Coloquio Internacional: El Niño 2015: Qué efectos tendrá sobre la Pesquerías del Norte de Chile ?

El Niño 2014-15 y su impacto sobre las principales pesquerías del Perú

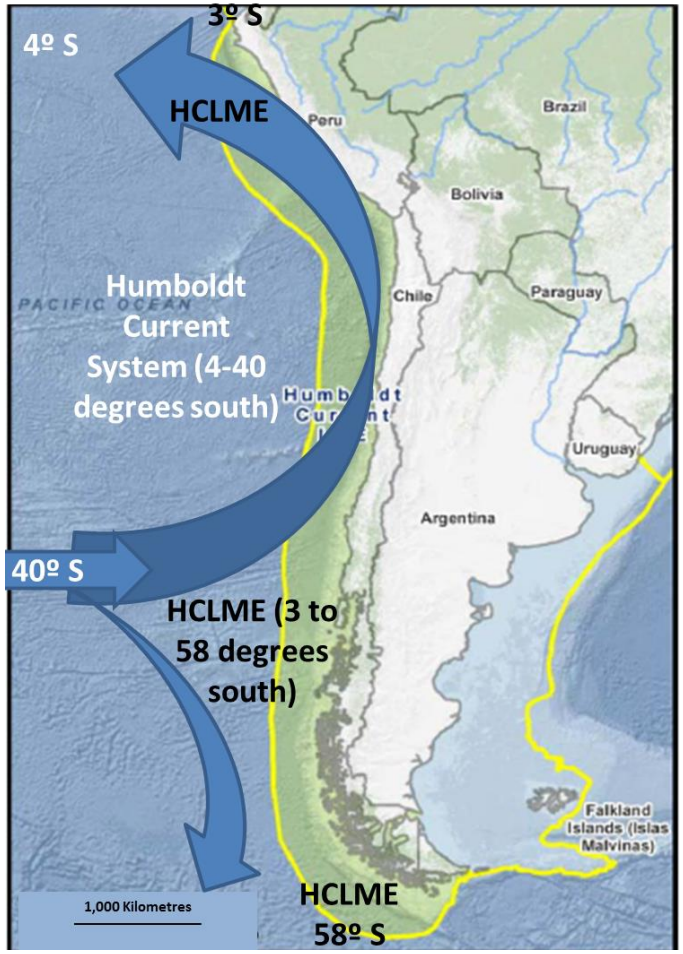
Mariano Gutiérrez T.
Oficial Técnico del Proyecto
Proyecto GEF-PNUD-Humboldt

El Niño 2014-15 y su impacto sobre principales pesquerías del Perú

1. Introducción: el Proyecto Binacional Chile Perú GEF-PNUD-Humboldt
2. Qué se hace en Perú para lidiar con la incertidumbre climática ?
3. Descripción de los ciclos de abundancia de anchoveta desde hace 25 mil años
4. Descripción de los ciclos de abundancia de anchoveta los últimos 750 y 150 años
5. Descripción de cambios observados durante la historia de la pesquería
6. Hipótesis sobre las fluctuaciones interanuales de la de abundancia
7. Escenarios de corto y mediano plazo para distribución y abundancia anchoveta
8. Escenarios de largo plazo para la anchoveta en el contexto de cambio climático
9. Pensando en el futuro: diversificación y abundancia de recursos sustitutos
10. Síntesis

1. Introducción: el Proyecto Binacional Chile Perú GEF-PNUD-Humboldt

El Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH)



Costa Peruana 2,850 km
Costa Chilena 4,500 km
Total 7,350 km
ZEE = 370km

7,350 x 370 = 2,719,500 km2

GEMCH = 27,195,000 ha

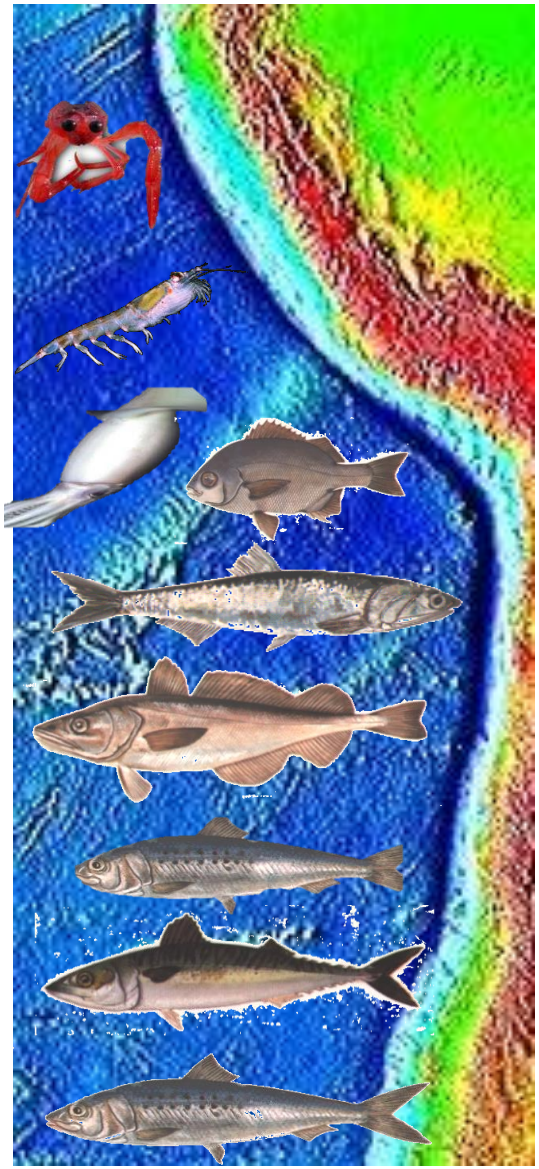
Áreas Marinas Protegidas Chile – Perú 12% y 0.5% respectivamente

