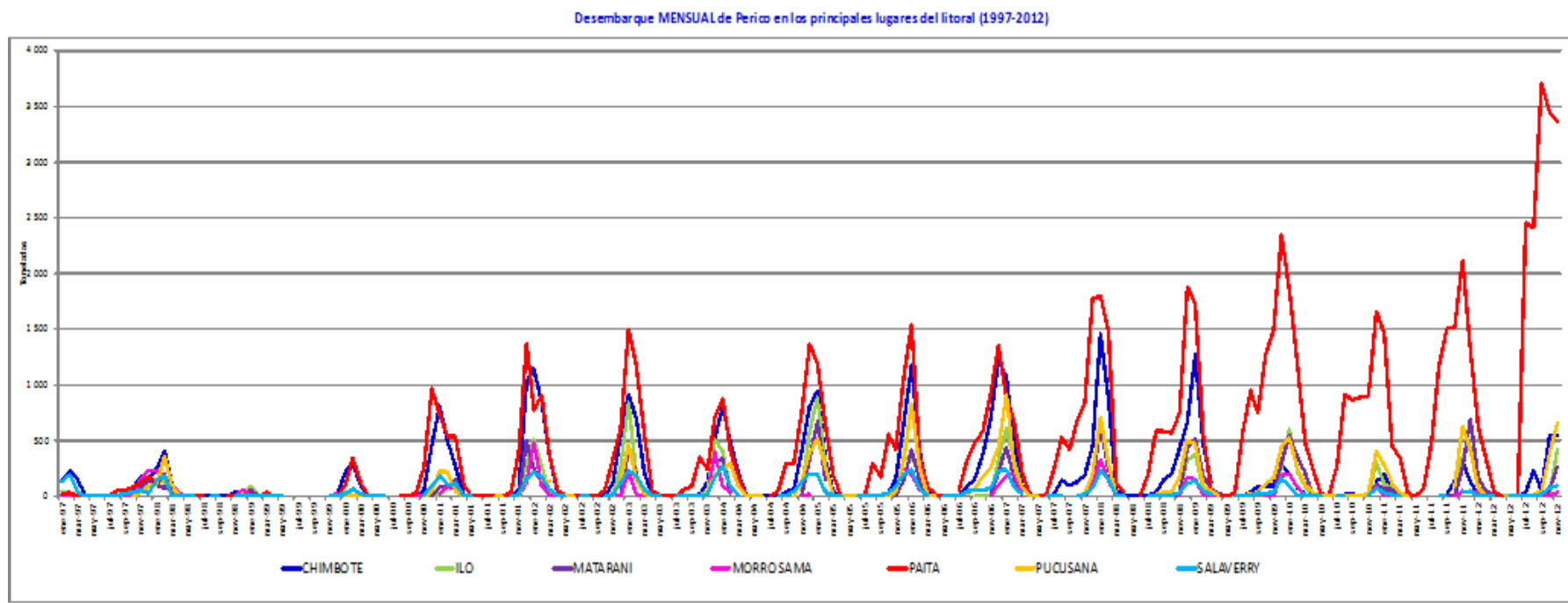
## PERÚ, Por Puerto de Desembarque



Fuente: IMARPE  
Unidad Pesca Artesanal

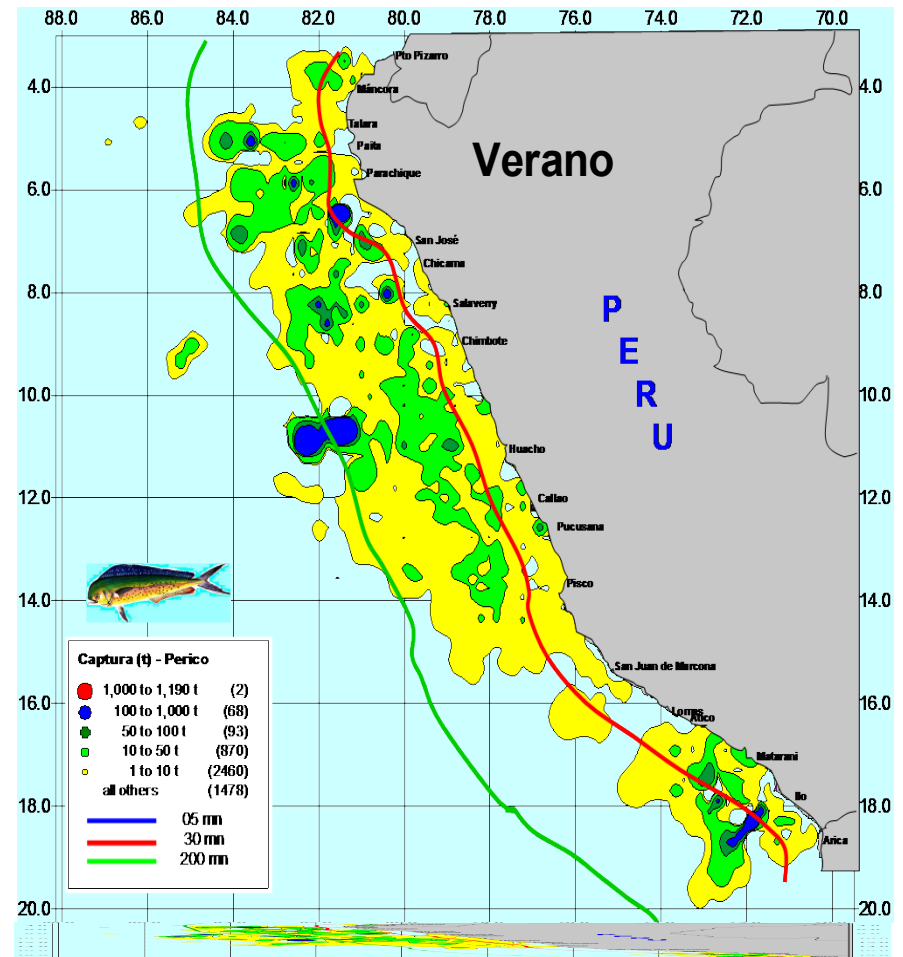
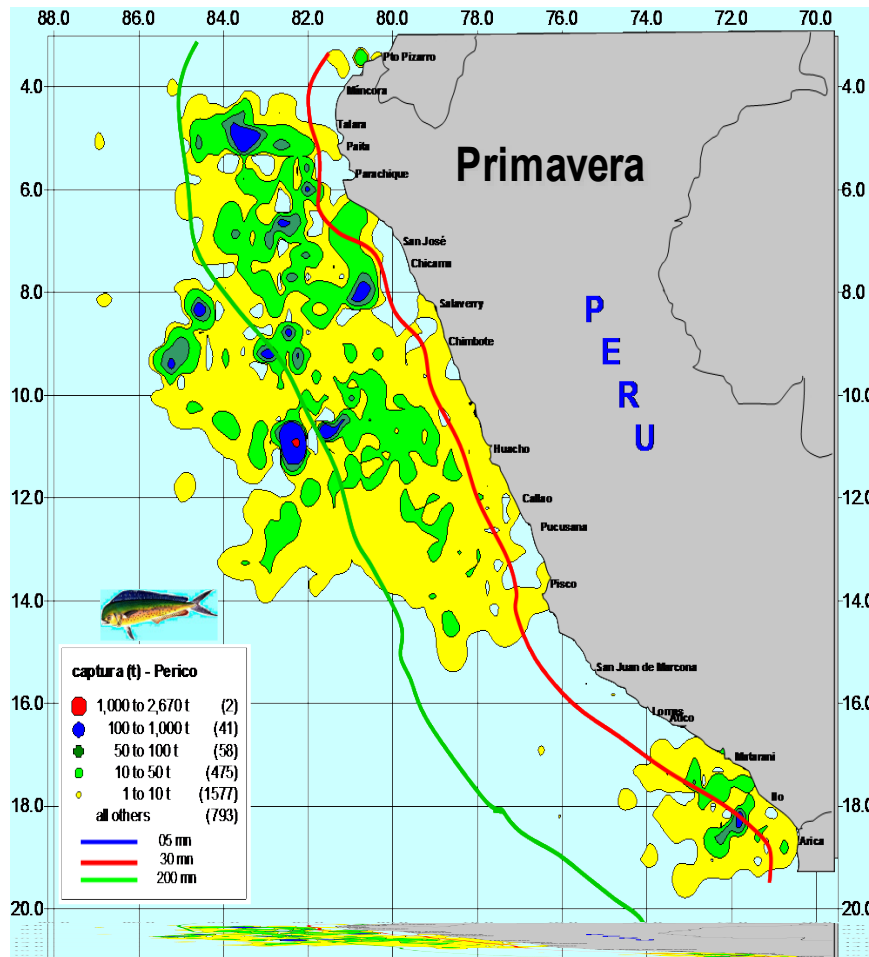
# DESEMBARQUE MENSUAL DE PERICO (1997 – 2012)

