

# Calentamiento Global y Efectos en la Salud Pública

Salud Ambiental . Red de Salud Pacífico Sur-RSPS

Auditorio del Hospital Regional “Eleazar Guzmán Barrón”

Chimbote - Ancash, 03-04 Diciembre, 2009

## Variabilidad Climática y Pesquería en el Perú

Blga. Cecilia Peña Tercero [cpena@imarpe.gob.pe](mailto:cpena@imarpe.gob.pe)

y el Grupo Institucional para la Investigación del Cambio Climático

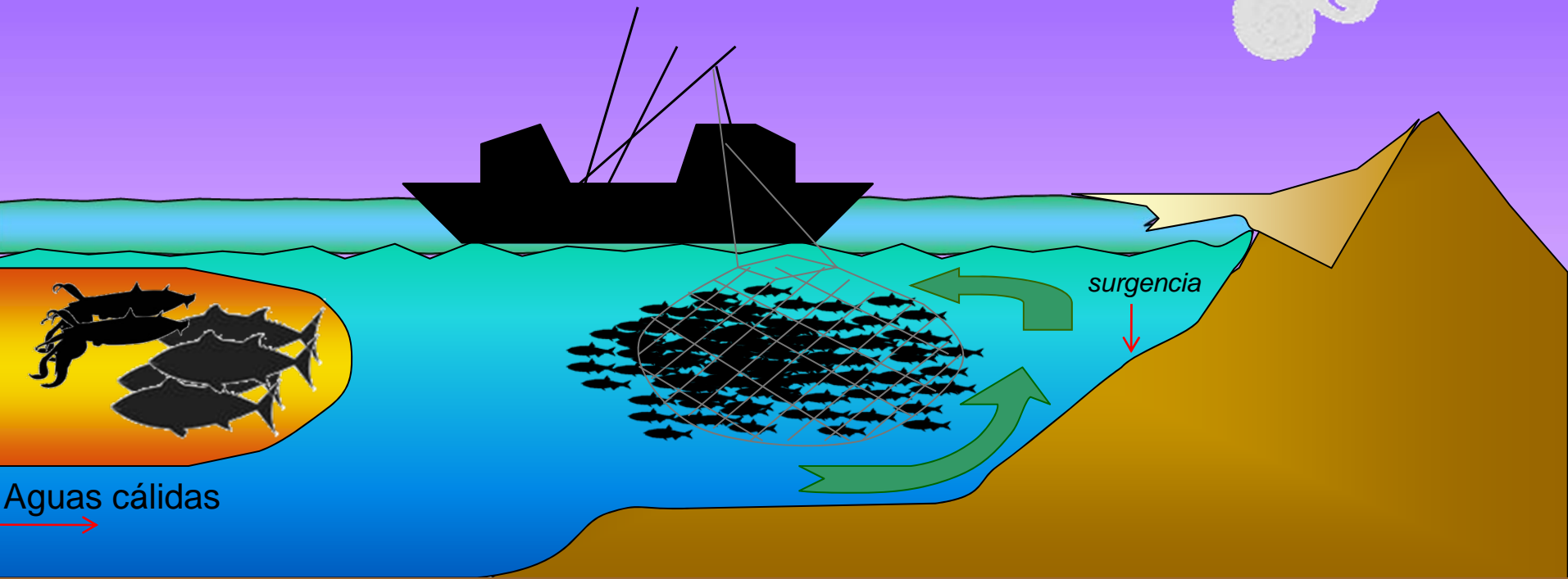
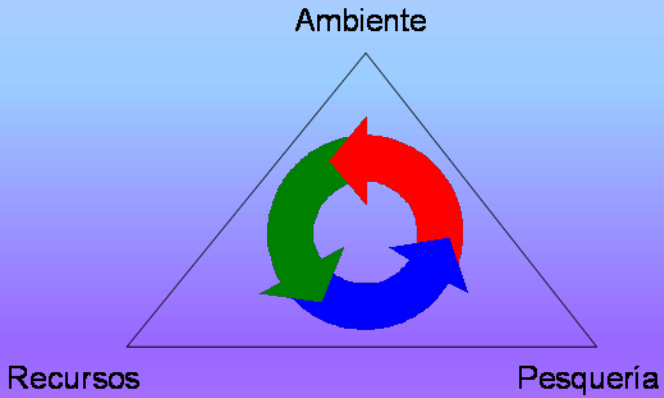