Actividades económicas

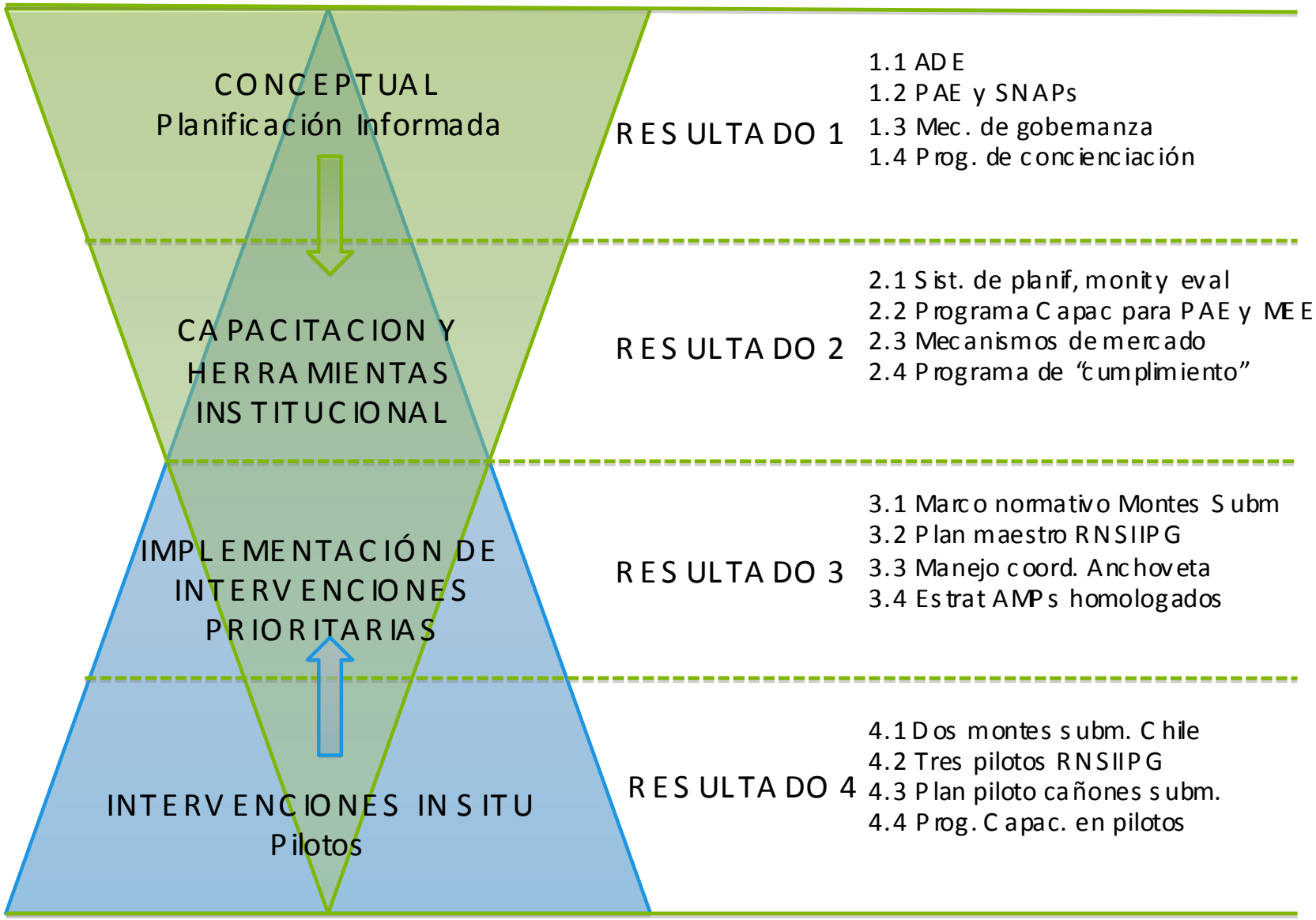
Agricultura
Gas y petróleo
Minería
Pesca industrial
Pesca artesanal
Turismo
Deportes
Transporte marítimo
Industrias
Ciudades en expansión