## PERÚ. Por puerto de desembarque



Fuente: IMARPE  
Unidad Pesca Artesanal

# Zonas de Pesca



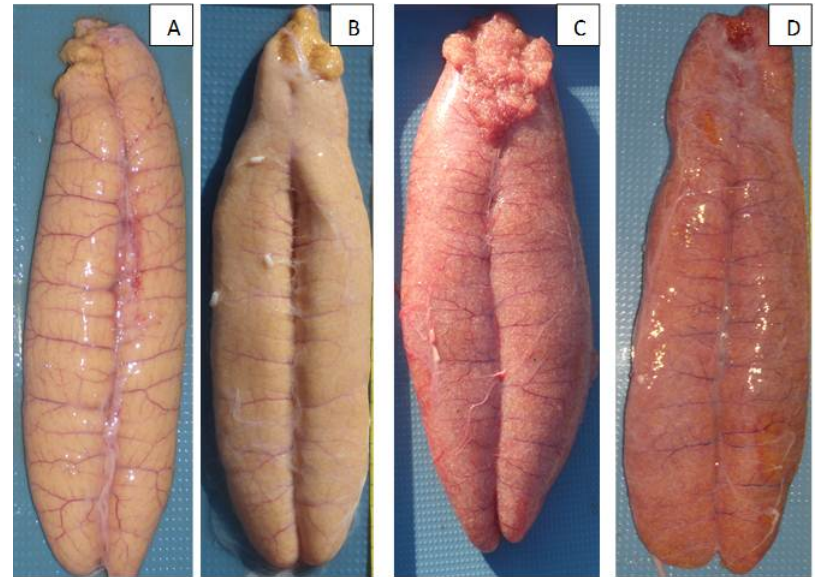
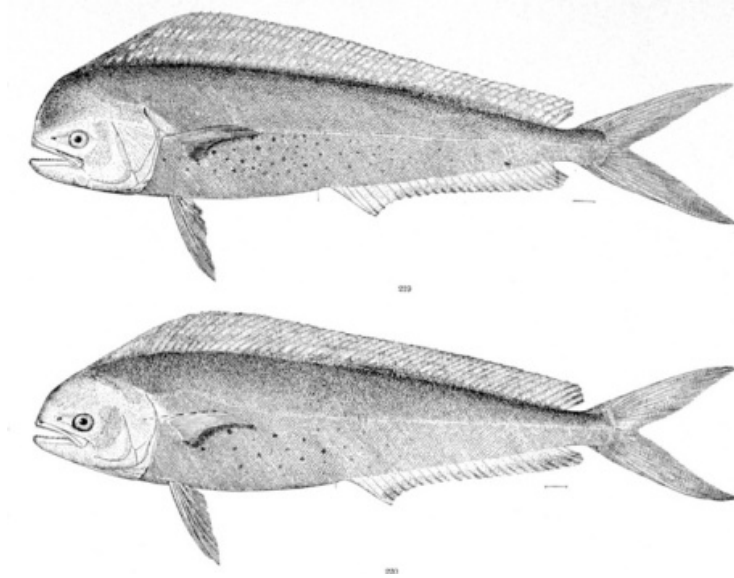
# Investigación de Perico en Perú:

- **Captura y Esfuerzo Pesquero**
- **Flota y arte de pesca**
- **Aspectos reproductivos**
- **Aspectos trofodinámicos**
- **Edad y Crecimiento**
- **Dinámica poblacional**



# ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE PERICO

## GENERALIDADES:



**Modo: dioico**

**Presenta dimorfismo sexual a partir de 35 cm LH**

**Machos : Frente muy prolongada**

**Hembras: Frente con suave descenso aerodinámico.**

**Fertilización : Externa**

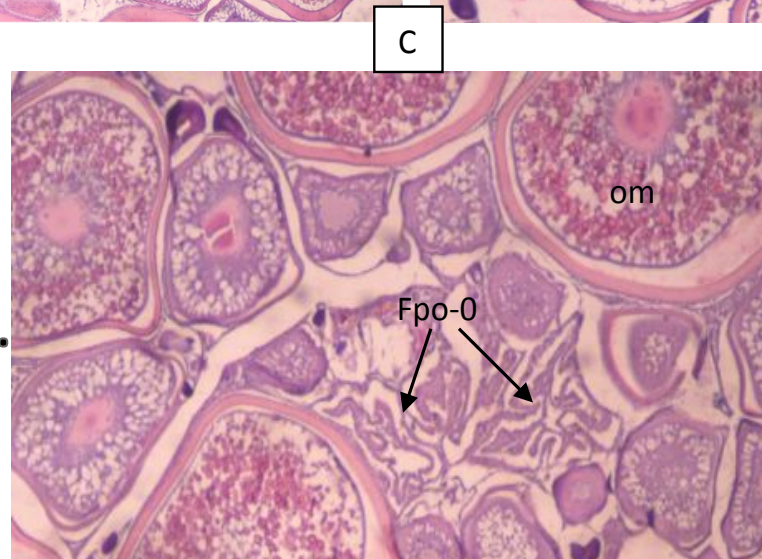
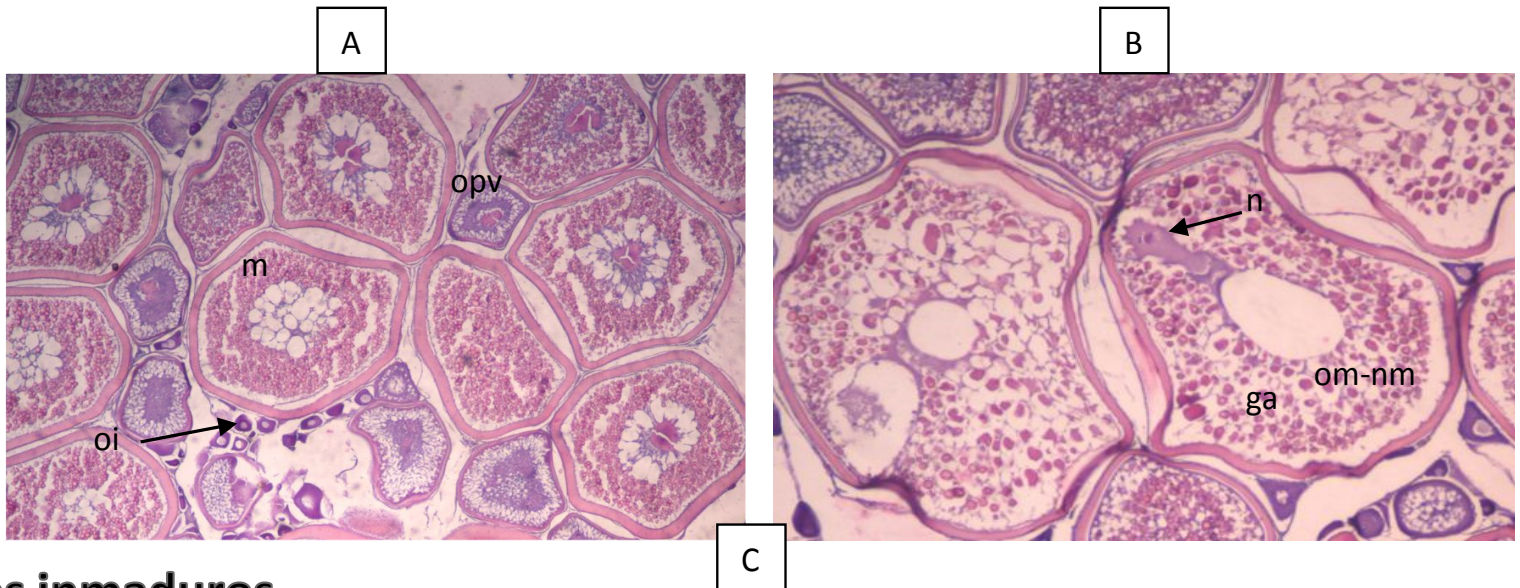
**Tipo de reproducción: Parcial**

**Fecundidad alta: 250,000 a 1 millón hasta tres veces por periodo reproductivo.**

# DESARROLLO OVOCITARIO:

HUNTER y GOLBERG (1980) y HUNTER y MACEWICZ (1984)

## Reproducción Asincrónica



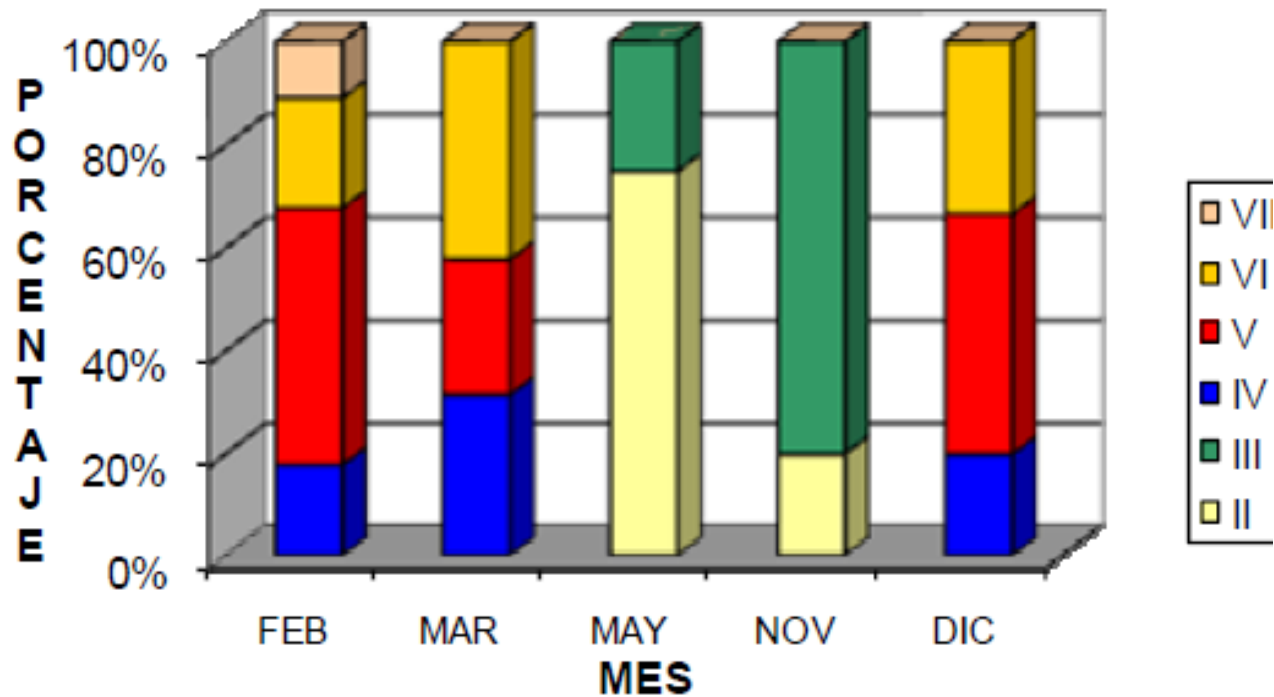
**oi:** Ovocitos inmaduros  
**opv:** Ov. pre-vitelogenado  
**om:** Ov. maduro.  
**om-nm:** Ov. maduro  
con núcleo migratorio.  
**FPO:** Folículo  
post-ovulatorio.  
**Ga:** gota de aceite

## CICLO REPRODUCTIVO:

Catalogaciones macroscópicas

(adaptando la escala de Johansen) del año 2007:

→ Mayor AR → verano (Diciembre a marzo).