PERÚ

Ministerio  
de la Producción

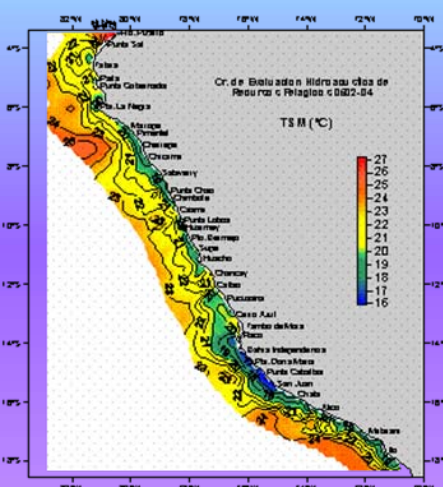


# EFFECTOS DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LOS RECURSOS MARINOS

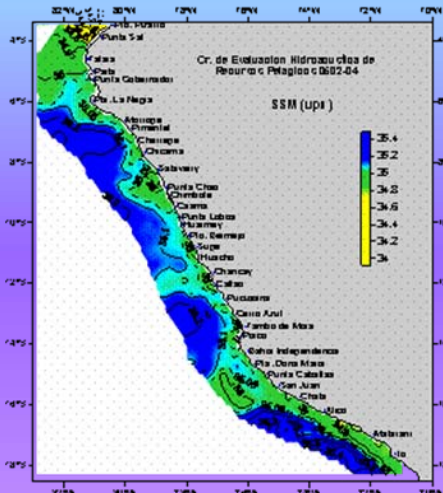


# FACTORES OCEANOGRÁFICOS

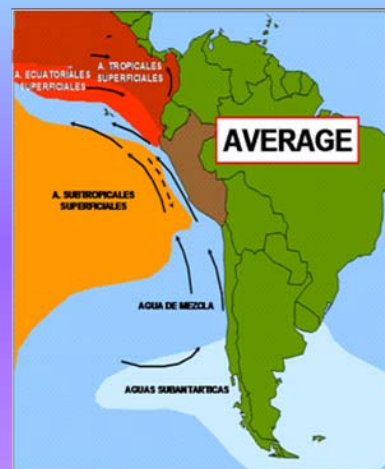
Temperatura



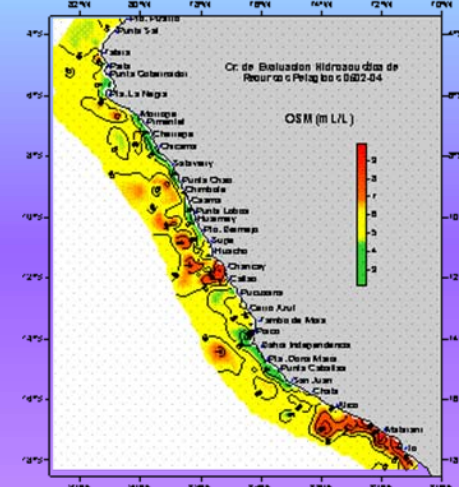
Salinidad



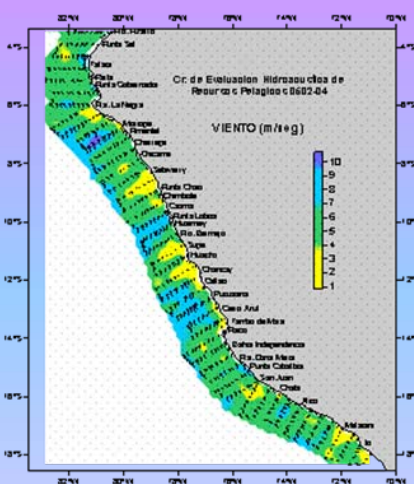
Masas de agua



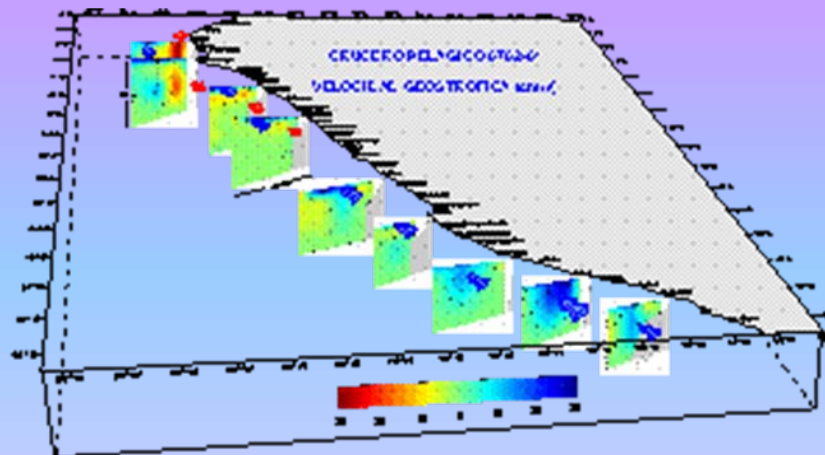
Oxígeno



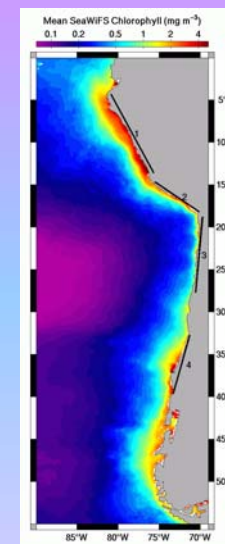
Vientos



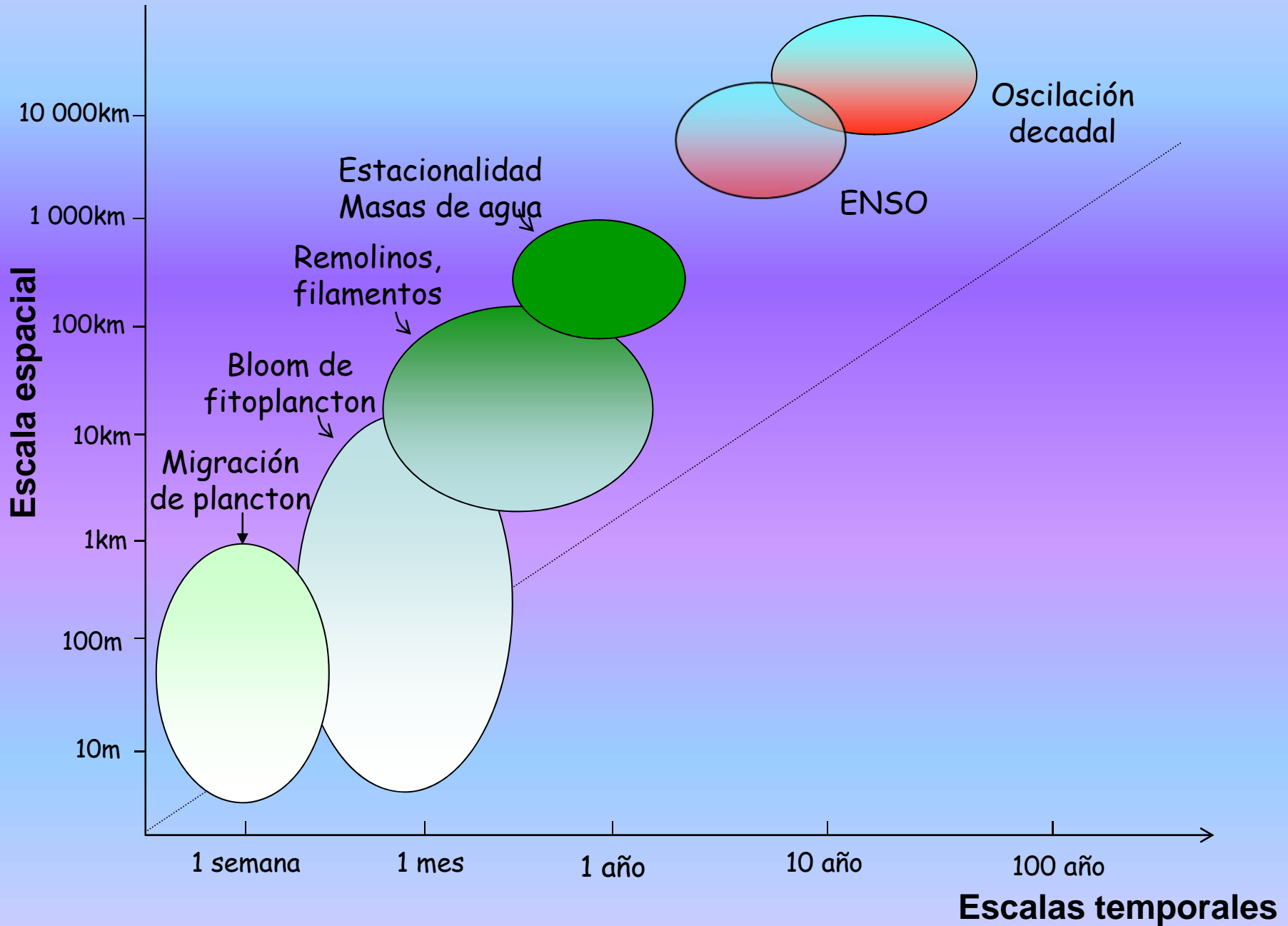
Corrientes



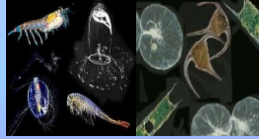
Clorofila



# ESCALAS ESPACIALES Y TEMPORALES EN LOS PROCESOS AMBIENTALES



# EFFECTOS EN LOS RECURSOS



**DISTRIBUCIÓN**

**BIOMASA**

**DIVERSIDAD**

**PROCESOS BIOLÓGICOS**

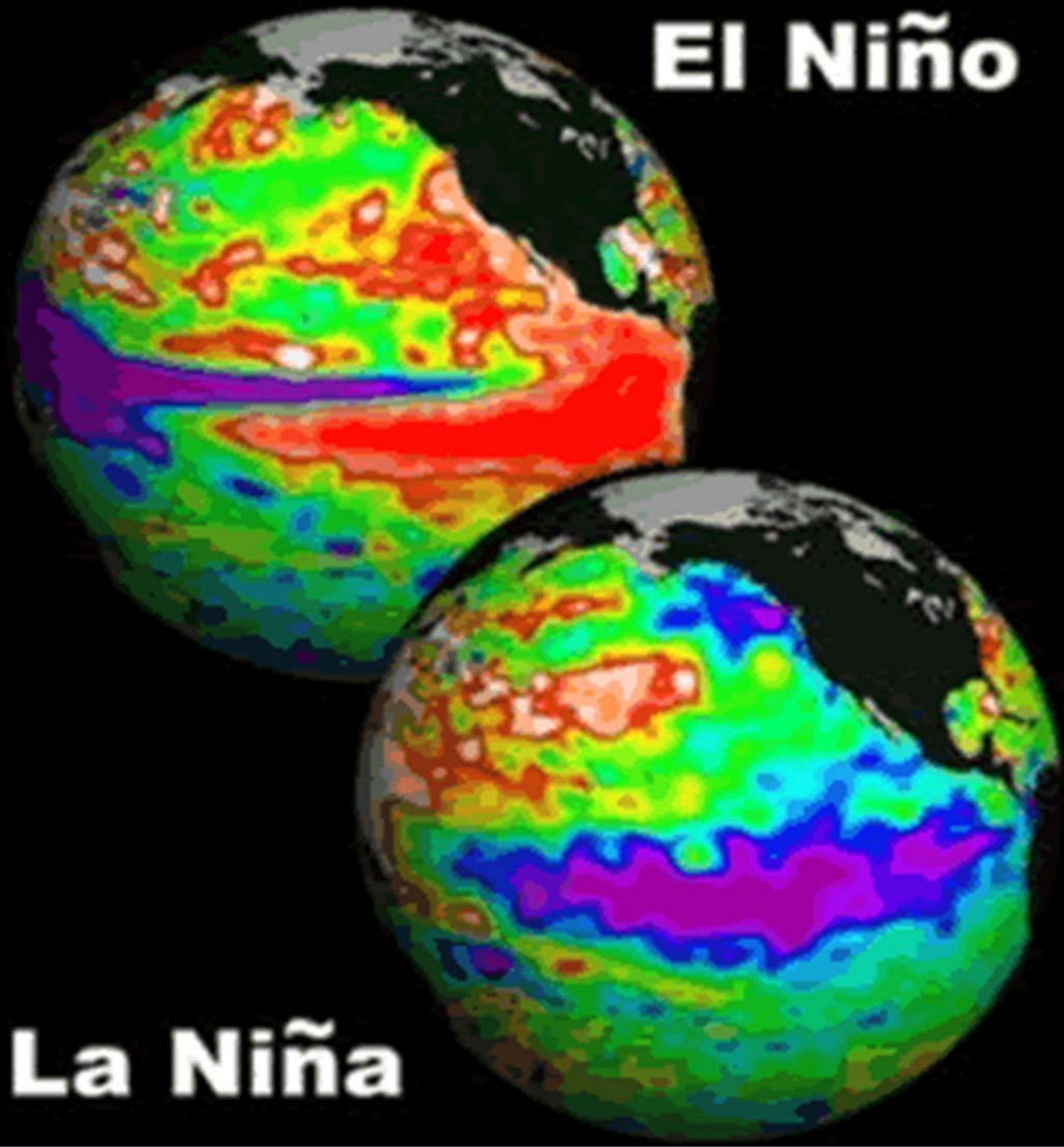
**PESQUERÍA**



# Variabilidad de corto plazo

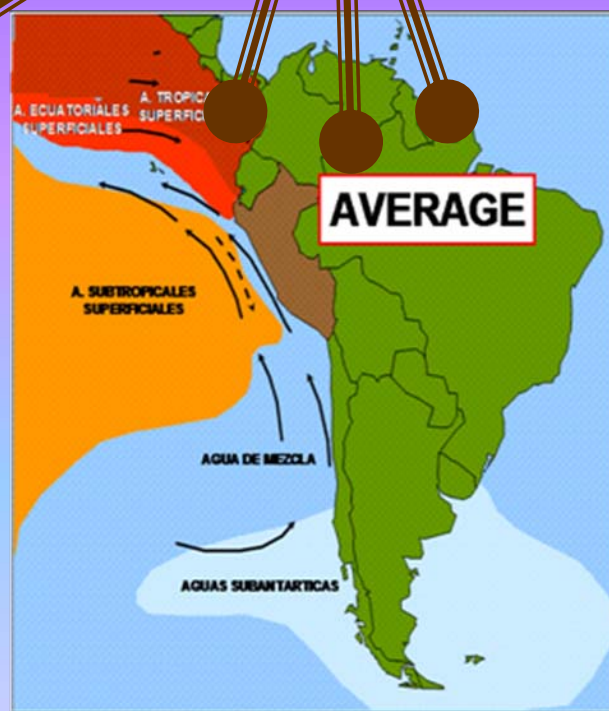


# Variabilidad interanual



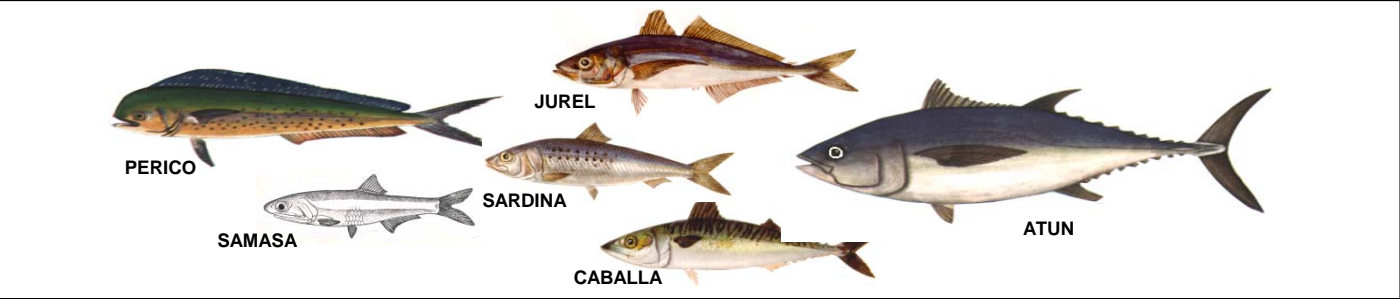

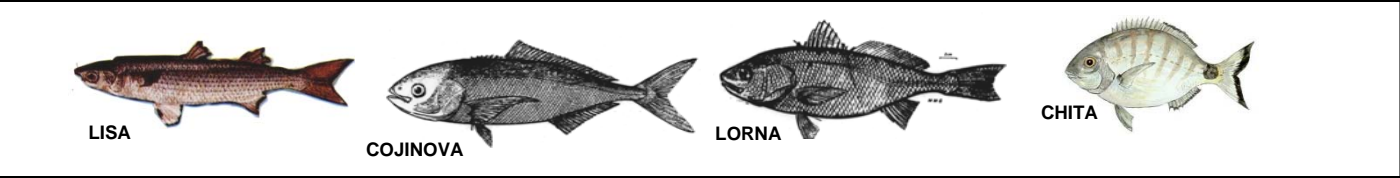
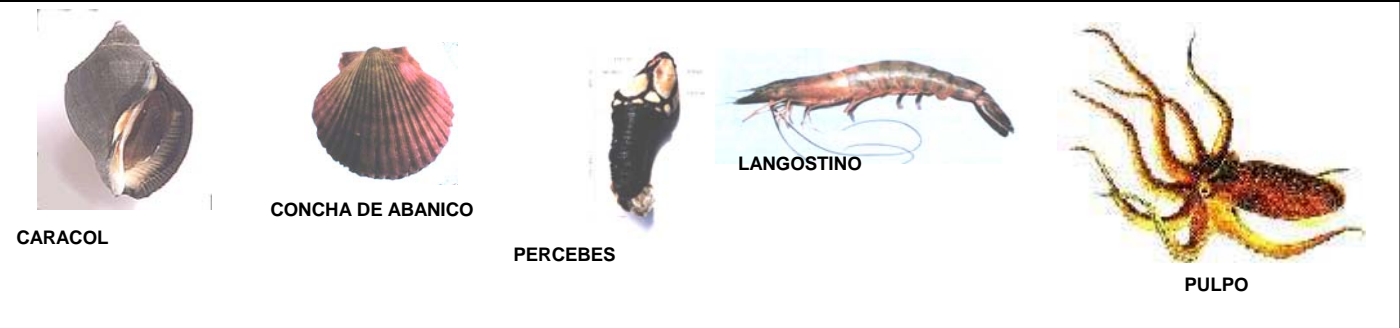
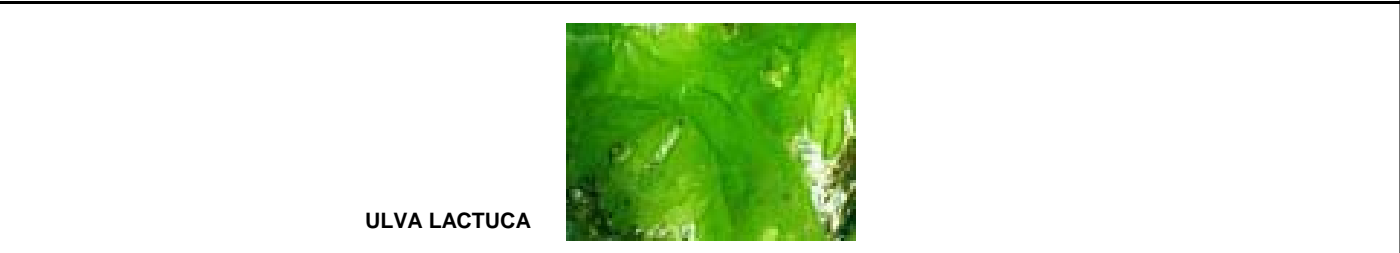
# VARIABILIDAD INTERANUAL DEL MAR PERUANO: EL NIÑO – OSCILACIÓN SUR

TRABAJA EN FORMA DE PÉNDULO





# EL NIÑO - Especies favorecidas

<b>Pelágicos</b>	 <p>PERICO</p> <p>SAMASA</p> <p>JUREL</p> <p>SARDINA</p> <p>CABALLA</p> <p>ATUN</p>
<b>Demersales</b>	 <p>MERLUZA</p> <p>FALSO VOLADOR</p> <p>TOLLO</p>
<b>Costeras</b>	 <p>LISA</p> <p>COJINOVA</p> <p>LORNA</p> <p>CHITA</p>
<b>Invertebrados</b>	 <p>CARACOL</p> <p>CONCHA DE ABANICO</p> <p>PERCEBES</p> <p>LANGOSTINO</p> <p>PULPO</p>
<b>Algas</b>	 <p>ULVA LACTUCA</p>

# EL NIÑO - Especies perjudicadas

**Pelágicos**



ANCHOVETA

**Demersales**



LENGUADO

**Costeras**



PEJERREY



MACHETE

**Invertebrados**



CHORO



ALMEJA



ERIZO DE MAR



CANGREJO



MACHA



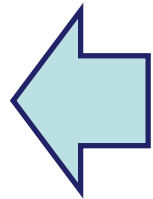
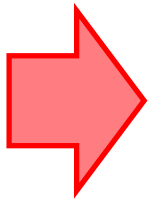
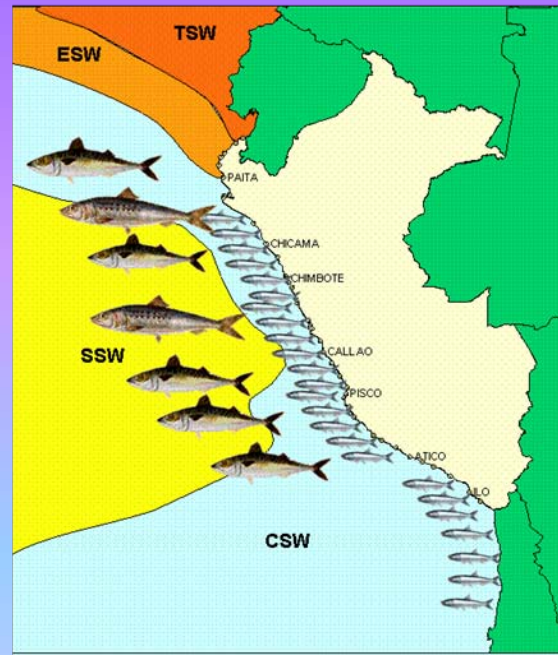
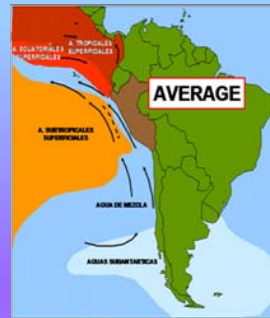
CALAMAR LOLIGO