Impactos

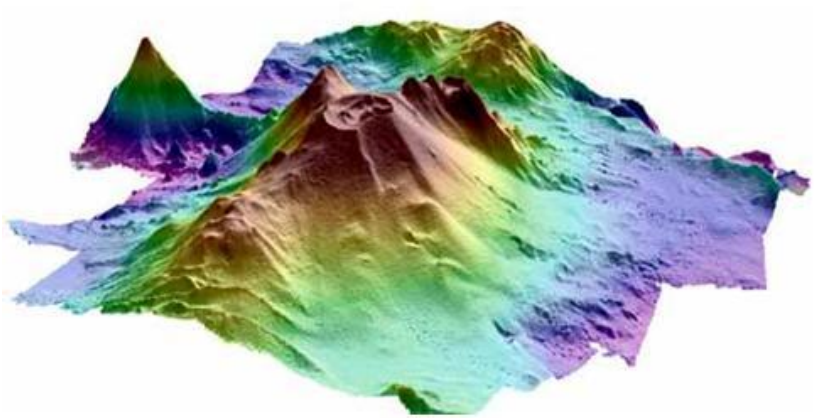
Contaminación
Descartes
Especies invasoras
Pérdida de hábitats
Pérdida de especies



Estrategia de intervención del Proyecto GEF-PNUD-Humboldt



Sitios-Piloto (2011-15): Areas Marinas Protegidas para desarrollar la sensibilidad social respecto a la sostenibilidad de los ecosistemas



Montes submarinos en Chile (Archipiélago Juan Fernandez)

http://rtseablog.blogspot.com/2010/05/understanding-seamounts-more-study-of.html

Isla Lobos de Tierra, Islas Ballestas y Punta San Juan de Marcona en Peru

http://rnsiipg.blogspot.com/

Current state of the HCLME Project

Análisis Diagnóstico Ecosistémico Transzonal (ADET) Peru-Chile

PRIMER PROBLEMA TRANSZONAL: EXPLOTACIÓN NO ÓPTIMA DE LOS RECURSOS PESQUEROS

SEGUNDO PROBLEMA TRANSZONAL: IMPACTOS ANTRÓPICOS SOBRE EL ECOSISTEMA MARINO

PROBLEMA COMÚN: ELEVADO NIVEL DE DESCARTES Y DE CAPTURA INCIDENTAL DE ESECIES PROTEGIDAS

Impactos ambientales

- Disminución de las biomasas y cambios en la estructura poblacional de las especies explotadas.
- Disturbio de las relaciones tróficas en el ecosistema marino.
- Disturbios a la biodiversidad y resiliencias del ecosistema.

- Deterioro de la calidad del agua y de los sedimentos
- Mortalidad de organismos marinos
- Disturbios a la biodiversidad y resiliencias del ecosistema.

- Disturbio de la biodiversidad y reducción de la abundancia de especies
- Disturbio de las relaciones tróficas

Impactos sociales

- Disminución del ingreso neto y del empleo en las pesquerías.
- Disminución de la provisión de recursos pesqueros y de la seguridad alimentaria.

- Pérdidas económicas y disminución de la competitividad de las actividades productivas
- Disminución de la seguridad alimentaria de alimentos marinos

- Pérdoidas económicas, de empleo más restriucciones de mercado

Objetivos del Programa de Acción Estratégica (PAE) Perú Chile

BASADOS EN OBJETIVOS DE CALIDAD DEL ECOSISTEMA (ECOQOS)

1. Recuperar y mantener los niveles óptimos de la poblaciones de los principales recursos Pesqueros considerando la variabilidad Ambiental y la necesidad de mantener la calidad ambiental y la productividad del ecosistema.

2. Mejorar la calidad Ambiental del ecosistema marino costero a través de un manejo integrado.

3. Recuperar y mantener el hábitat y la biodiversidad al máximo nivel posible.

4. Diversificar y agregar valor, creando oportunidades dentro y fuera del sector pesquero con personas socialmente organizadas e integradas.

5. Contribuir a al seguridad alimentaria de la población humana.

Elementos transversales: (1) incorporar el conocimiento científico en el manejo; (2) promover una creciente intervención intersectorial entre agencias gubernamentales y grupos de interés; (3) abordar La incertidumbre sobre la variabilidad ambiental y los impactos del cambio climático a través de un incremento del monitoreo ambiental.

Cambio climático: tema crucial que debe entrar en la agenda pesquera de los países

- Escenarios climáticos para el siglo 21 están enfocados desde las posibles alteraciones de los ciclos biogeoquímicos como forzantes de la abundancia y distribución de especies-clave.

- Gracias a alta productividad oceánica, anchoveta y otros recursos están en buena condición, pero otros no. Es conveniente promover el cultivo de algas y especies bentónicas.