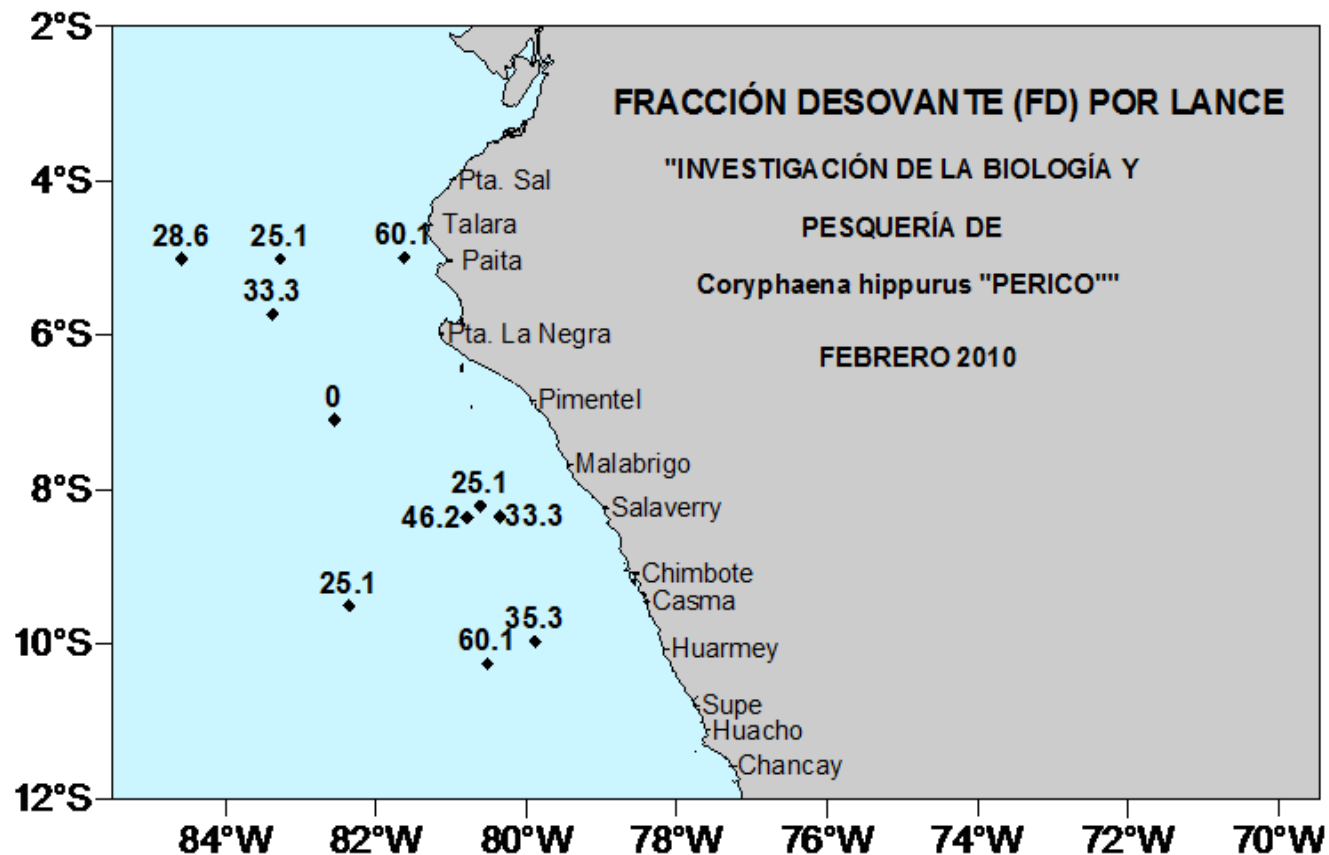


Frecuencia relativa de estadios de madurez gonadal de “perico” *Coryphaena hippurus*, agrupados por meses durante el 2007.

# DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CARDUMENES DESOVANTES:

Fracción desovante (FD) por lance

- No se observó un patrón definido de desove
- Desove en toda el área explorada.



## FECUNDIDAD:

Utilizando el método gravimétrico del conteo de ovocitos hidratados, (HUNTER Y GOLDBERG, 1980), se calculó la fecundidad parcial cuyo estimado medio fue de 324 416 ovocitos por tanda de desove.

- **Fec. relativa : 63 ovocitos por gramo de peso corporal**
  - **Potencial reproductivo muy alto**
  - **Concentra su puesta y esfuerzo reproductivo en los meses más cálidos del año.**

# Investigación de Perico en Perú:

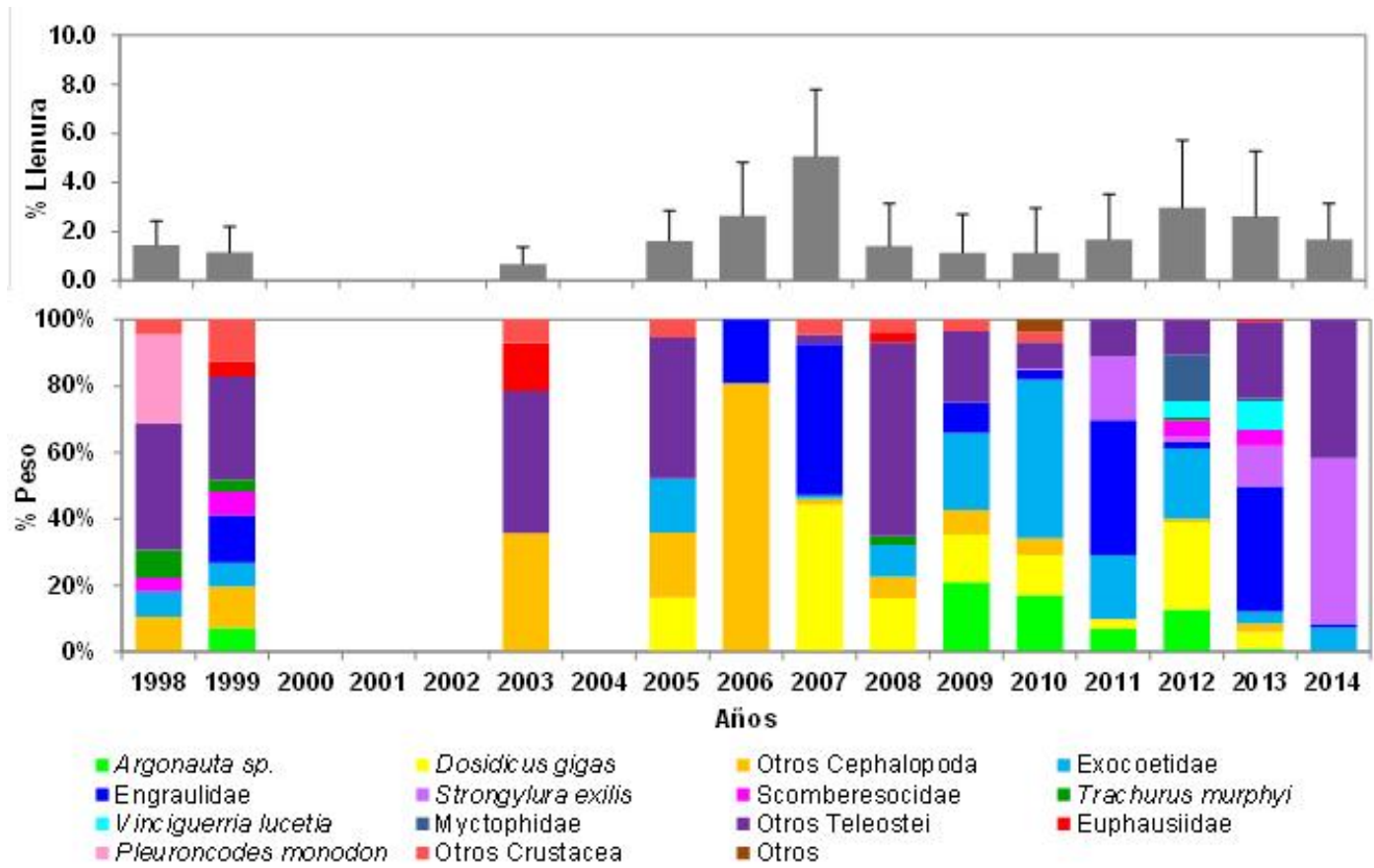
- **Captura y Esfuerzo Pesquero**
- **Flota y arte de pesca**
- **Aspectos reproductivos**
- **Aspectos trofodinámicos**
- **Edad y Crecimiento**
- **Dinámica poblacional**