**Algas**



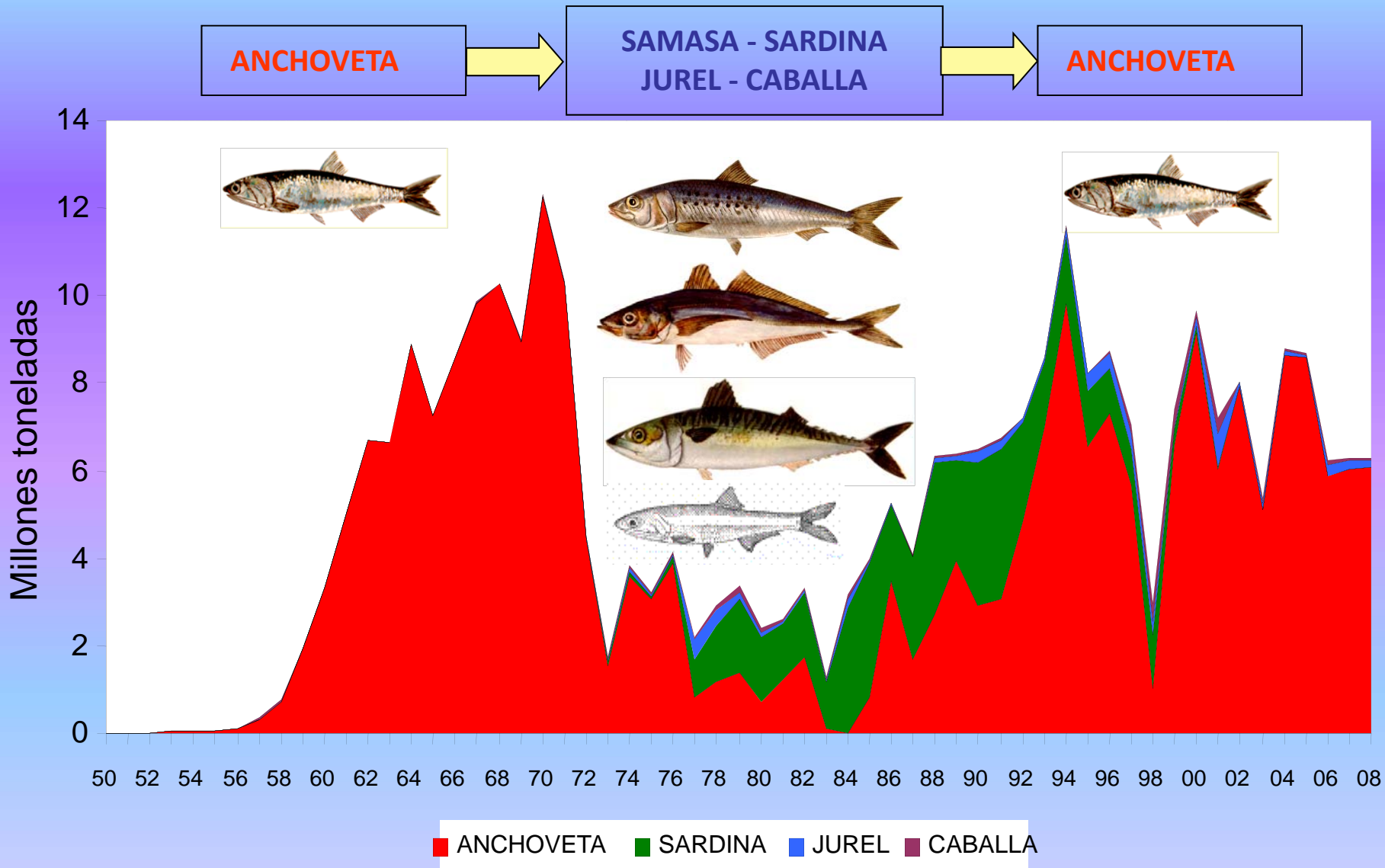
ALGAS PARDAS  
Lessonia sp. Macrocyctis

# DISTRIBUCIÓN DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELÁGICOS



# Pesquería

## Captura de las principales recursos pelágicos (1950 – 2008)

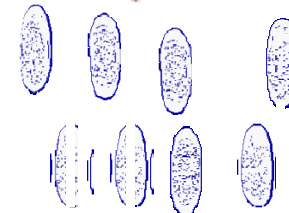
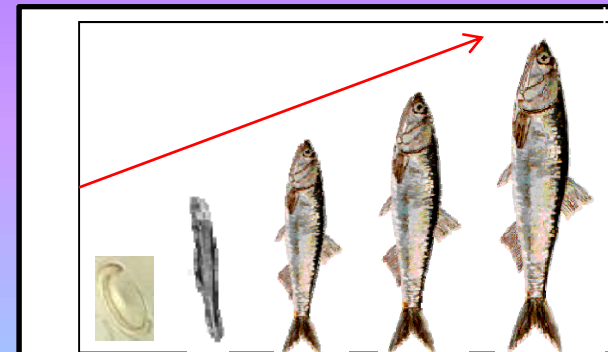
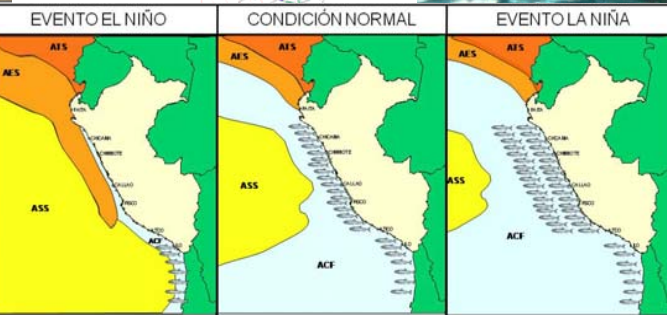
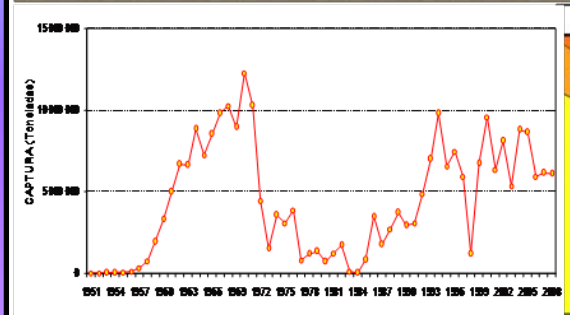
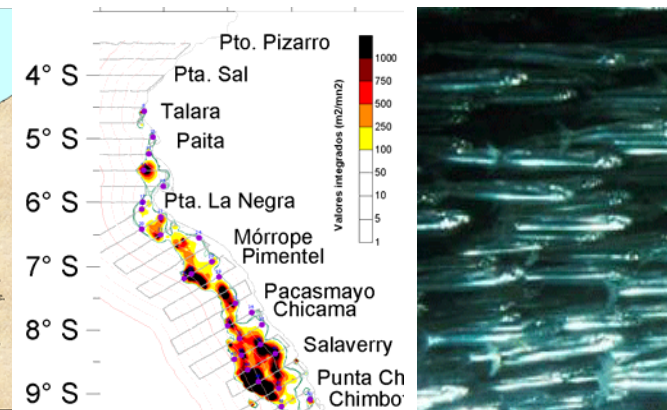
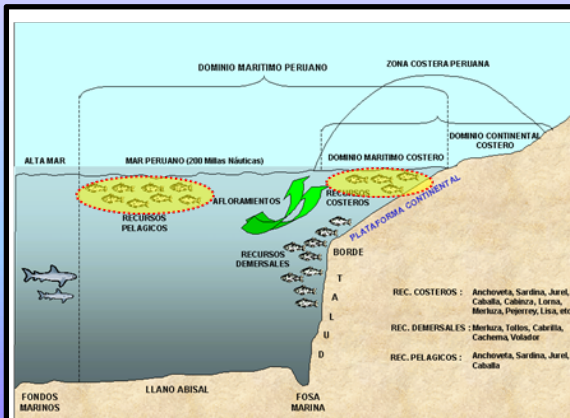




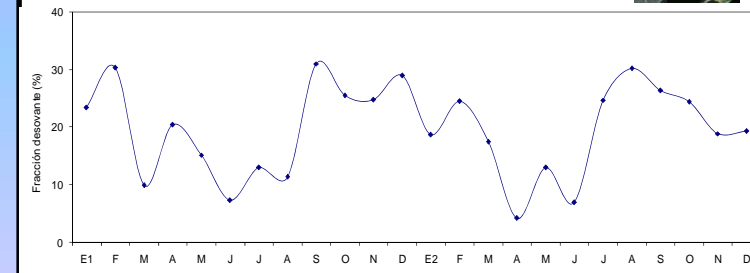
# VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Y

# ANCHOVETA



1 h (15.0 cm) ==> 13 584 ovo/mes





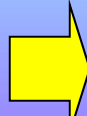
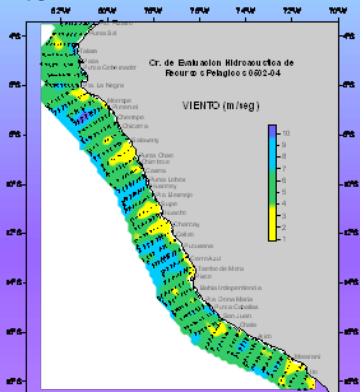
# Procesos biológicos

## VARIABLE

## PROCESOS BIOLÓGICOS

## EFECTOS

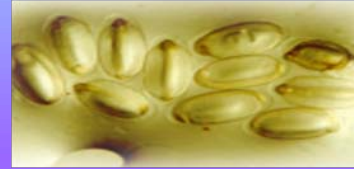
Viento



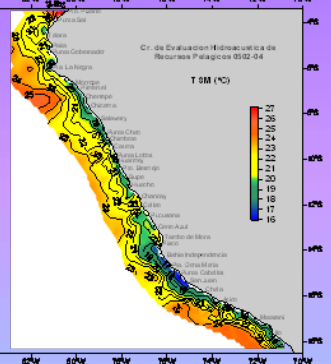
**Fecundidad:**



**Mortalidad natural(M):**



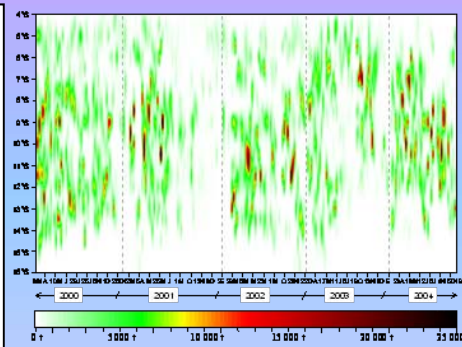
TSM



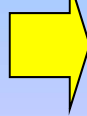
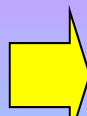
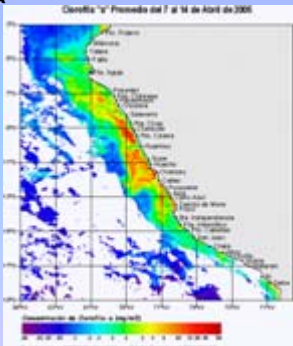
**Crecimiento:**



**Distribución:**



Chl-a



A  
B  
U  
N  
D  
A  
N  
C  
I  
A  
Y  
C  
A  
P  
T  
U  
R  
A  
B  
I  
L  
I  
D  
A  
D

# DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA ANCHOVETA EN EL MAR PERUANO

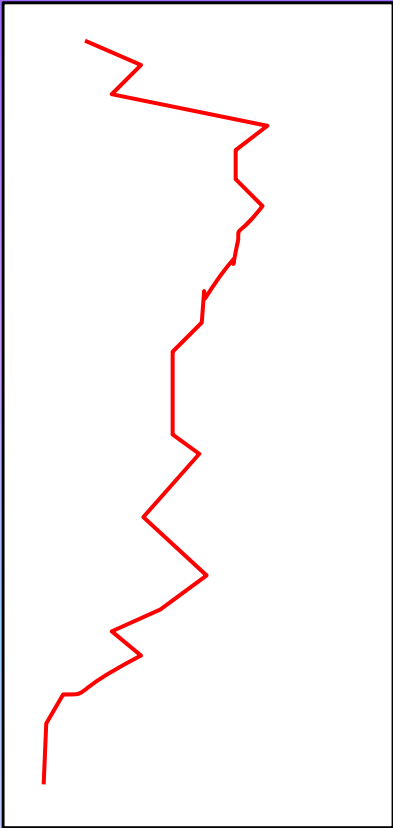


Millas náuticas (nm)

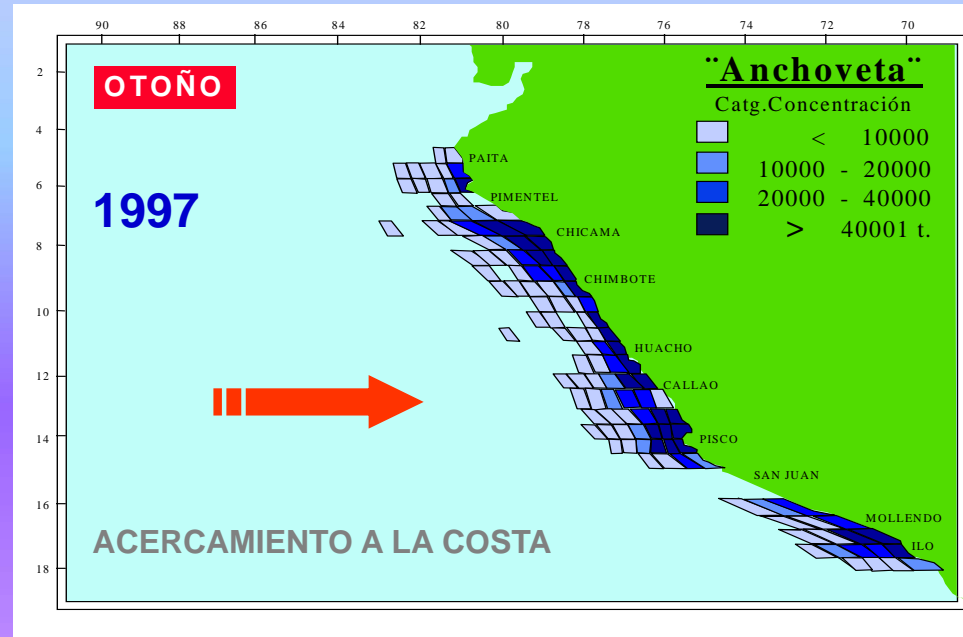
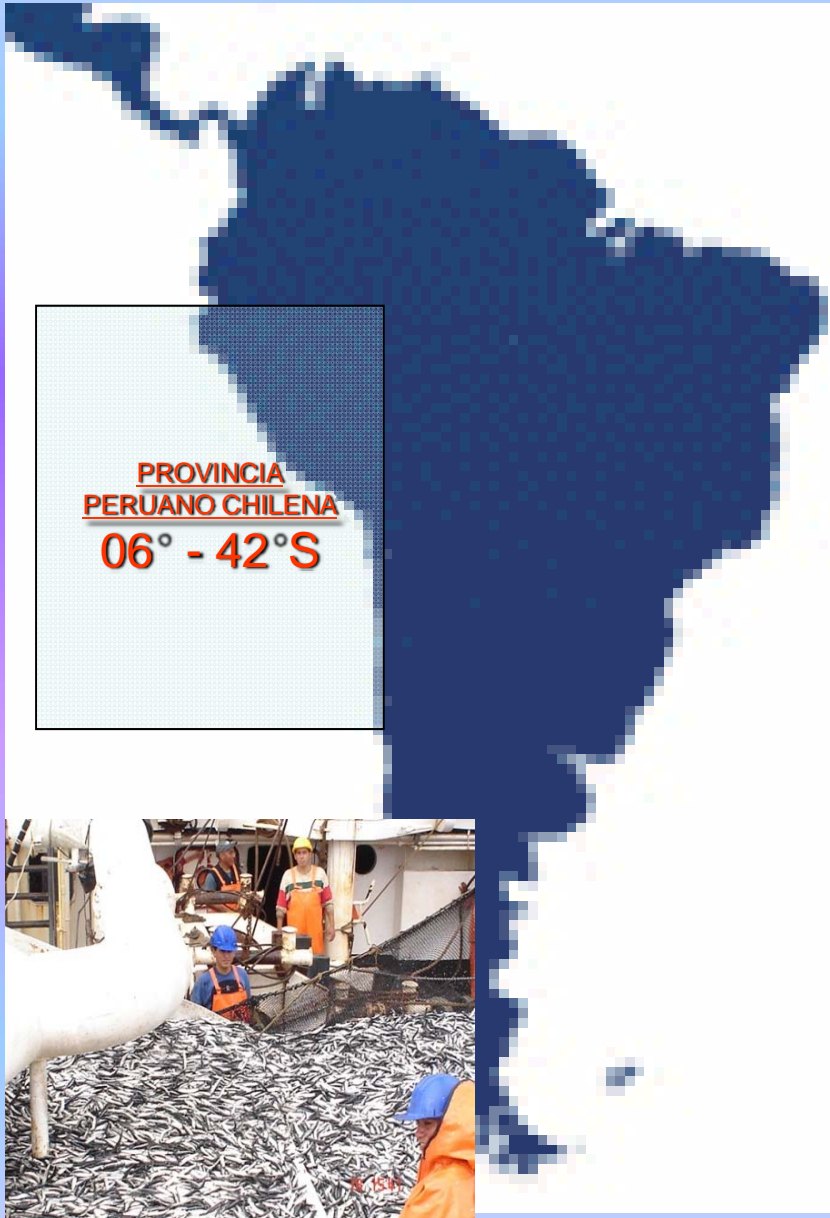
0 40 80 120