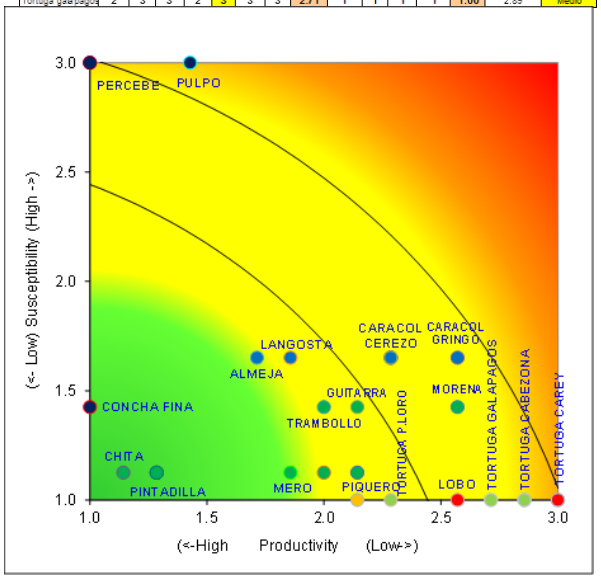
- No se ha realizado aun una evaluación completa de los efectos que producirá el cambio climático sobre las pesquerías del GEMCH.

- Hay una necesidad de modelar los escenario socioeconómicos para impulsar la gestión estatal y privada respecto a los riesgos y oportunidades que representa el cambio climático, lo que debe incluir perspectivas de cooperación regional entre Ecuador, Chile y Perú.

Evaluación del Riesgo Ecológico (ERE) 2012 asociado a las principales pesquerías en los sitios-piloto del Proyecto GEF-PNUD-GEMCH

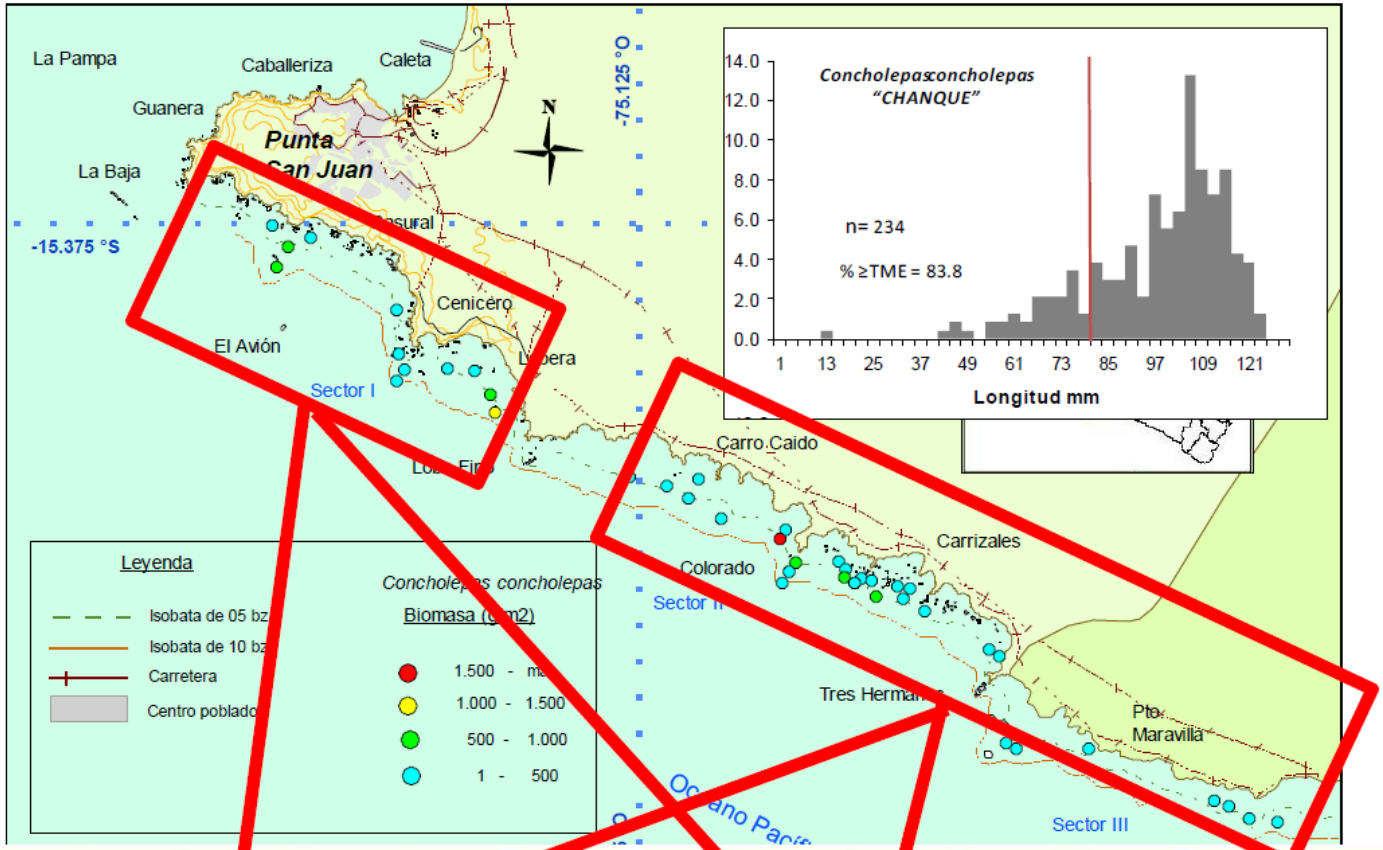
Proyecto GEF-PNUD Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH)