# Alimentación

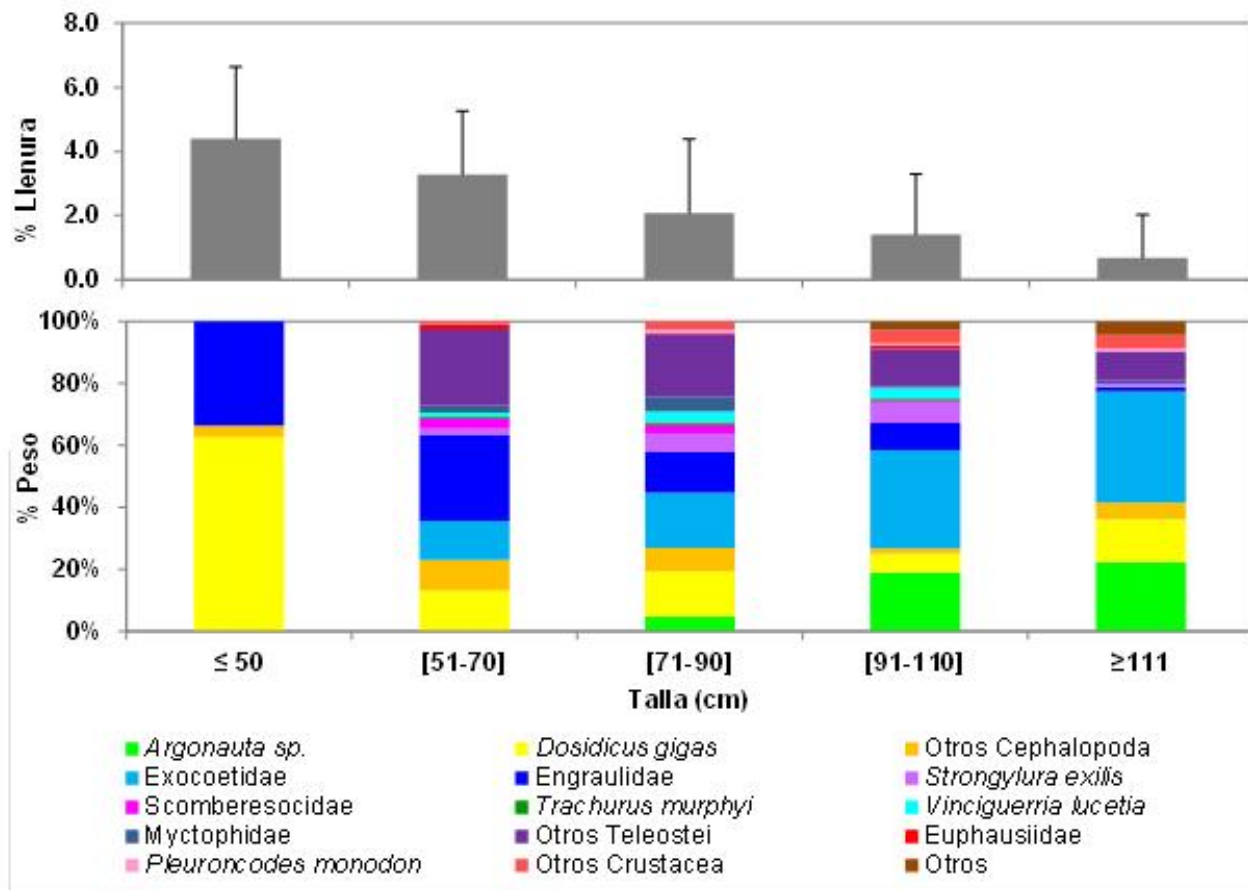
Es un pez carnívoro, depredador, que se alimenta de todas las formas de peces, zooplancton, crustáceos y cefalópodos que se encuentran en su hábitat. Es considerada una especie oportunista de alto nivel trófico = 4,37 (fishbase.org)

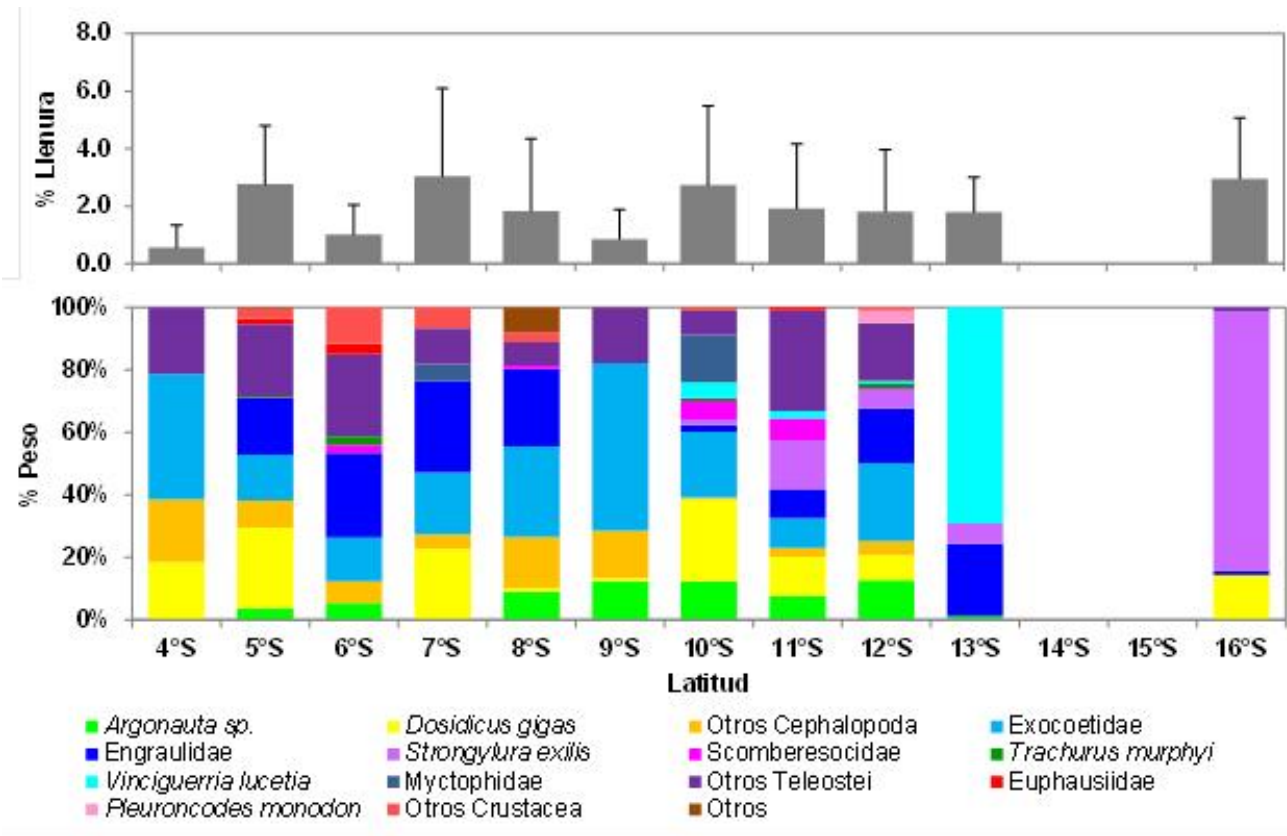
Tiene preferencia por los peces de superficie (Carangidae, Balistidae, Scombridae, Diodontidae y Exocoetidae), crustáceos y moluscos cefalópodos (pota, nautilus y calamares) (LASSO Y ZAPATA 1999; HERRERA et al. 2008, SOLANO et al. 2010). Sus principales depredadores son los tiburones y el pez vela de la familia Istiophoridae.