Latitud (°S)

04  
05  
06  
07  
08  
09  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18



# DISTRIBUCION LATITUDINAL DE LA ANCHOVETA



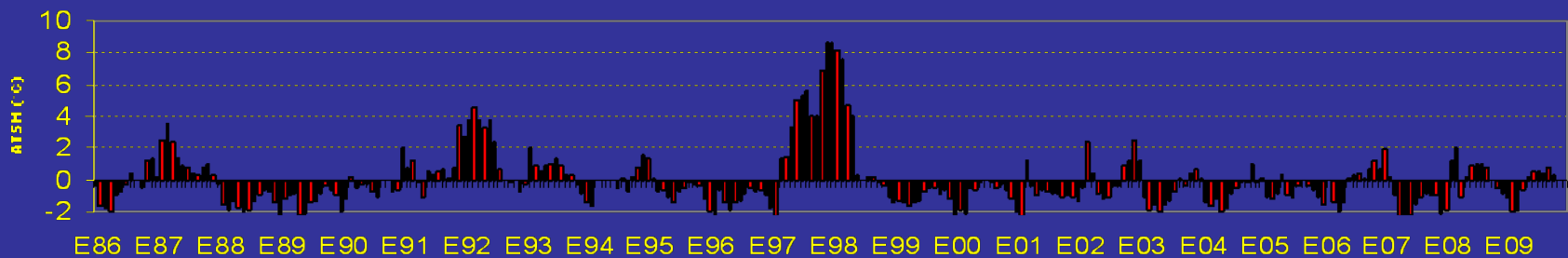
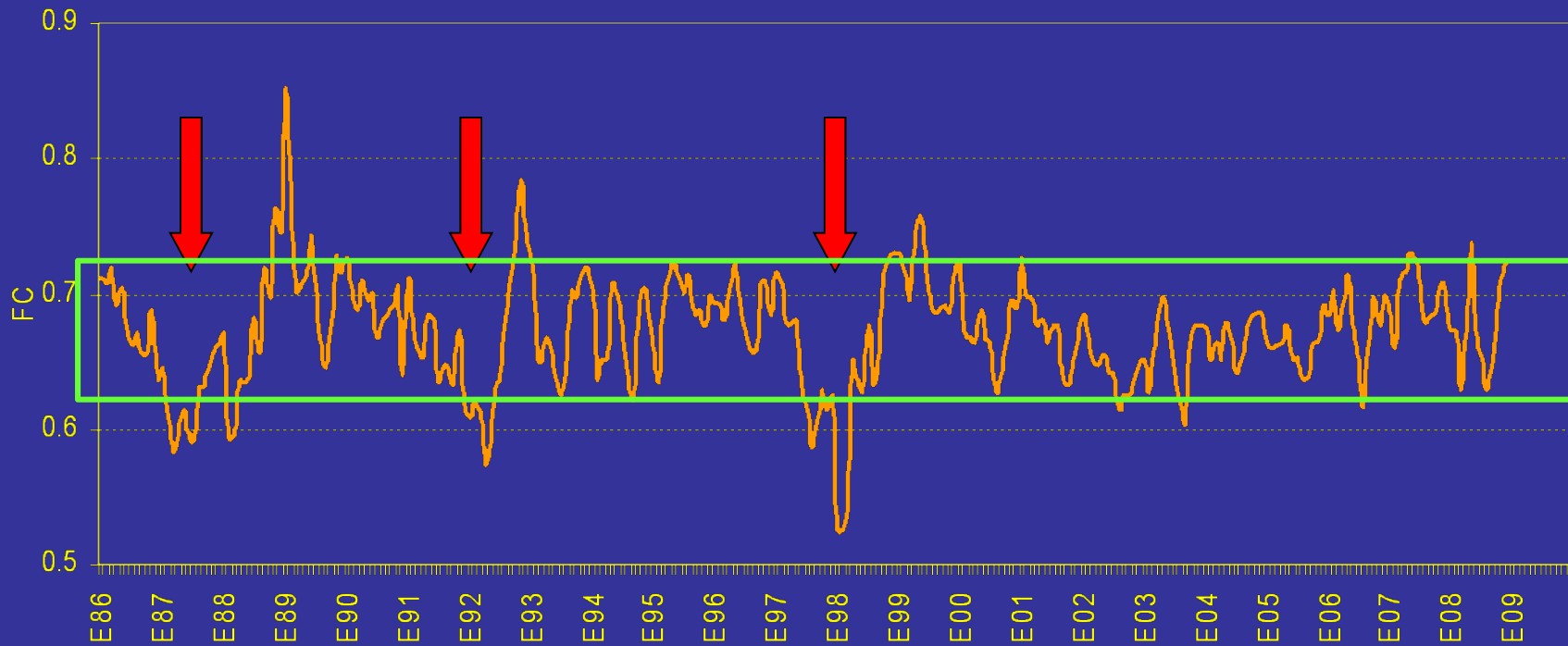
# ***DISTRIBUCION VERTICAL DE LA ANCHOVETA***

**ESCENARIO  
NORMAL - FRIO**

**ESCENARIO  
CALIDO**



# CAMBIOS EN LA CONDICION FISIOLOGICA DE LA ANCHOVETA

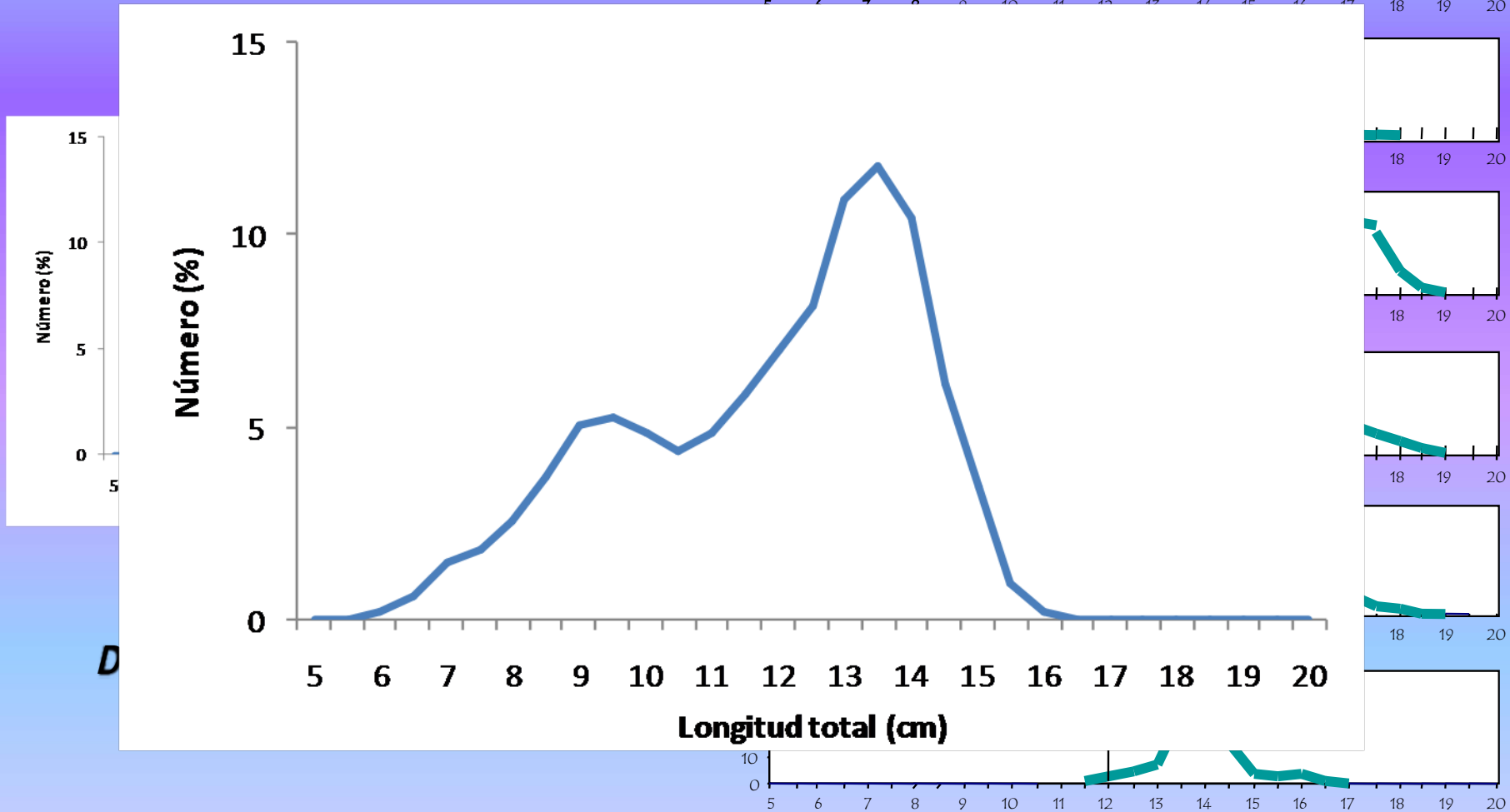
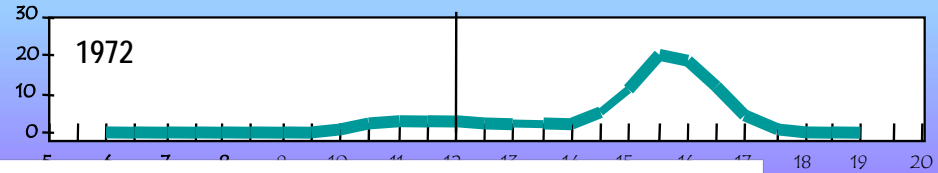




# CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA POR TALLAS



## Eventos El Niño



**VARIABILIDAD  
CLIMÁTICA**

**Y**

**OTRAS  
ESPECIES**



# DISTRIBUCION DE ESPECIES DE LA PROVINCIA PANAMEÑA

PROVINCIA PANAMEÑA



*Anchoa nasus*  
SAMASA



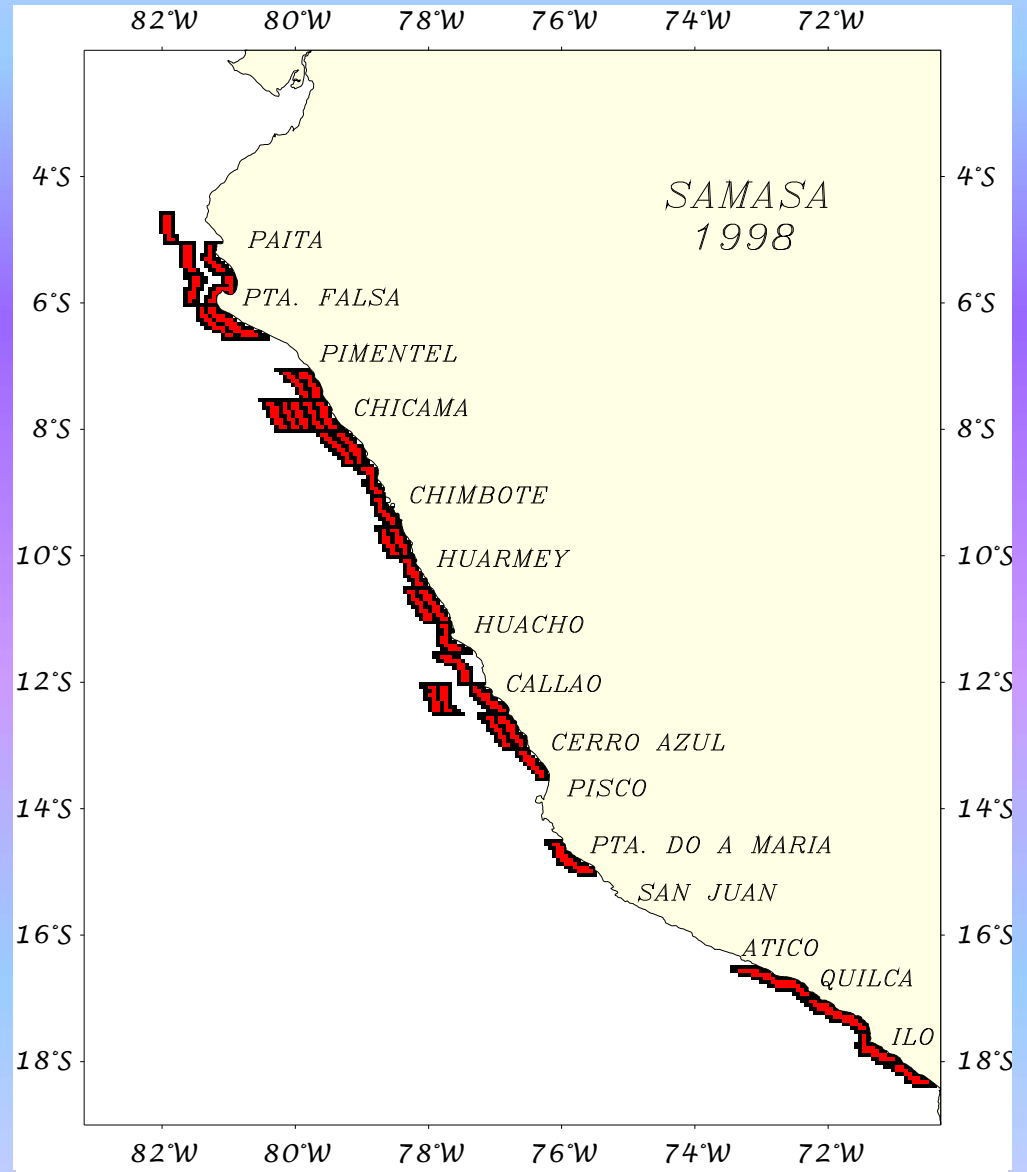
*Cetengraulis mysticetus*  
AYAMARCA



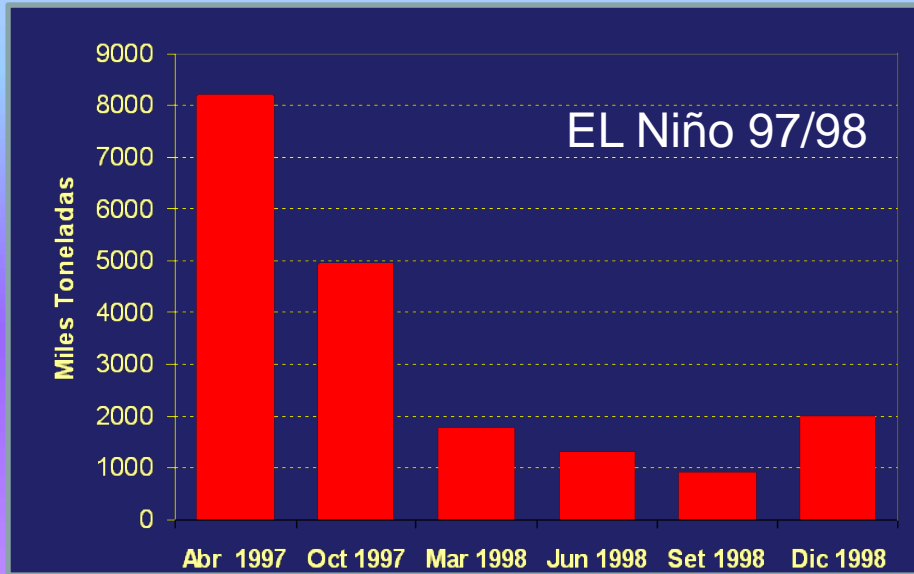
*Opisthonema sp.*  
MACHETE DE HEBRA



*Etrumeus teres.*  
SARDINA REDONDA

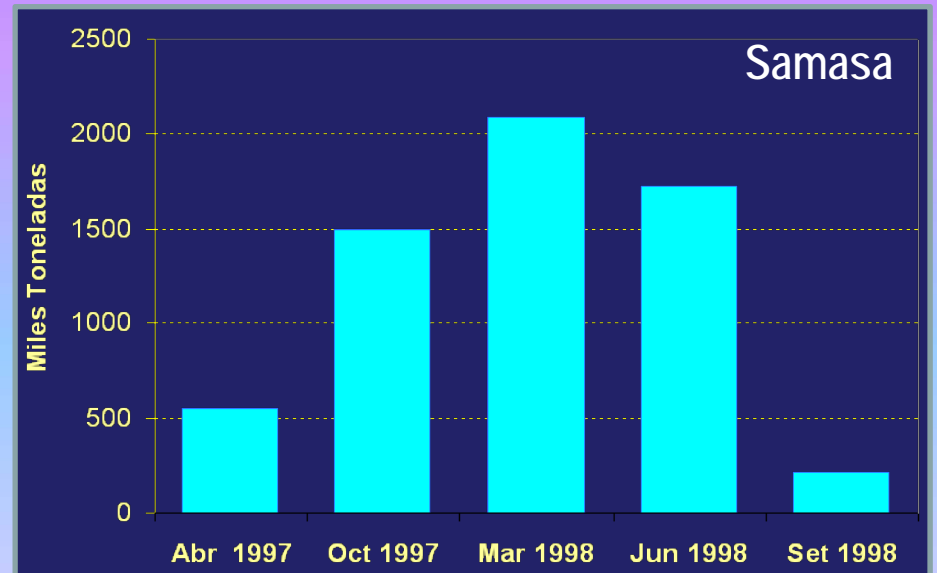


# CAMBIOS EN LA BIOMASAS

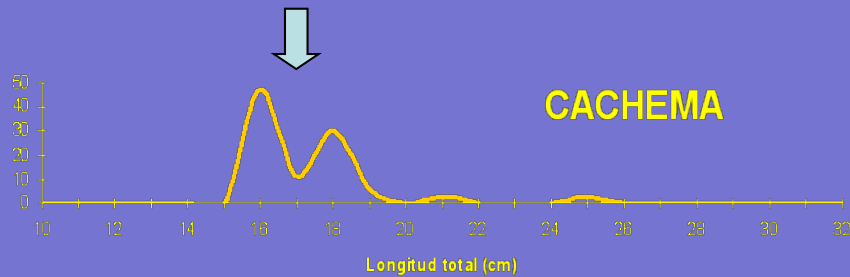
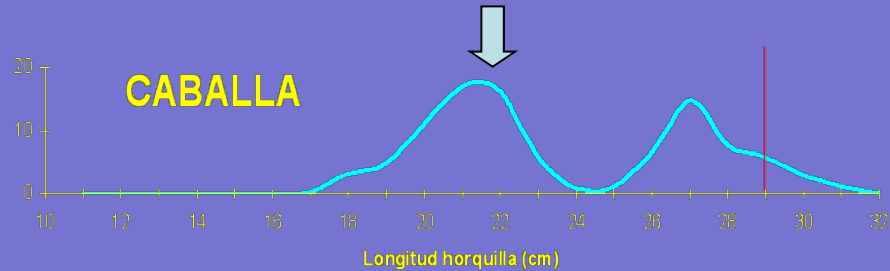
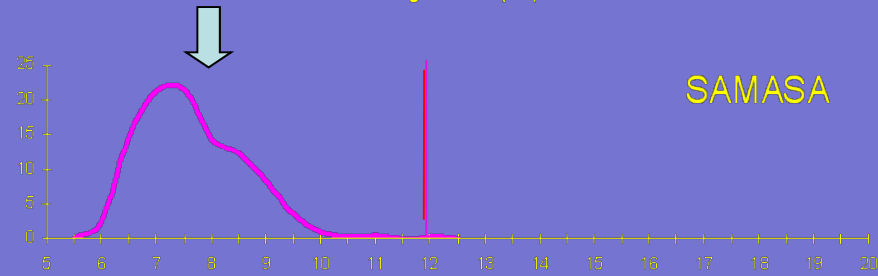
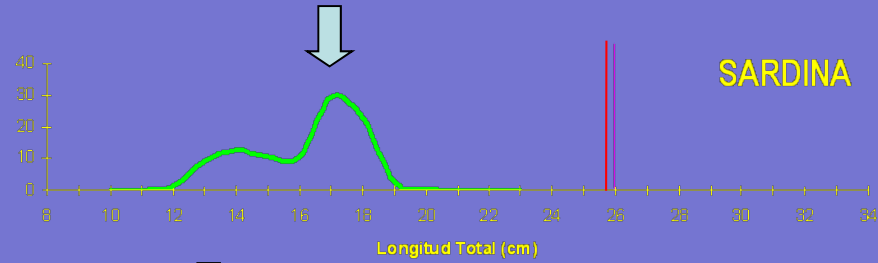


**Disminución de biomasa de anchoveta**

**Incremento de biomasa de otros pelágicos**



# CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA POR TALLAS

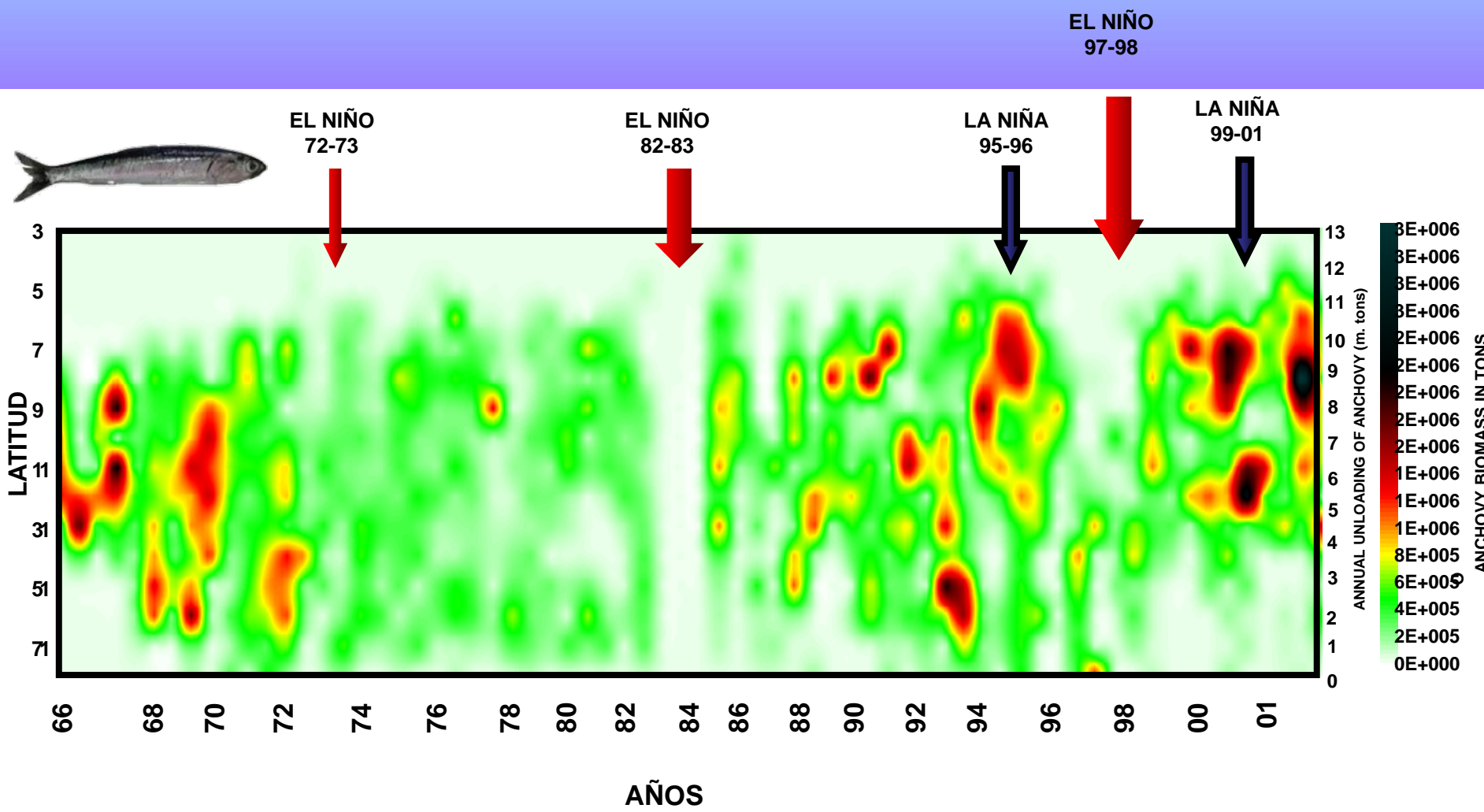


***Incremento de juveniles de otros peces***



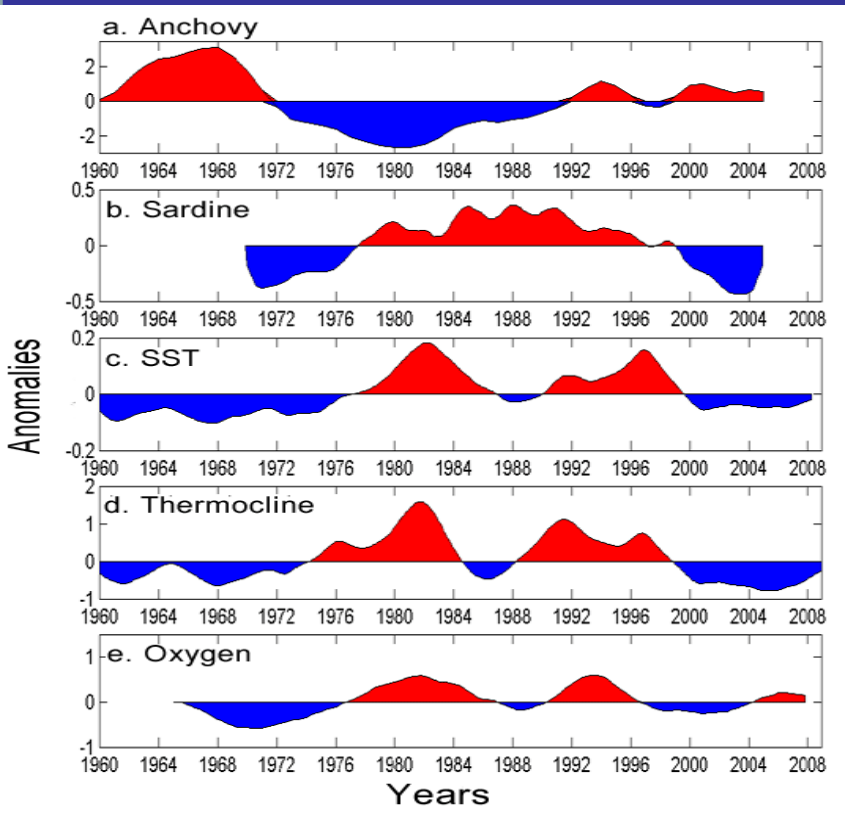
# Variabilidad interanual:

## Biomasa de anchoveta en el tiempo y latitud (3° - 18° Sur)

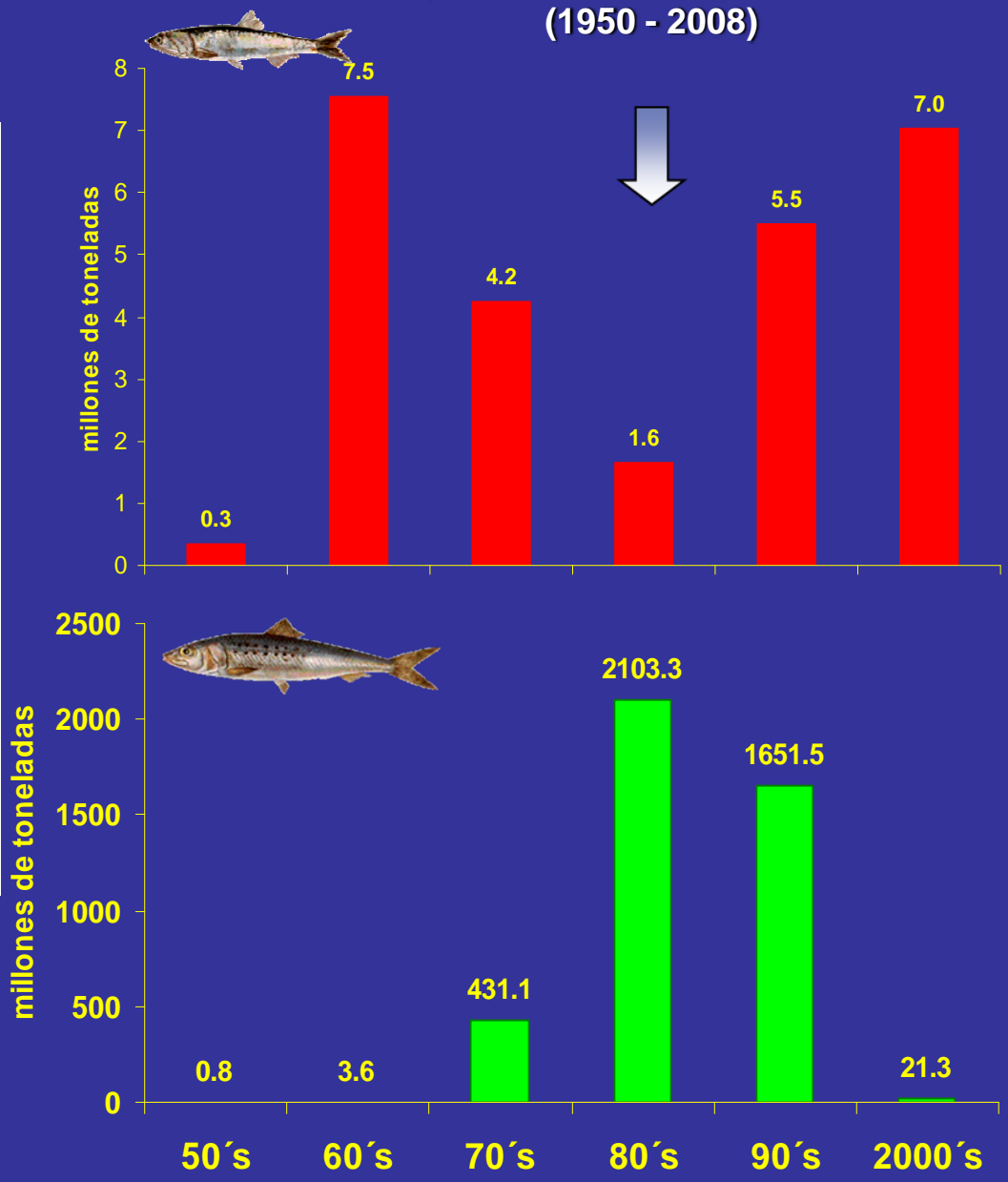


# Variabilidad de largo plazo

# Variabilidad decadal:

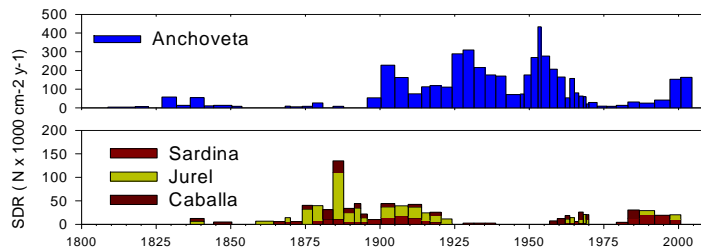


## Capturas Promedio por décadas (1950 - 2008)

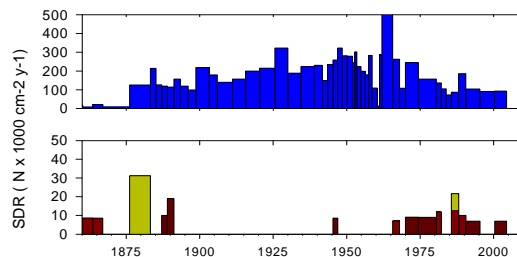


# Variabilidad centenal:

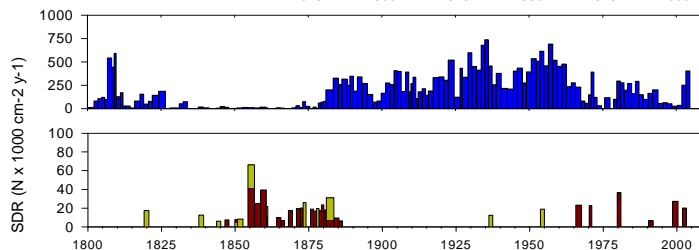
**B0405-13**  
184 m  
Callao, 12°S



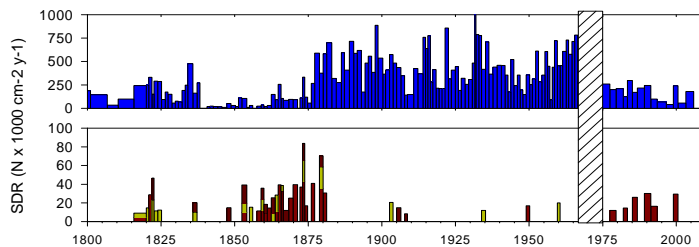
**B0405-6**  
299 m  
Pisco, 14°S



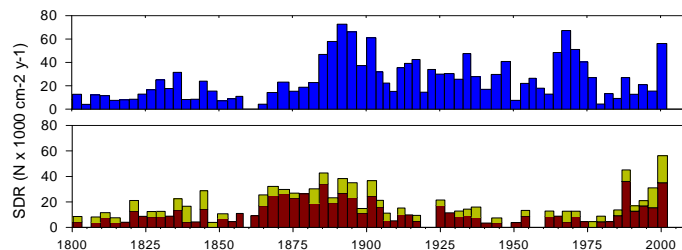
**B0506-13**  
201 m  
Pisco, 14°S



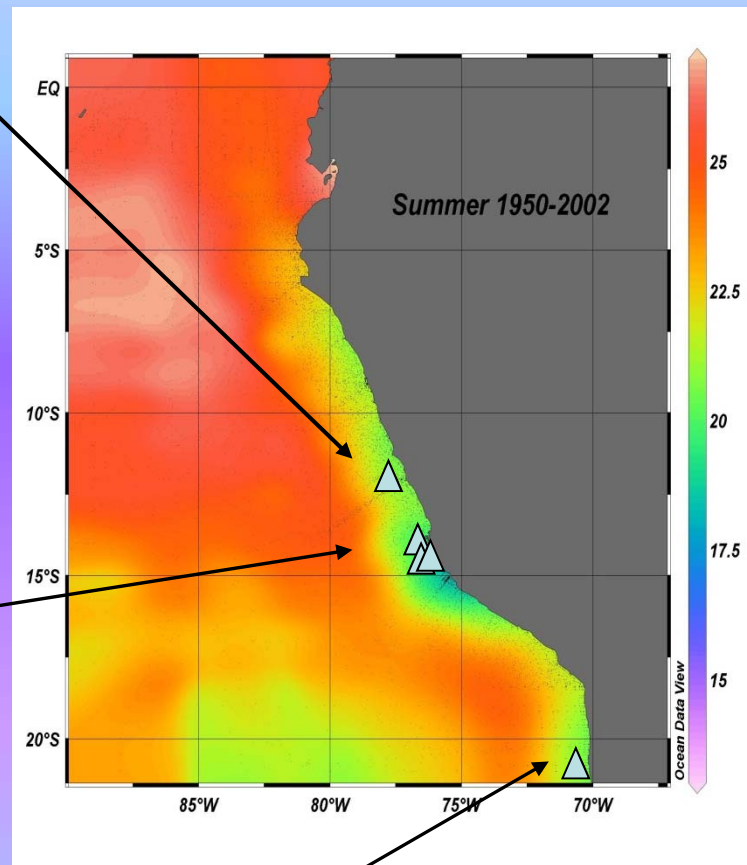
**B0506-14**  
301 m  
Pisco, 14°S



**F981A**  
80 m  
Mejillones, 23°S



## Flujo de escamas de peces

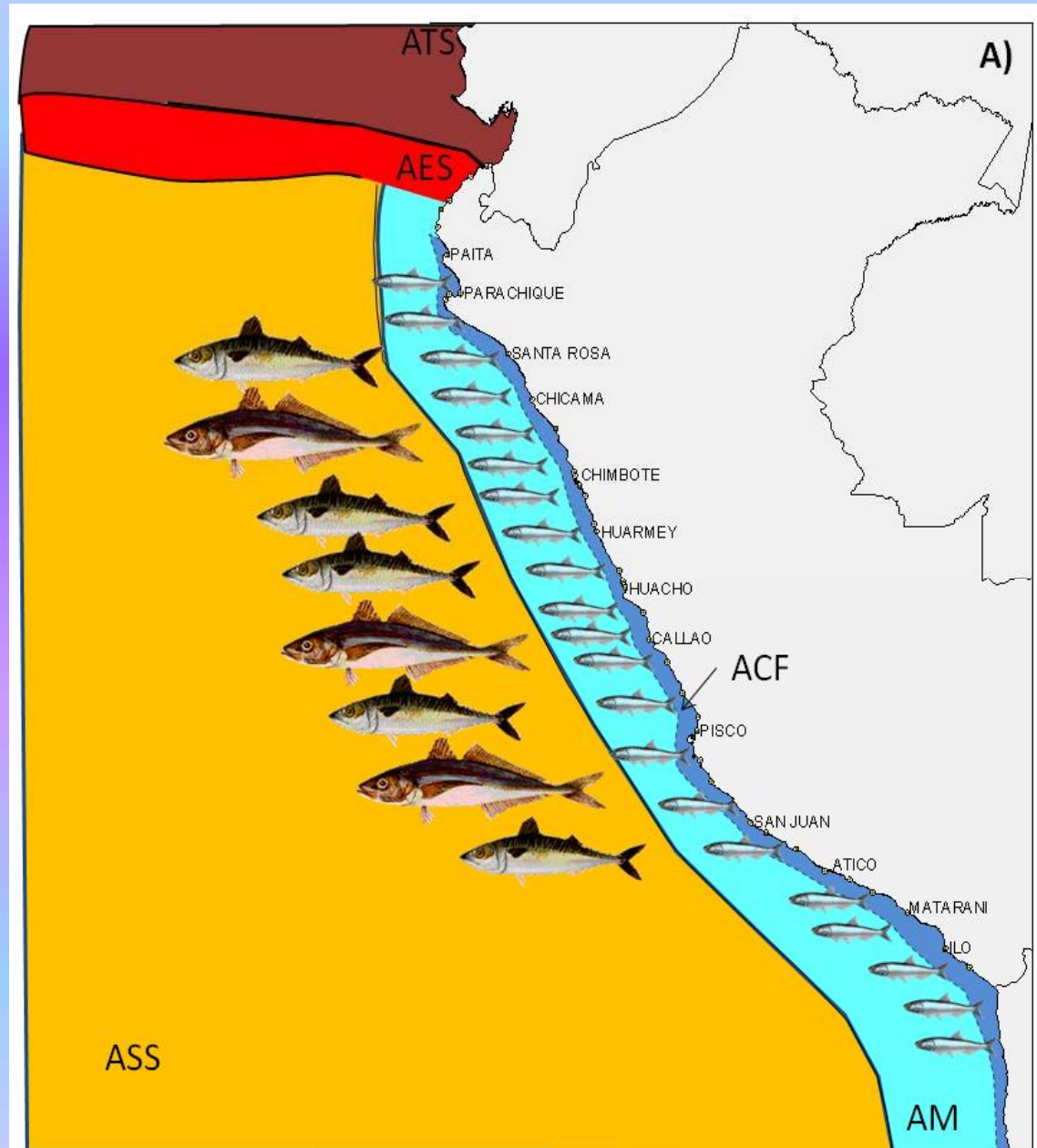


Salvatteci, 2008  
Valdés et al., 2008  
Gutiérrez et al., 2009  
Salvatteci, Gutiérrez, Field (pers. comm.)