NOMBRE COMUN	Puntaje de Productividad								Puntaje de Susceptibilidad					PSA scores (automatic)	
	EPM	EM	F	LM	D	ER	NT	Rr	V	A	S	MPC	Rq	Puntaje PSA	Categoria de Riesgo
Concha de abanic	1	1	1	1	2	1	1	1.14	3	3	3	3	3.00	3.21	Alto
Concha fina	1	1	1	1	2	1	1	1.14	3	1	3	2	1.43	1.83	Bajo
Pulpo	1	1	1	1	2	2	3	1.57	3	3	3	3	3.00	3.39	Alto
Percebe	1	1	1	1	2	1	1	1.14	3	3	3	3	3.00	3.21	Alto
Caracol pina	2	3	2	1	3	2	2	2.14	3	1	3	3	1.65	2.70	Medio
Caracol bola	2	3	2	1	3	2	2	2.14	3	1	3	3	1.65	2.70	Medio
Caracol plomo	2	2	2	1	3	2	2	2.00	3	1	3	3	1.65	2.59	Bajo
Caracol cerezo	2	3	2	1	3	2	2	2.14	3	1	3	3	1.65	2.70	Medio
Caracol gringo	2	3	2	1	3	2	2	2.14	3	1	3	3	1.65	2.70	Medio
Almeja	1	2	3	1	2	1	1	1.57	3	1	3	3	1.65	2.28	Bajo
Langosta	2	2	1	1	2	2	1	1.57	3	1	3	3	1.65	2.28	Bajo
Pintadilla	1	2	1	1	1	1	2	1.29	1	1	2	3	1.13	1.71	Bajo
Cabrilla	1	2	1	1	1	1	2	1.29	1	1	2	3	1.13	1.71	Bajo
Mero	2	3	1	1	2	1	3	1.86	1	1	2	3	1.13	2.17	Bajo
Chucurucutula	3	3	1	1	2	2	3	2.14	1	1	2	3	1.13	2.42	Bajo
Morena	3	3	3	2	2	2	3	2.57	3	1	2	3	1.43	2.94	Medio
Castañeta	3	3	1	1	1	2	3	2.00	1	1	2	3	1.13	2.29	Bajo
Ojo de uva	3	3	1	1	2	2	3	2.14	1	1	2	3	1.13	2.42	Bajo
Peje blanco	3	3	1	1	2	2	3	2.14	1	1	2	3	1.13	2.42	Bajo
Guitarra	3	3	1	1	1	3	3	2.14	3	1	2	3	1.43	2.57	Bajo
Chita	1	1	1	1	1	1	2	1.14	1	1	2	3	1.13	1.60	Bajo
Trambollo	3	3	3	1	1	1	2	2.00	3	1	2	3	1.43	2.46	Bajo
Caracol pina	3	3	2	2	2	2	2	2.29	3	1	3	3	1.65	2.82	Medio
Caracol bola	3	3	2	2	2	2	2	2.29	3	1	3	3	1.65	2.82	Medio
Caracol plomo	3	3	2	2	2	2	2	2.29	3	1	3	3	1.65	2.82	Medio
Caracol Cerezo	3	3	2	2	2	2	2	2.29	3	1	3	3	1.65	2.82	Medio
Caracol gringo	3	3	3	2	2	2	3	2.57	3	1	3	3	1.65	3.06	Medio
Almeja	1	2	3	2	2	1	1	1.71	3	1	3	3	1.65	2.38	Bajo
Langosta	3	2	1	2	2	2	1	1.86	3	1	3	3	1.65	2.48	Bajo
Pelicano	3	3	3	2	3	3	3	2.86	1	1	1	1	1.00	3.03	Medio
Guanay	1	3	3	1	2	3	3	2.29	1	1	1	1	1.00	2.49	Bajo
Pingüino	1	1	3	1	2	3	3	2.00	1	1	1	1	1.00	2.24	Bajo
Gaviota	1	3	3	1	2	3	3	2.29	1	1	1	1	1.00	2.49	Bajo
Chuita	1	3	3	1	2	3	3	2.29	1	1	1	1	1.00	2.49	Bajo
Piquero patas azu	1	2	3	1	2	3	3	2.14	1	1	1	1	1.00	2.36	Bajo
Piquero	1	2	3	1	2	3	3	2.14	1	1	1	1	1.00	2.36	Bajo
Lobo marino	2	3	3	2	2	3	3	2.57	1	1	1	1	1.00	2.76	Medio
Delfin nariz botella	3	3	3	3	2	3	3	2.86	1	1	1	1	1.00	3.03	Medio
Delfin comun (ojo	3	3	3	3	3	3	3	3.00	1	1	1	1	1.00	3.16	Medio
Ballena jorobada	3	3	3	3	3	3	3	3.00	1	1	1	1	1.00	3.16	Medio
Tortuga carey	3	3	3	2	3	3	3	2.86	1	1	1	1	1.00	3.03	Medio
Tortuga cabezona	3	3	3	2	3	3	3	2.86	1	1	1	1	1.00	3.03	Medio
Tortuga pico de lo	2	3	2	1	2	3	3	2.29	1	1	1	1	1.00	2.49	Bajo
Tortuga verde	3	3	3	2	2	3	3	2.71	1	1	1	1	1.00	2.89	Medio
Tortuga galapagos	2	3	3	2	3	3	3	2.71	1	1	1	1	1.00	2.89	Medio