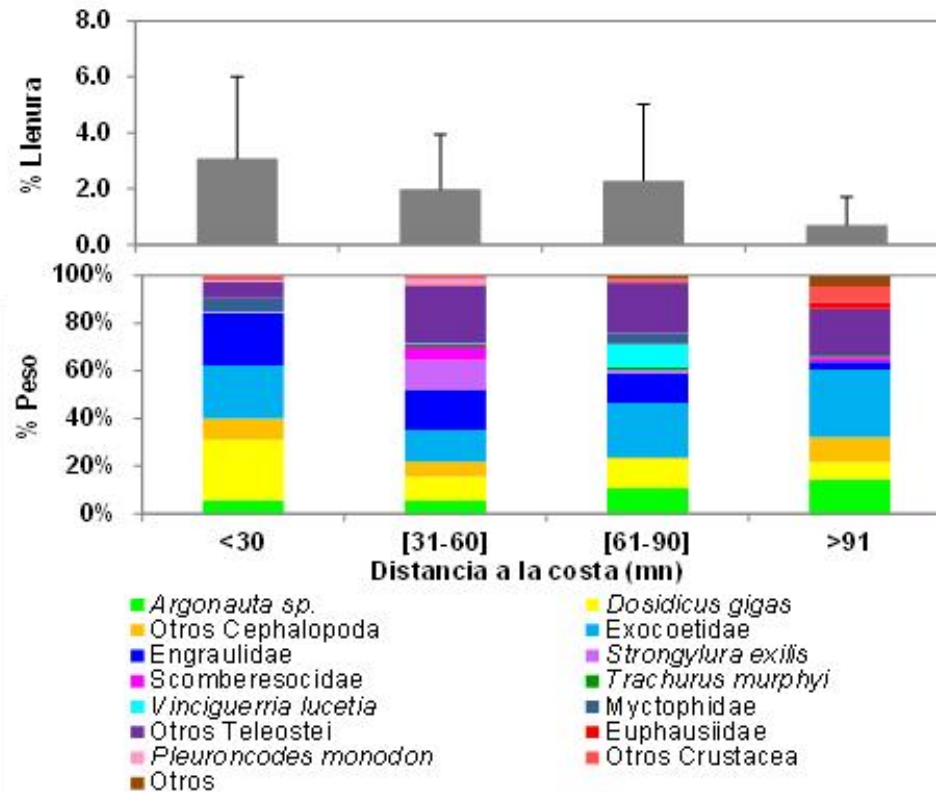


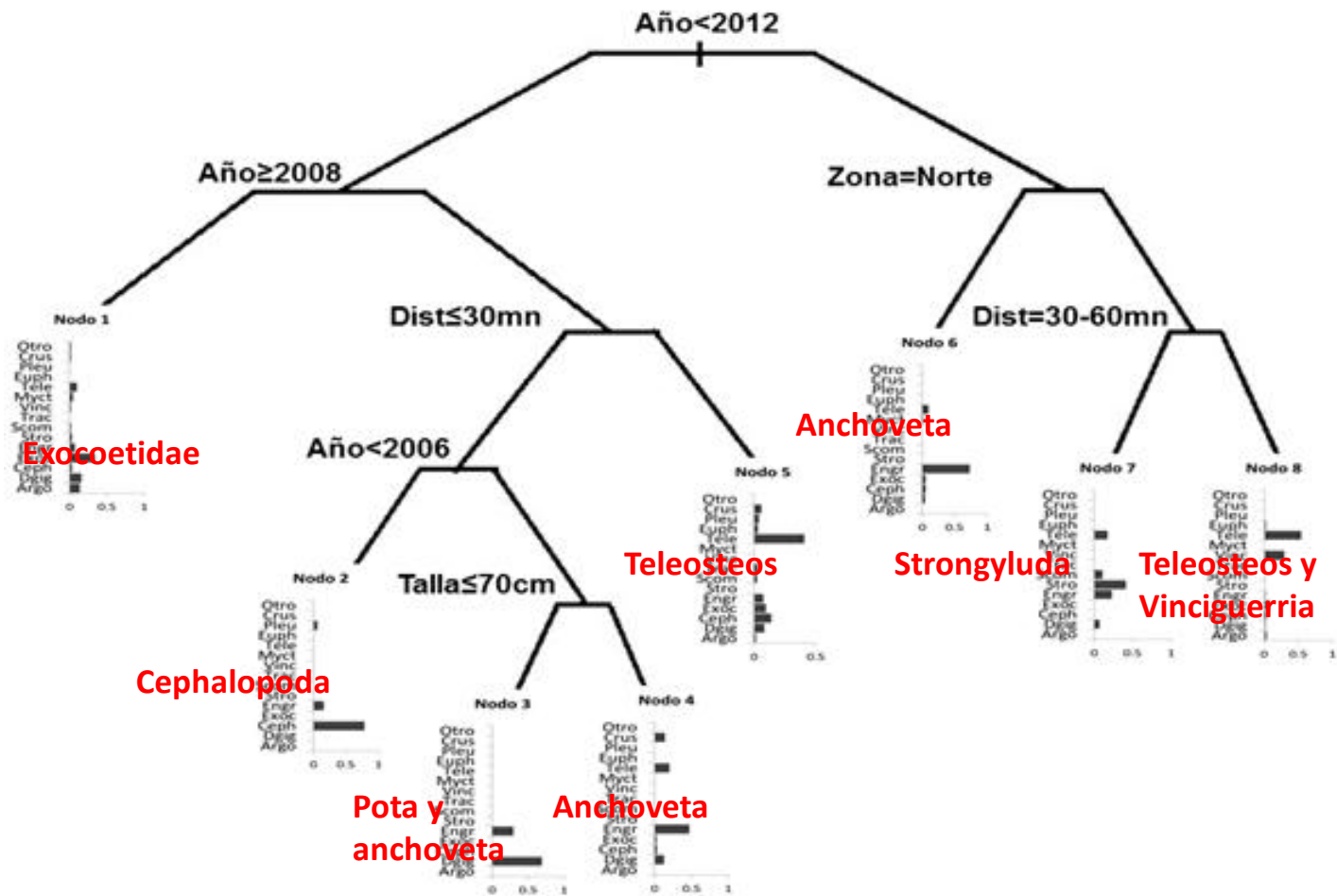




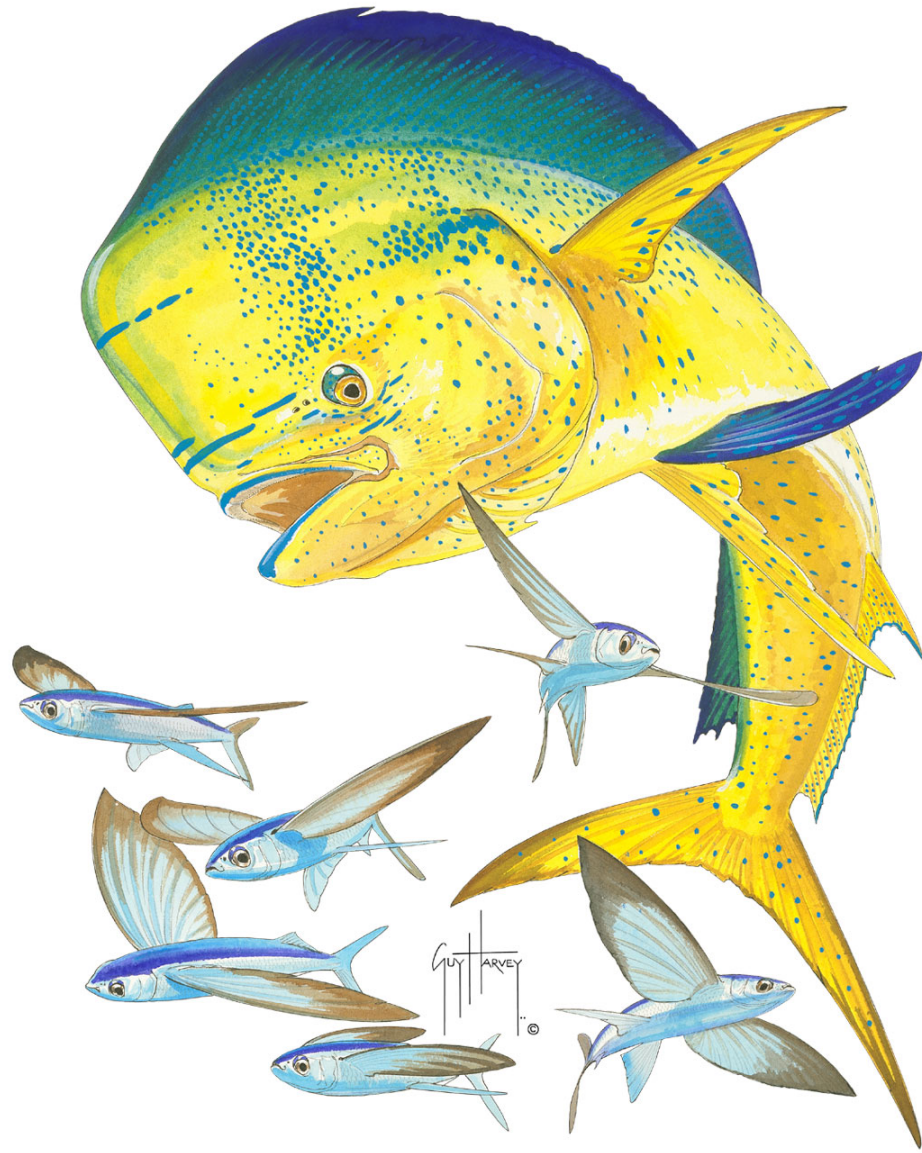








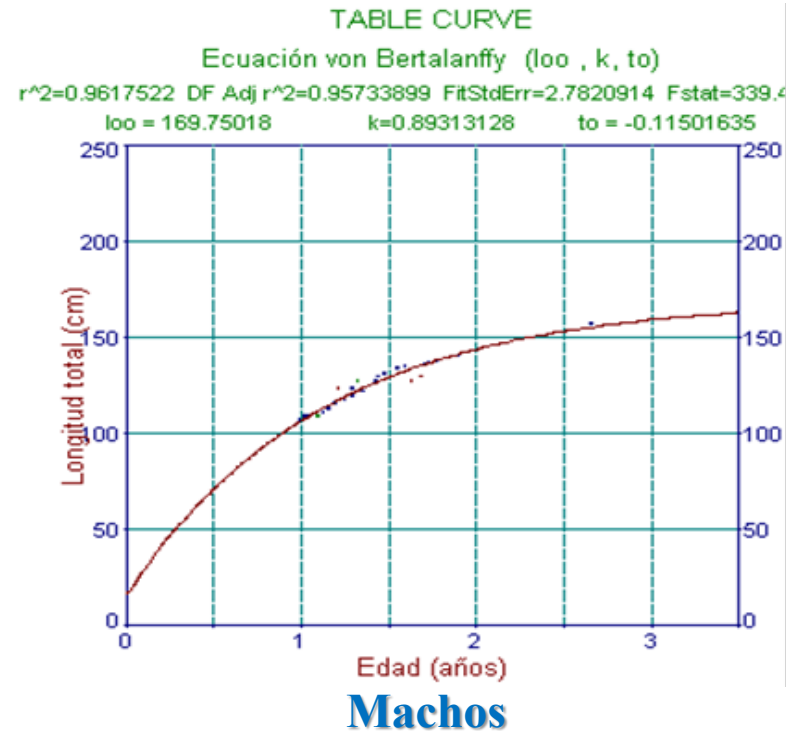
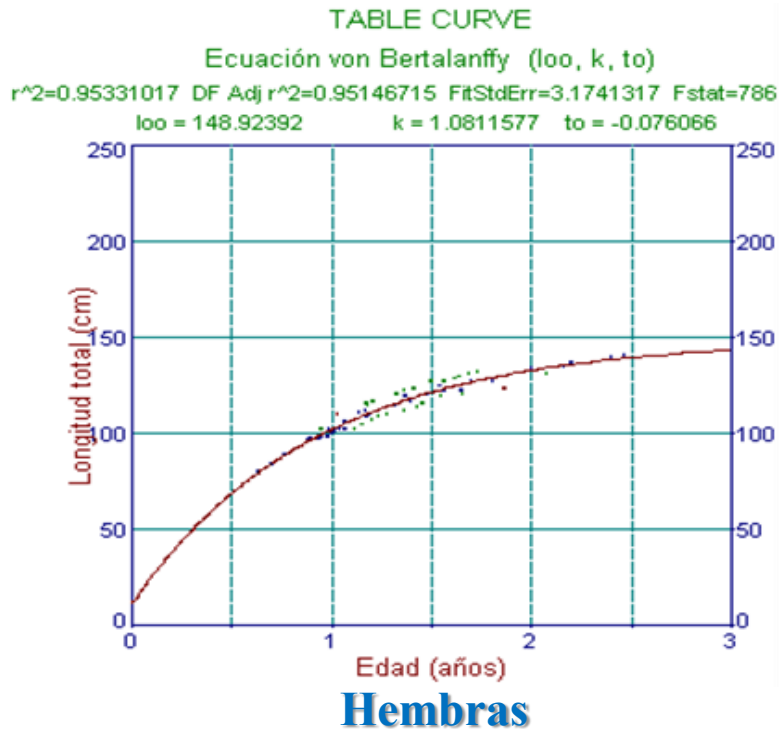
Árbol de regresión Multivariado (CART) de la dieta del Perico *Coryphaena hippururs* en relación con en relación con las variables: año, talla (cm), latitud (°S) y distancia a la costa (mn), de 1998 al verano del 2014, a lo largo de la costa peruana (4° - 16°S).