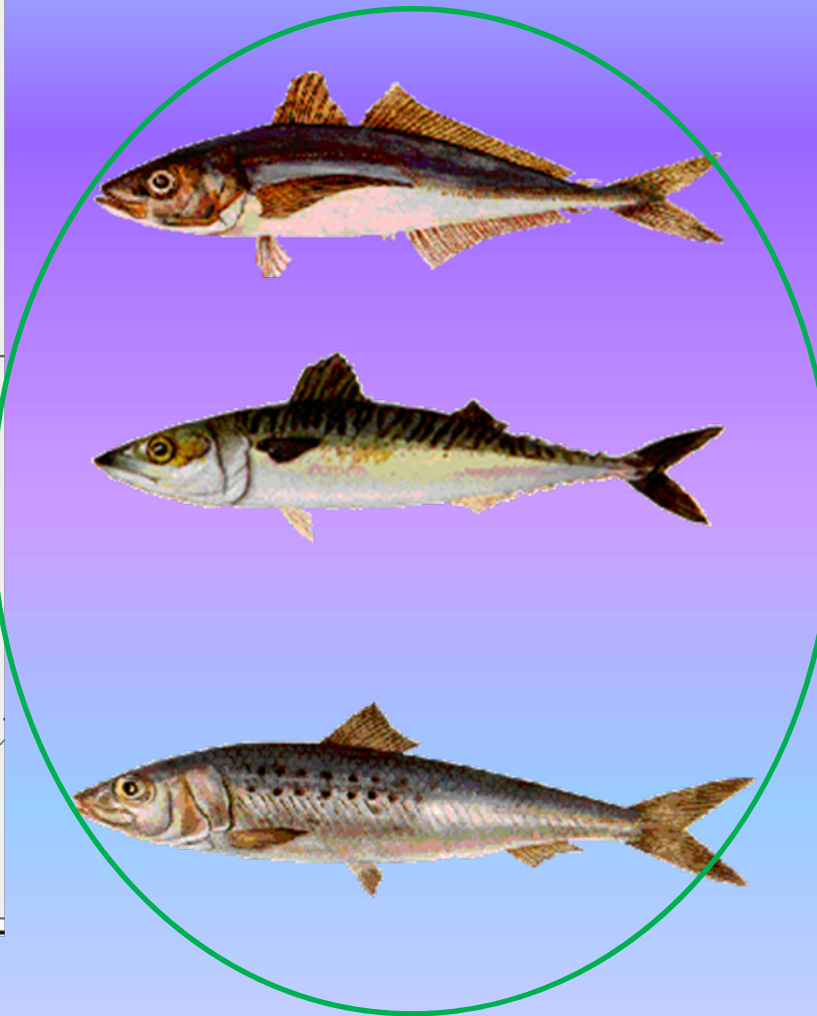
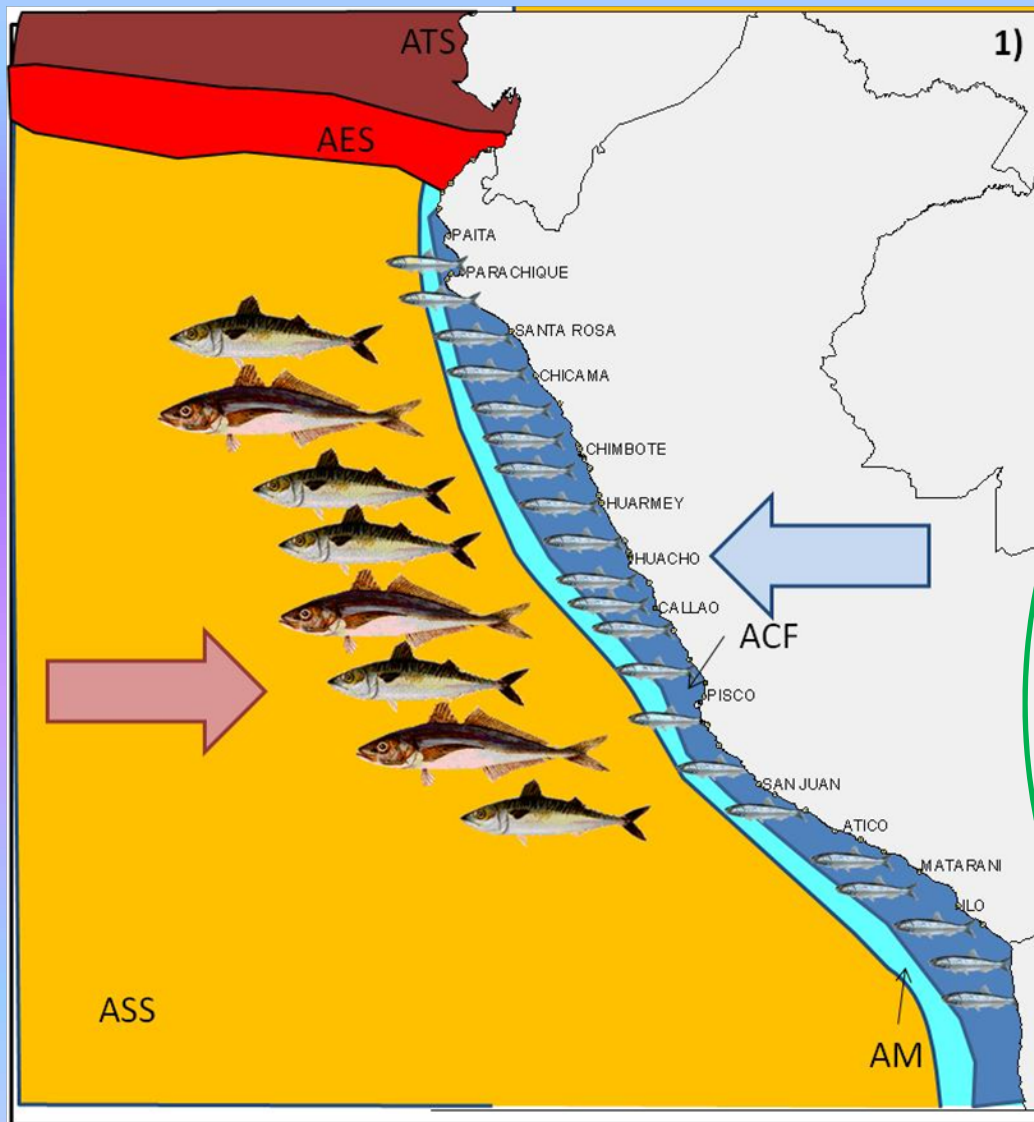
Proyecciones: Escenarios hipotéticos



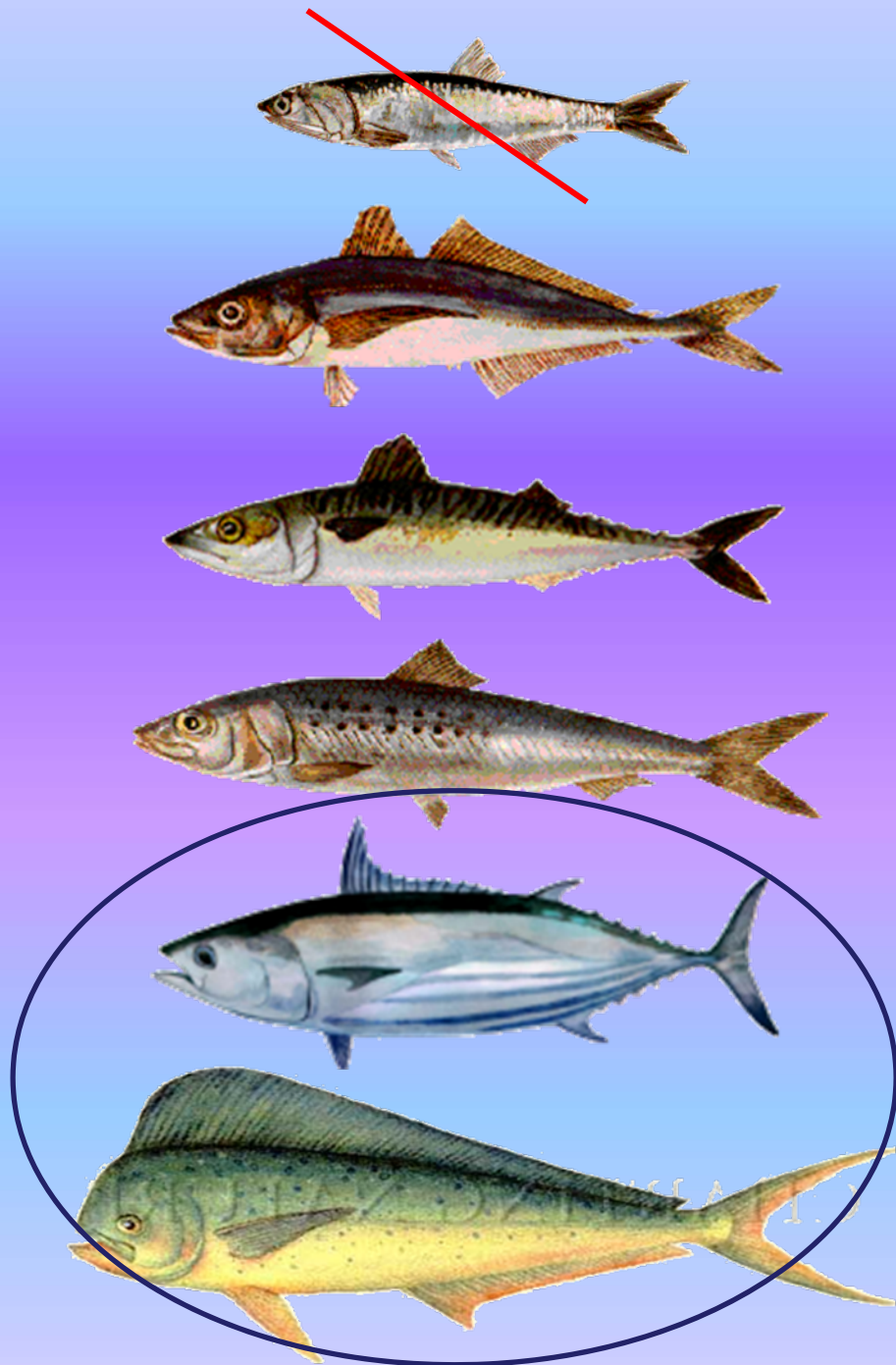
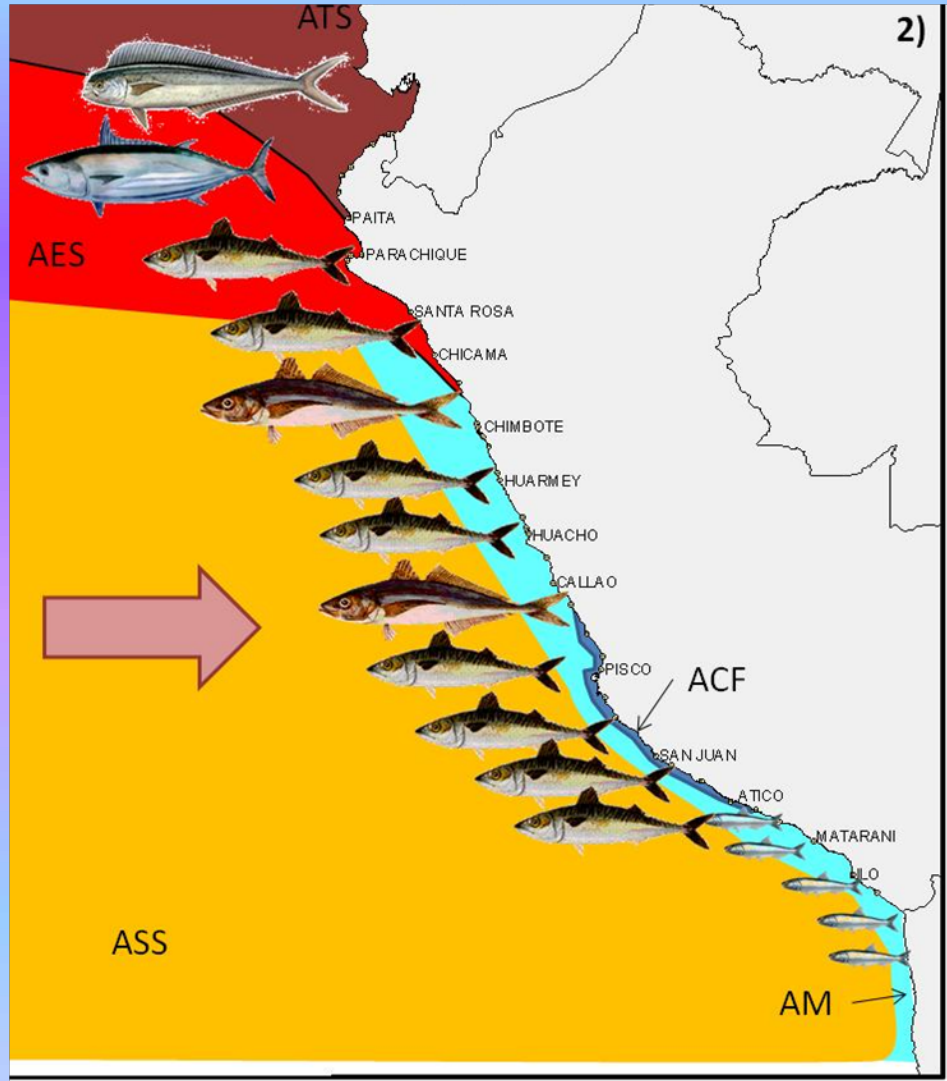
# Condiciones actuales



# Escenario 1. Calentamiento oceánico y enfriamiento costero



## Escenario 2. Calentamiento oceánico y costero



***IMPLICANCIAS  
DE LA  
VARIABILIDAD  
AMBIENTAL  
EN EL  
MANEJO PESQUERO***

# SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA

Conocimiento de la Biología del Recurso y su Estado de Explotación

Obtención de Información Biológico - Pesquera

Puertos

A bordo



Laboratorios Costeros

Cruceros de investigación  
Flota Industrial (Bitácoras)



Muestreo Biológico y Biométrico

**PARÁMETROS BIOLÓGICOS:**

- Edad y Crecimiento
- Madurez y Proceso Reproductivo
- Contenido Alimenticio
- Condición Biológica del Pez