GEF-PNUD-Humboldt, 2013

Planes de Manejo para la Pesca Artesanal embarcada y no embarcada (caso emblemático de la COPMAR en Marcona)

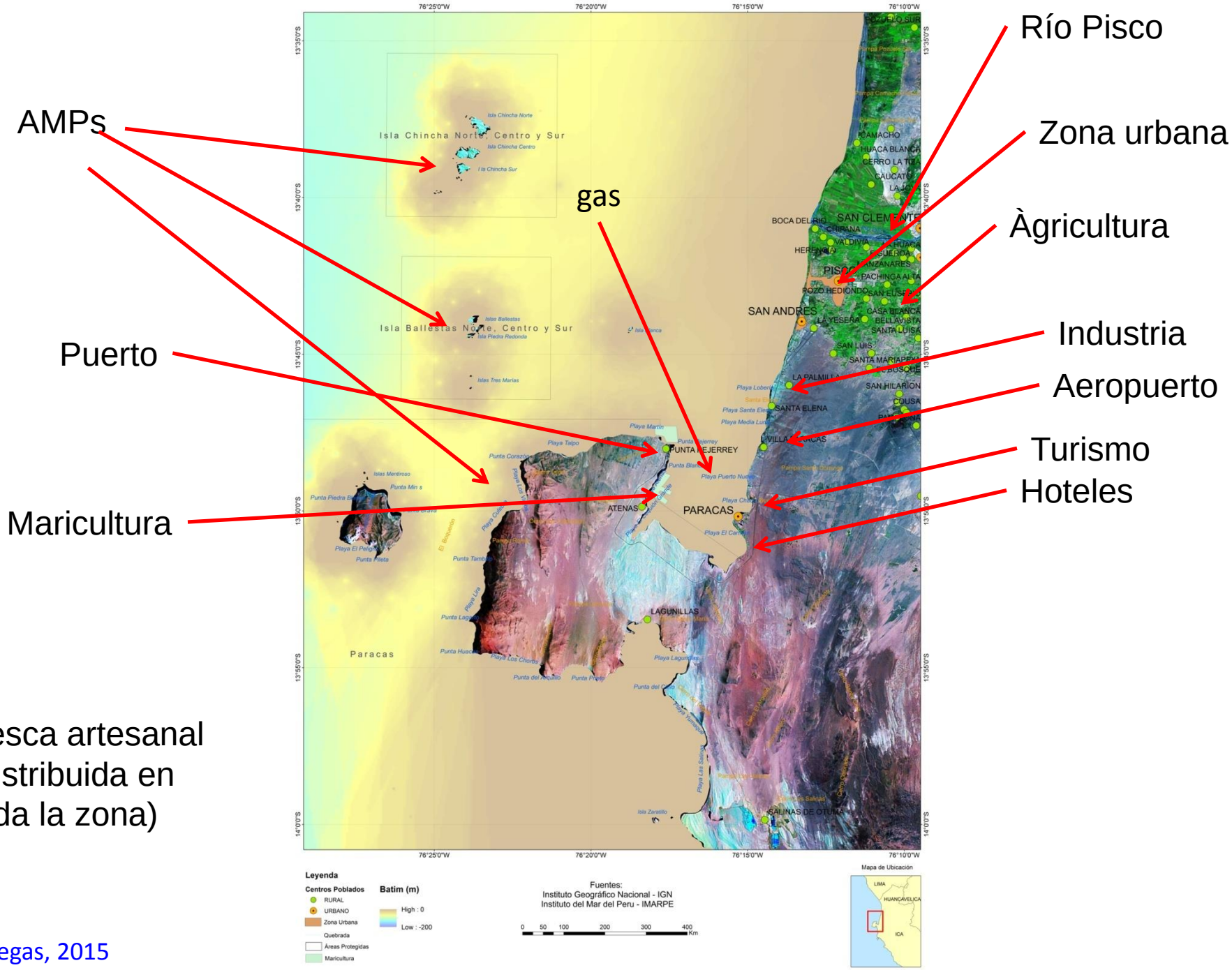


Recurso	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Chanque	X	X	X	REPOSO			X	X	X	REPOSO		

IMARPE, 2013

Desarrollo científico y tecnológico no es suficiente. El ordenamiento territorial también es prioritario.