# Investigación de Perico en Perú:

- **Captura y Esfuerzo Pesquero**
- **Flota y arte de pesca**
- **Aspectos reproductivos**
- **Aspectos trofodinámicos**
- **Edad y Crecimiento**
- **Dinámica poblacional**

# Crecimiento



Para machos:  $L_{\infty} = 169,75 \text{ cm}$ ,  $K = 0,893 \text{ año}^{-1}$  y  $t_0 = -0,115 \text{ años}$

Para hembras:  $L_{\infty} = 148,94 \text{ cm}$ ,  $K = 1,075 \text{ año}^{-1}$  y  $t_0 = -0,081 \text{ años}$

Especie de crecimiento rápido y poca longevidad. Alcanza 1 metro de longitud y un peso de 8 kg al final del primer año y una longevidad promedio de 4 a 5 años. La longitud máxima observada es de 210 cm de longitud total, peso máximo de 40 kg y edad máxima de 4 años (fishbase.org).

# MATERIAL Y MÉTODOS



La muestra proviene de la prospección simultanea Perú-Ecuador capturados en febrero del 2010 en la zona norte del mar peruano



- **N° otolitos:** 110 pares  
(80 pares hembras y 30 machos)
- **Area:** 05° - 09° S
- **Periodo:** Febrero 2010.
- **Tallas:** 80 – 141 cm(hembras)  
100-157 cm (machos)

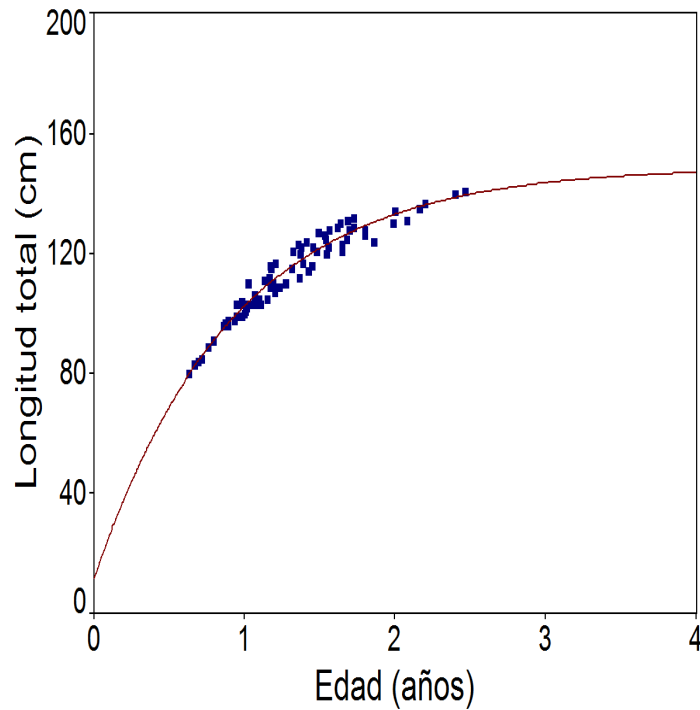


# RESULTADOS

## Curva de crecimiento en longitud(cm) por sexos

$r^2=0.95331017$  DF Adj  $r^2=0.95146715$  FitStdErr=3.1741317 Fstat=786.09073

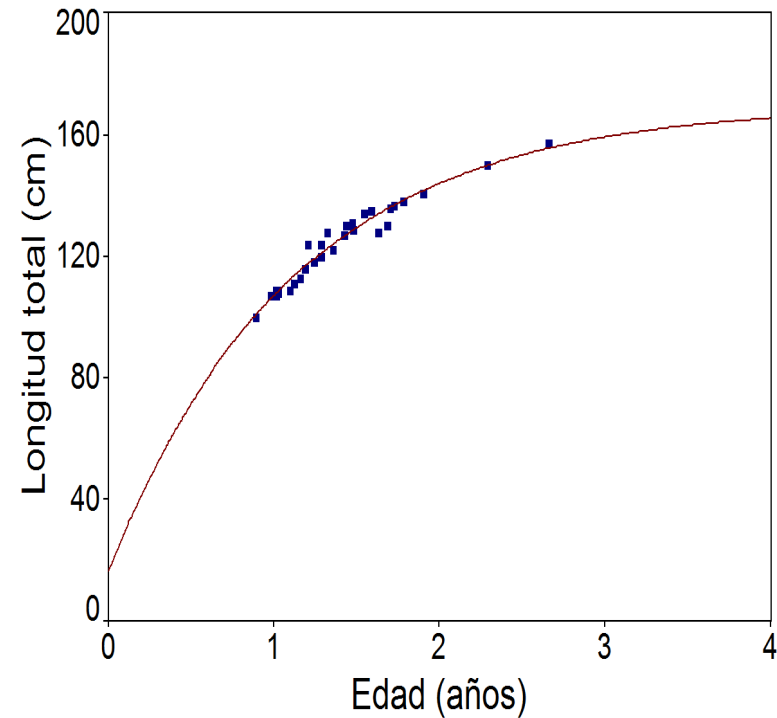
Loo = 148.92392 k = 1.0811577 to = -0.076066511



HEMBRAS

$r^2=0.9617522$  DF Adj  $r^2=0.95733899$  FitStdErr=2.7820914 Fstat=339.46148

Loo = 169.75018 k = 0.89313128 to = -0.11501635



MACHOS

# RESULTADOS

Parámetros de crecimiento obtenidos en este estudio fueron:

## Hembras

L <sub>∞</sub> =	148,9
K=	1,075
T <sub>0</sub> =	-0,081
∅=	4,38

## Machos

L <sub>∞</sub> =	169,7
K=	0,893
T <sub>0</sub> =	-0,115
∅=	4,40

# Investigación de Perico en Perú:

- **Captura y Esfuerzo Pesquero**
- **Flota y arte de pesca**
- **Aspectos reproductivos**
- **Aspectos trofodinámicos**
- **Edad y Crecimiento**
- **Dinámica poblacional**

# Estandarización de la CPUE

Se analizaron los datos de captura y esfuerzo pesquero de la flota artesanal “palangrera” o “espinelera” que operó en la pesca de perico (*Coryphaena hippurus*) en el mar peruano entre los años 1999 y 2009, colectados por la red de observadores de campo del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) en el litoral peruano y que es almacenada y procesada en la Unidad de Investigación en Estadística y Pesca Artesanal.

La unidad de esfuerzo pesquero nominal de cada viaje fue determinada por el producto del número de anzuelos (miles de anzuelos) y las horas efectivas de pesca ( $Hep$ , equivalente al 40 % de la duración total del viaje) realizado por cada embarcación  $i$ , en un viaje  $j$ .

$$E_{i,j} = (Anzuelos_{i,j} * 10^{-3}) * Hep_{i,j}$$

La Captura por Unidad de esfuerzo Pesquero ( $CPUE_{ij}$ ) por viaje quedó definida como el cociente de la captura total ( $C_{ij}$ ) de perico entre el esfuerzo ( $E_{ij}$ ) de la embarcación  $i$  en el viaje  $j$ , expresado en kg por horas anzuelo (kg/ha).

$$CPUE_{i,j} = \frac{C_{ij}}{E_{ij}}$$

# Estandarización de la CPUE

La zona de pesca fue dividida en tres categorías (*Sector*) de acuerdo al puerto de desembarque:

*Norte*: Puertos de Paita, Parachique, Pimentel, Puerto Rico y Salaverry

*Centro*: Puertos de Ancón, Callao, Chimbote, Huacho, Pucusana y Samanco.

*Sur*: Puertos de Ilo, La Planchada, Matarani, Morro Sama y Quilca.