**PARÁMETROS POBLACIONALES:**

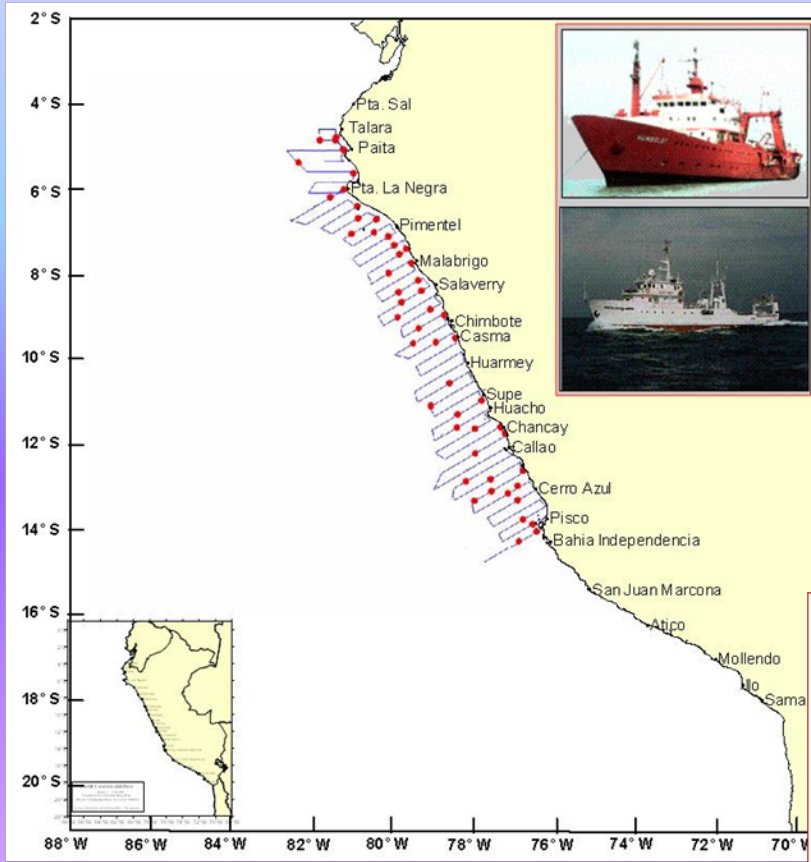
- Tamaños y Edades
- Distribución y Concentración
- Abundancia del Recurso



RECOMENDACIONES PARA UN ADECUADO MANEJO DEL RECURSO:

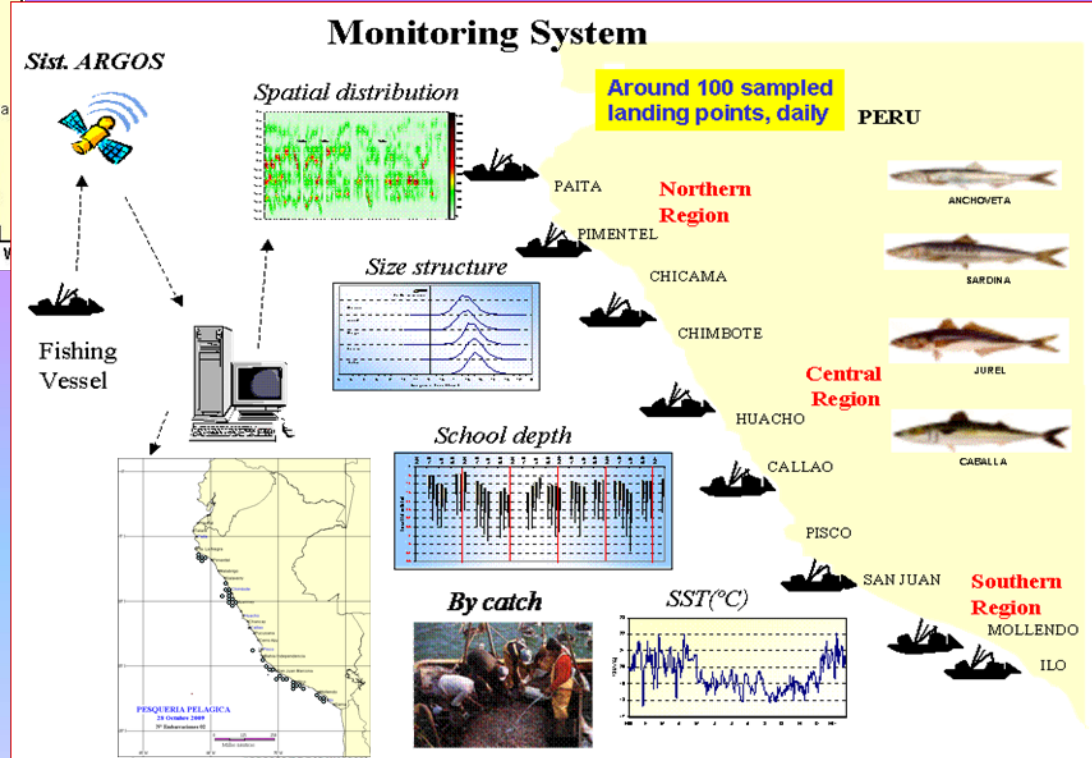
- Biomasa
- Captura Total Permissible
- Incidencia de Juveniles
- Vedas





*Cruceros Hidroacusticos (2)*  
*Método de producción de huevos (1)*  
*Métodos de Evaluación Indirecta (VPA)*

*Muestreo diario que cubre los principales puntos de desembarque*



# CRITERIOS BIOLÓGICOS REFERENCIALES PARA EL MANEJO DE LA ANCHOVETA



*Captura total permisible*



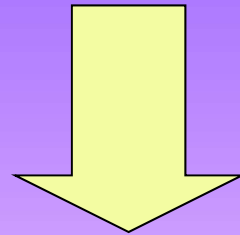
*Biomasa del stock desovante*



*Mínima incidencia de juveniles*  
*(Tamaño de captura mínima)*



EXISTE UNA ALTA RELACIÓN ENTRE LA VARIABILIDAD DEL AMBIENTE  
Y EL ESTADO DE LOS RECURSOS MARINOS



EL SEGUIMIENTO DE LA VARIABILIDAD AMBIENTAL ES FUNDAMENTAL  
PARA EL MANEJO PESQUERO

# Calentamiento Global y Efectos en la Salud Pública

Salud Ambiental . Red de Salud Pacífico Sur-RSPS

Auditorio del Hospital Regional “Eleazar Guzmán Barrón”

Chimbote - Ancash, 03-04 Diciembre, 2009

## Variabilidad Climática y Pesquería en el Perú

Blga. Cecilia Peña Tercero [cpena@imarpe.gob.pe](mailto:cpena@imarpe.gob.pe)

y el Grupo Institucional para la Investigación del Cambio Climático



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



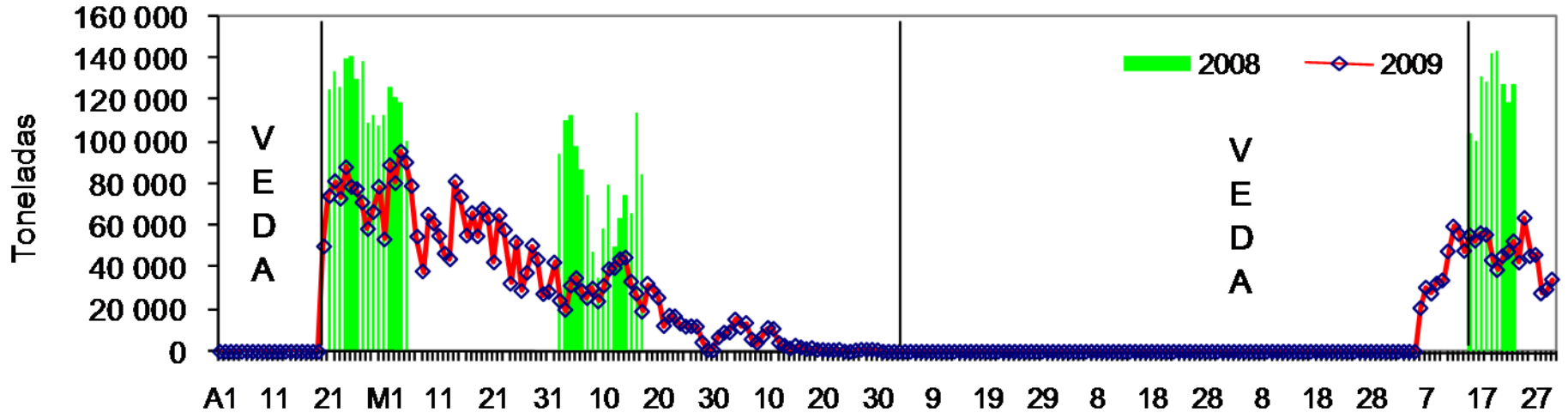
## DESEMBARQUE DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELÁGICOS

Año Calendario (Enero - 30 Noviembre 2009)						
Especie\Región	Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
Anchoveta	1986 953	2582 509	4569 462	361 484	4930 946	97.98
Sardina	0	0	0	0	0	0.00
Jurel	15 319	10 293	25 612	300	25 912	0.51
Caballa	44 154	27 595	71 749	37	71 786	1.43
Samasa	0	5	5	0	5	0.00
*Otros	1 593	1 012	2 605	1 410	4 015	0.08
<b>Total</b>	<b>2048 019</b>	<b>2621 414</b>	<b>4669 433</b>	<b>363 230</b>	<b>5032 663</b>	<b>100.00</b>
<b>%</b>	<b>40.69</b>	<b>52.09</b>	<b>92.78</b>	<b>7.22</b>	<b>100.00</b>	

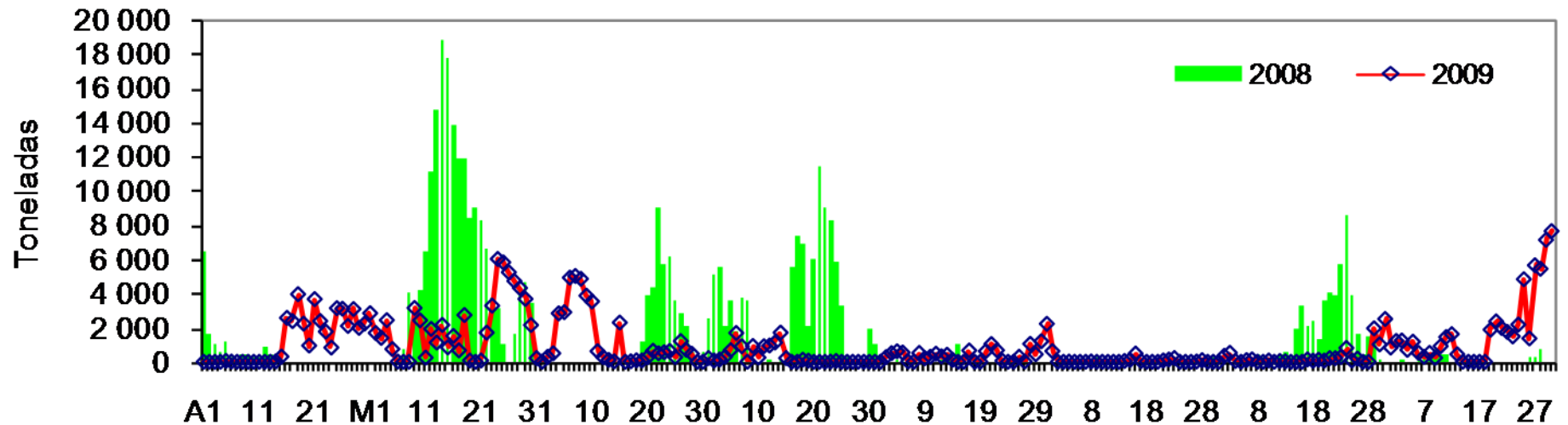
\*Otros incluye principalmente: Jurel fino, bonito, pejerrey, pampanito, lorna, munida, bagre, camotillo

# DESEMBARQUE DIARIO DE ANCHOVETA

## REGIÓN NORTE-CENTRO (01 Abril al 30 Noviembre)



## REGIÓN SUR (01 Abril al 30 Noviembre)



***HIPÓTESIS:  
PROCESOS FÍSICOS - BIOLÓGICOS***

# RECLUTAMIENTO - VENTANA ÓPTIMA AMBIENTAL



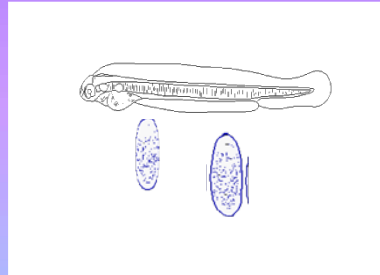
Reclutamiento

Intensidad del  
afloramiento

VENTANA  
ÓPTIMA  
AMBIENTAL



Turbulencia

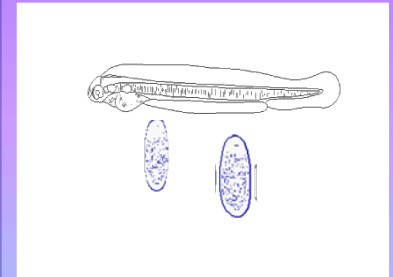


DÉBIL

MODERADA

FUERTE

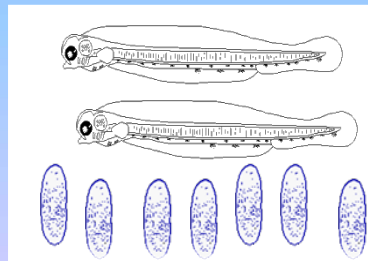
Intensidad del  
afloramiento



BAJA

ALTA

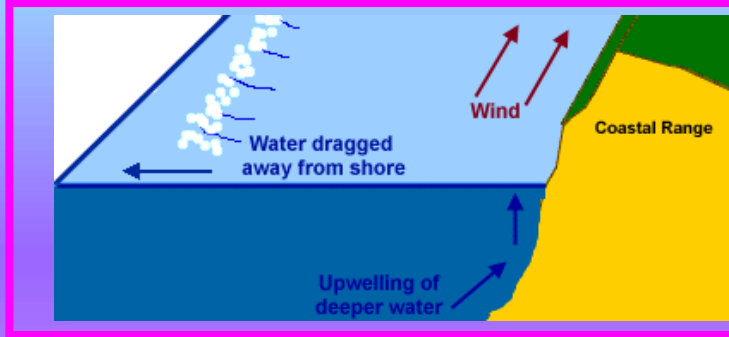
Turbulencia



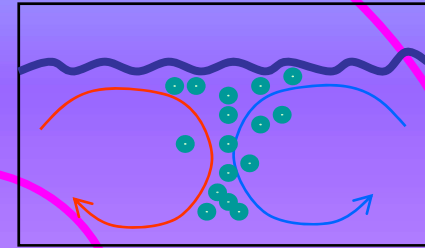
FACTORES  
LIMITANTES

# TRIADA DE BAKUN

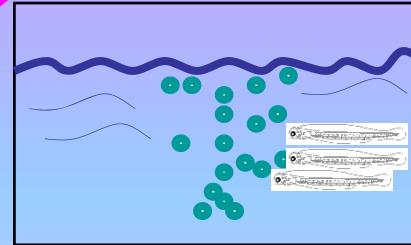
ENRIQUECIMIENTO



CONCENTRACIÓN



RECLUTAMIENTO



RETENCION