DICAPI	GORE-ICA	APROPISCO	PNUD
PRODUCE	SERNANP	ACHD-PISCO	UNOPS
MINAM	APN	TPSM	GEF
AGRORURAL	UNICA	DIREPRO	
IMARPE	RNSIIPG		Proyecto GEF-PNUD-Humboldt

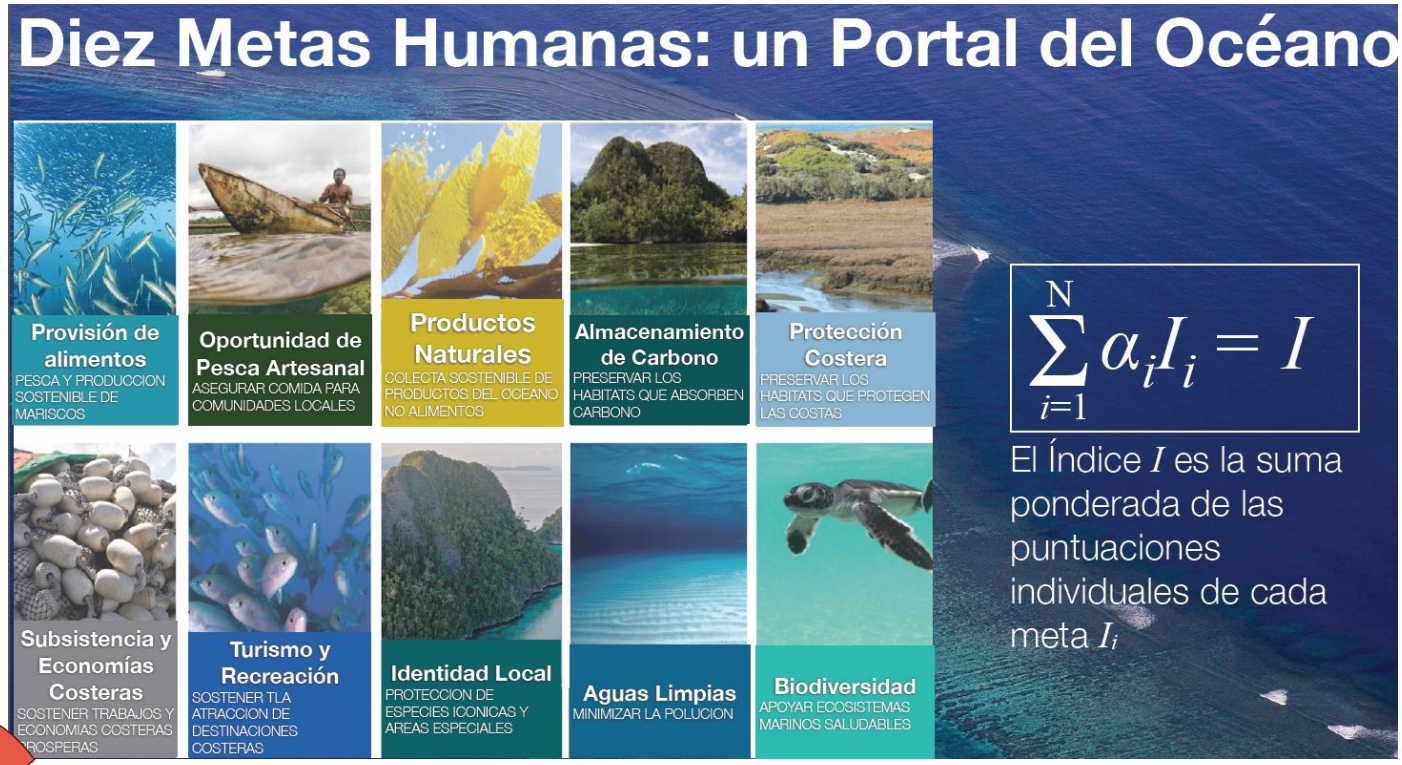


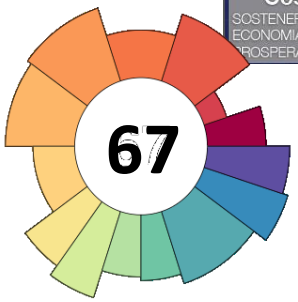
Villegas, 2015

Asimismo se requiere una gestión gubernamental eficaz, transversal (transectorial y nacional-regional-local) controlada a través de indicadores

ÍNDICE DE SALUD DE LOS OCÉANOS (ADOPTADO POR LA COMUMA)

"Que inapropiado llamar este planeta Tierra, cuando es evidente que debería llamarse Océano", Arthur C. Clarke





UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT KNOWLEDGE PLATFORM
http://sustainabledevelopment.un.org