La flota fue categorizada, de acuerdo a su capacidad de bodega, en 3 grupos (*CatCbod*):

>5: Capacidad de bodega menor a 5 t

5 – 10: Capacidad de bodega entre 5 y 10 t

>10: Capacidad de bodega superior a 10 t

Y de acuerdo al número de anzuelos en (*CatAnzuelo*):

<500, Menos de 500 anzuelos

500 – 1000, de 500 a 1000 anzuelos

>1000, más de 1000 anzuelos

# Estandarización de la CPUE

Con el objeto de analizar la variabilidad temporal y espacial de las tasas de captura, se utilizó un Modelo Lineal Generalizado (GLM), para estandarizar la CPUE, asumiendo que la tasa de captura es una variable log-normalmente distribuida..

$$\log CPUE = \alpha + A_a + T_t + \gamma CB + CA_k + \varepsilon_{a,t,k}$$

$\alpha$  = Promedio general

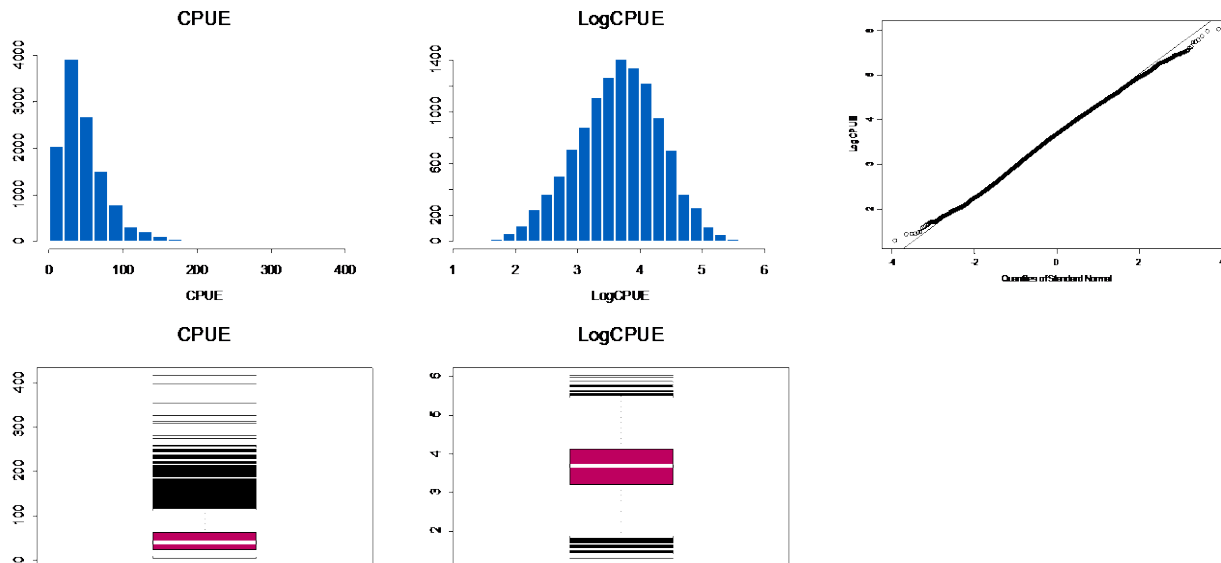
$A_a$  = Efecto del año  $a$

$T_t$  = Efecto del trimestre  $t$

$\gamma CB_e$  = Efecto de la regresión de la capacidad de bodega (variable continua)

$CA_k$  = Efecto de la categoría por número de anzuelos *catanzuelo*

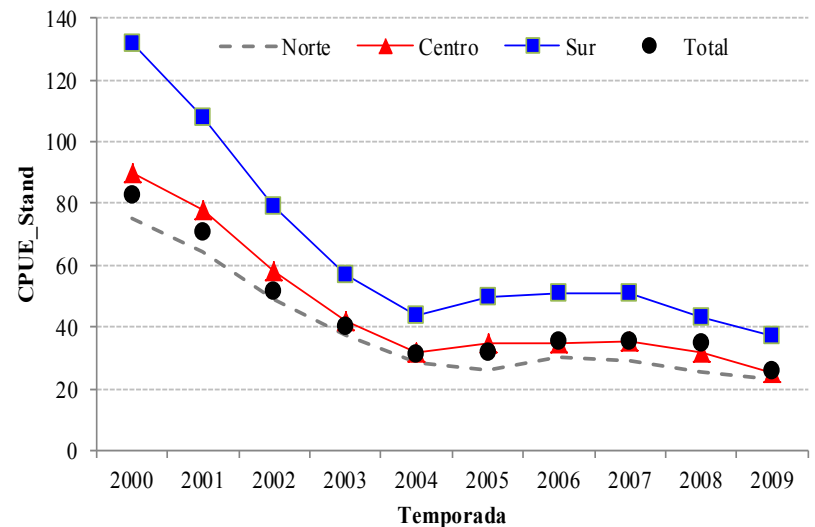
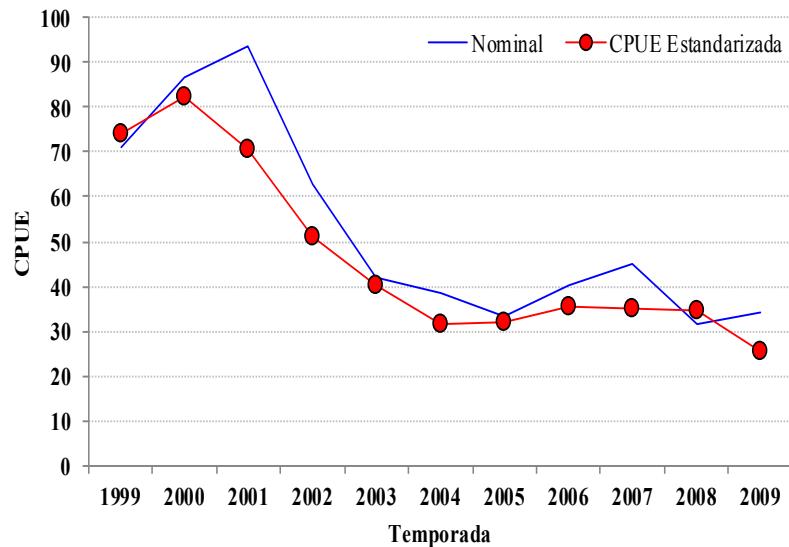
$\varepsilon_{a,t,k}$  = Error residual



# Estandarización de la CPUE

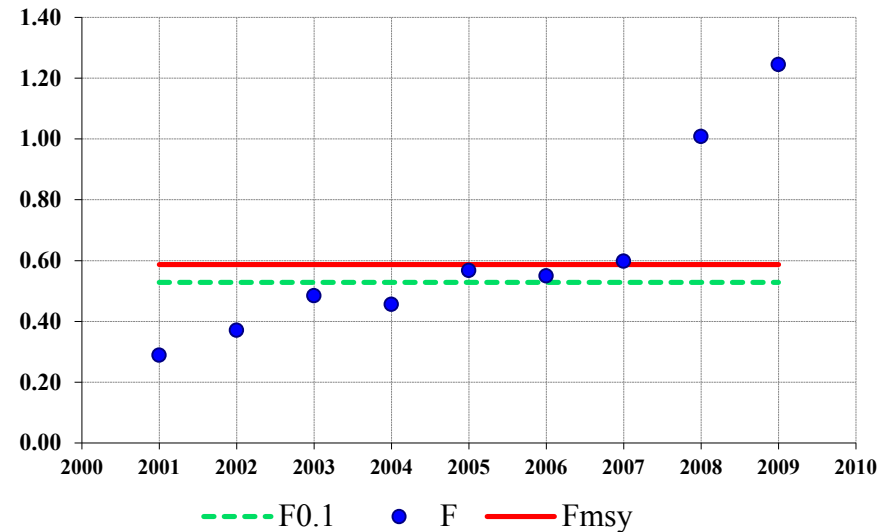
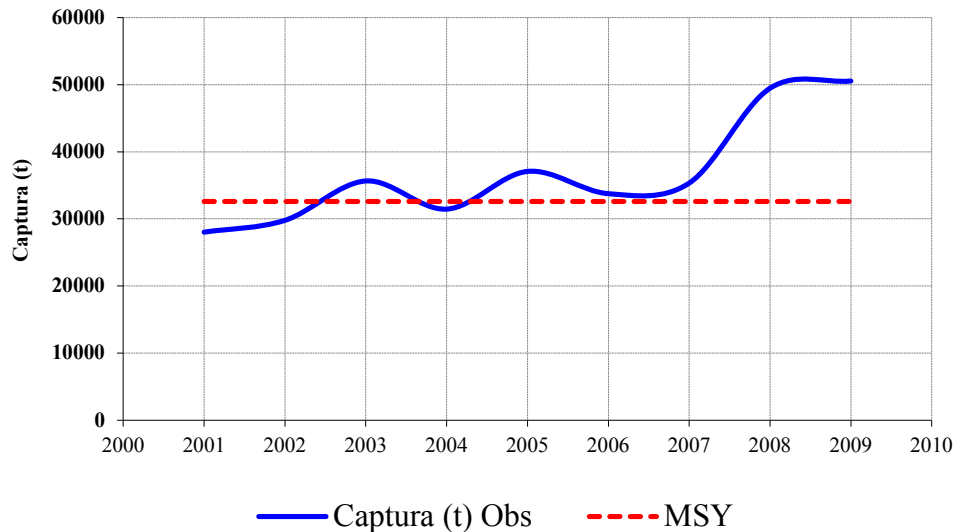
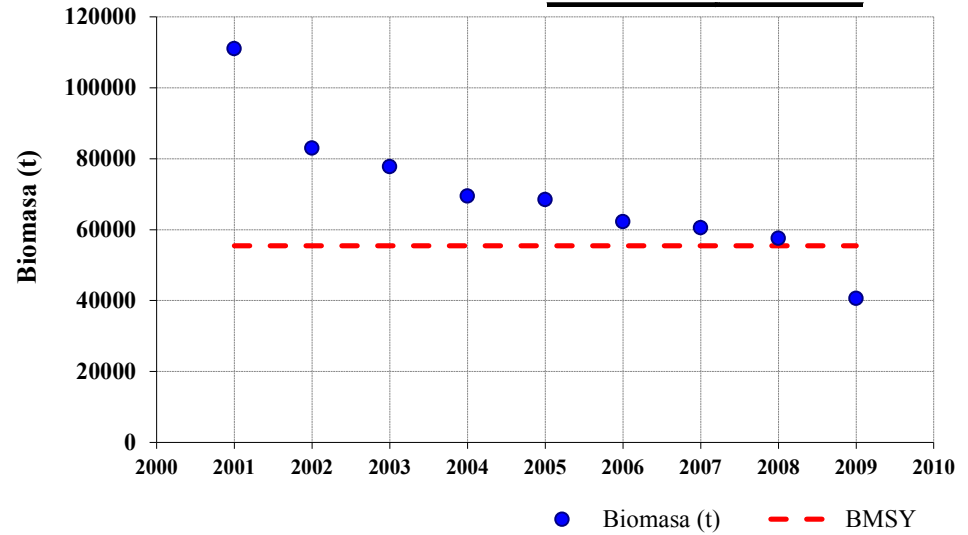
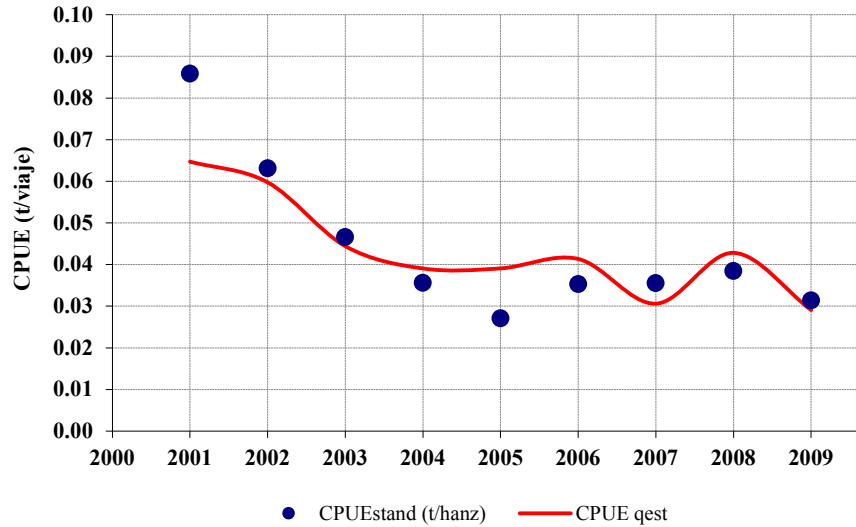
Tabla. Análisis de varianza de la CPUE de perico, 1999 - 2009

			11814	5428.08			
<b>Año</b>	10	1055.22	11804	4372.85	330.48	0.0000	19.44
<b>Trimestre</b>	3	362.36	11801	4010.50	378.28	0.0000	6.68
<b>Sector</b>	2	198.25	11799	3812.25	310.44	0.0000	3.65
<b>Cbod</b>	1	41.59	11798	3770.66	130.24	0.0000	0.77
<b>CatAnzuelo</b>	2	4.20	11796	3766.47	6.57	0.0014	0.08
<b>Modelo</b>		1661.61					30.61



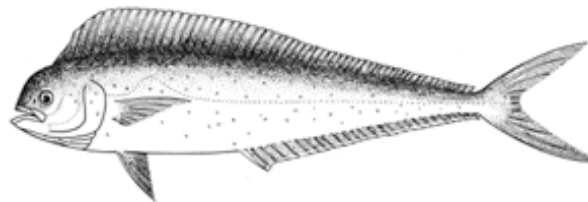
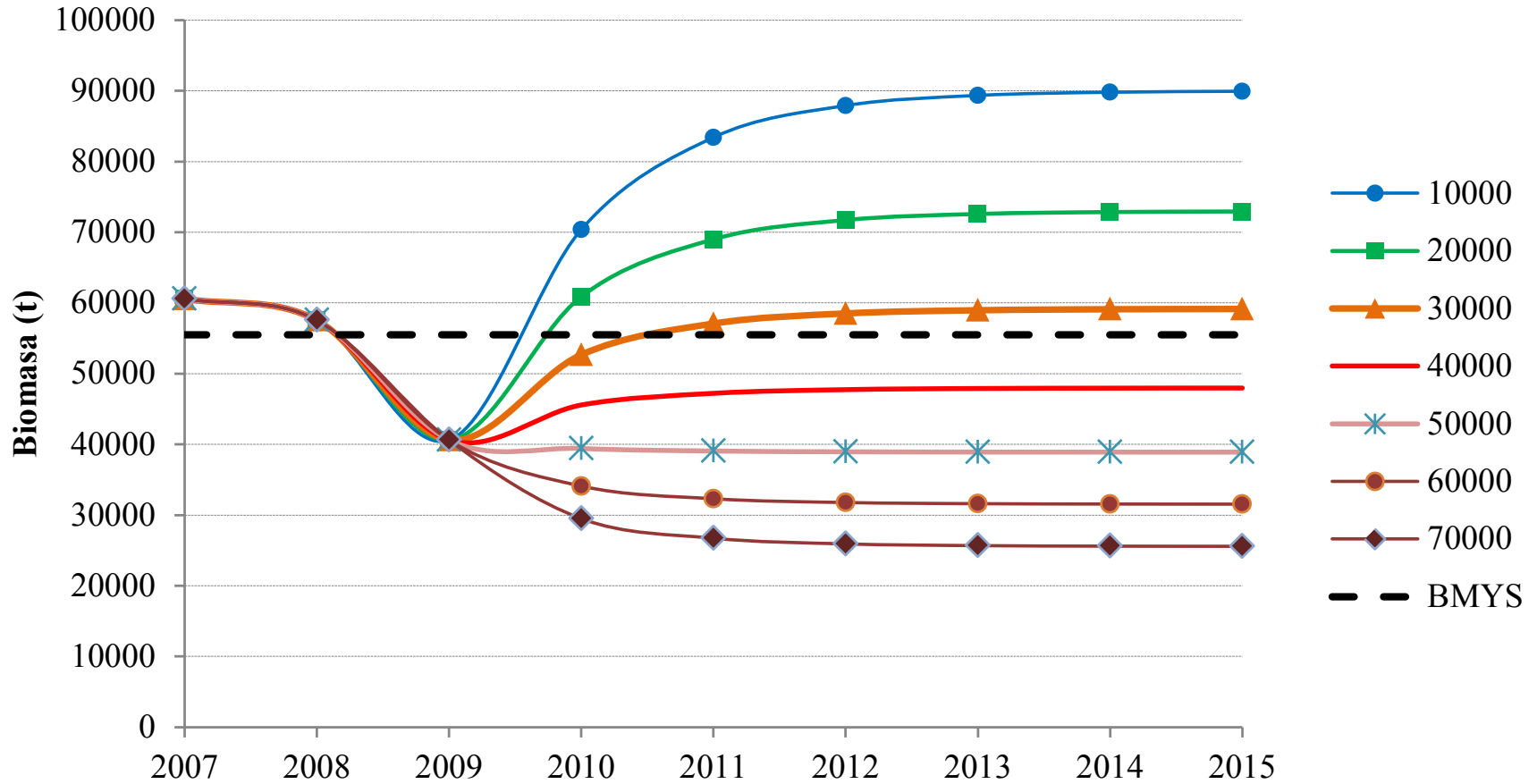
# Estado del Stock

Parámetros Poblacionales	
$K$ (t)	110 989
$R$ (anual)	1,17
$q$ (promedio)	0.00000063
$MSY$ (t)	32 581
$B_{msy}$ (t)	55 494
$F_{msy}$	0.587
$F_{0.1}$	0.528





# Proyecciones



# CONCLUSIONES

- La pesca de Perico en el Perú se ha convertido en una de las más importantes actividades pesqueras de la costa peruana, que ha evolucionado desde una etapa incipiente en la segunda mitad de los noventa hasta convertirse en una de las más importantes pesquería de este recurso en el OPO. Generadora de empleo, divisas y alimento para el consumo interno y la exportación.
- Esta actividad es realiza por una creciente flota meramente artesanal que faena frente a toda la extensión del mar jurisdiccional peruano, usando el espinel como principal arte de pesca. El puerto de mayor actividad es Paita en el norte de Perú, seguido de Chimbote y Pucusana en el centro y Matarani e Ilo en el Sur
- De los estudios biológicos realizados por IMARPE se concluye que es una especie de amplia distribución frente a la costa de Perú, su pesquería está relacionada a la intromisión de aguas subtropicales superficiales (ASS).
- Biológicamente es una especie de rápido crecimiento, baja longevidad, alto nivel trófico (predador tope) con amplia gama trófica, y oportunista. Desovante parcial, desarrollo ovocitario asincrónico, con alta fecundidad y cuya mayor actividad reproductiva se ha establecido en los meses de verano.
- Efectuar las acciones necesarias, en el contexto de los Organismos Regionales de Ordenamiento Pesquero (OROP), que involucre a los países del Pacífico Sur en el manejo pesquero de este importante recurso pesquero.



GRACIAS

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