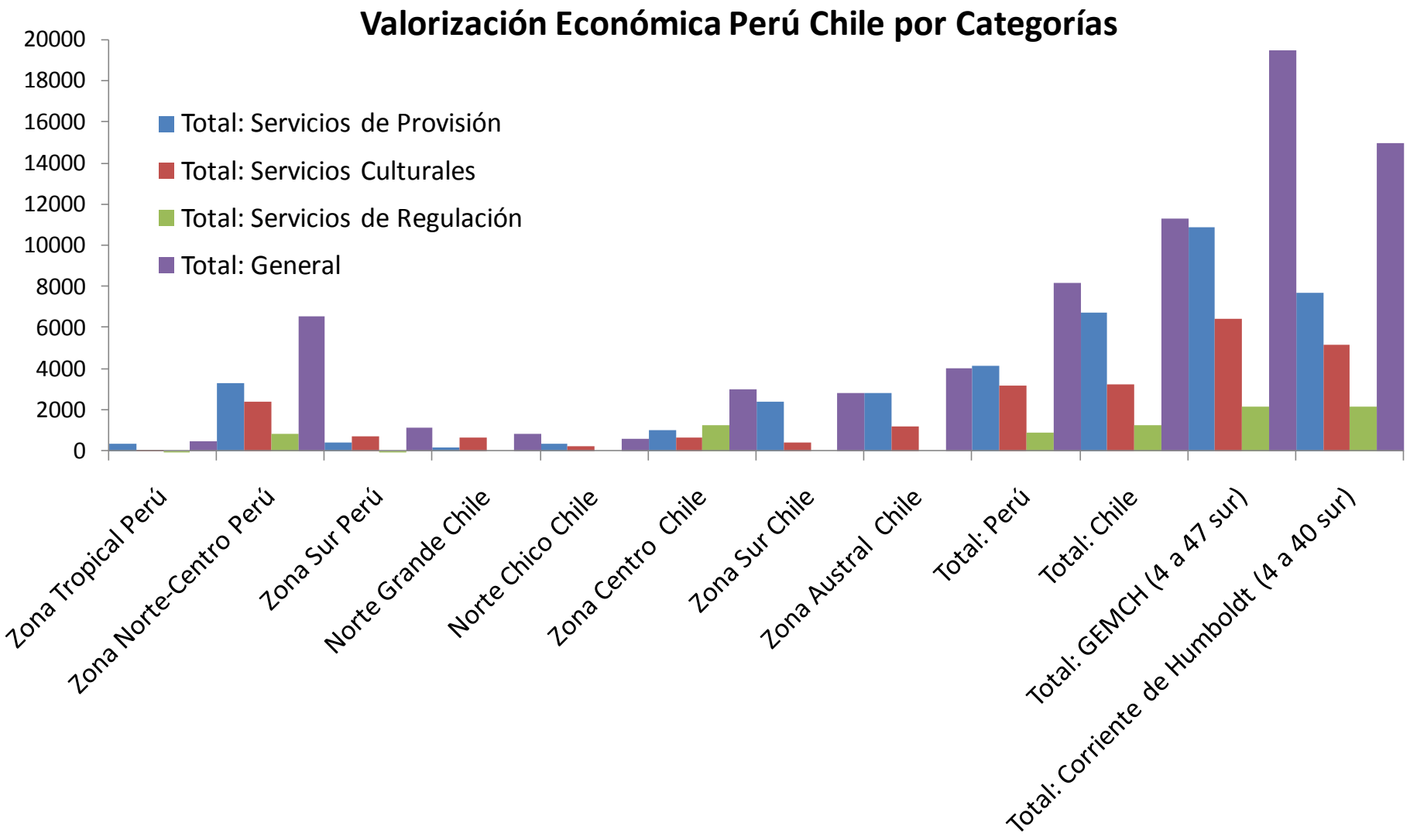
Convention on Biological Diversity

WORLD ECONOMIC FORUM

TWAP
TRANSBOUNDARY WATERS ASSESSMENT PROGRAMME

United Nations World Ocean Assessment
Regular Process for Global Reporting and Assessment of the State of the Marine Environment Including Socioeconomic Aspects

http://www.oceanhealthindex.org/


Valorización Económica Perú Chile por Categorías
20000
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
Total: Servicios de Provisión
Total: Servicios Culturales
Total: Servicios de Regulación
Total: General
Zona Tropical Perú
Zona Norte-Centro Perú
Zona Sur Perú
Norte Grande Chile
Norte Chico Chile
Zona Centro Chile
Zona Sur Chile
Zona Austral Chile
Total: Perú
Total: Chile
Total: GEMCH (4 a 47 sur)
Total: Corriente de Humboldt (4 a 40 sur)

Chilean lobster fishery gains MSC certification

By Michelle McNickle

Published on 06 January, 2015

The Juan Fernández lobster trap fishery in Chile has achieved Marine Stewardship Council (MSC) certification. Lobsters from the Pacific island are now eligible to carry the blue MSC ecolabel.

The certification provides recognition of the fishery's sustainability efforts, and it also provides access to international markets that demand sustainable seafood. This could aid in helping the livelihood and community of Juan Fernández, which is located 400 miles from Chile's mainland.

By gaining the MSC certification, the fishery ensures lobster is a constant source of revenue for the inhabitants of the islands.

"The certification of this artisanal fishery is exciting news for the community of Juan Fernández, Chile and all developing countries," said Geoff Bolan, MSC Americas commercial director and U.S. program director. "The MSC welcomes fisheries of all sizes and types into the program, and it is our hope that the people of Juan Fernández will reap the environmental and market benefits of MSC certification."

The fishery is made up of Robinson Crusoe, Santa Clara and Alexander Selkirk islands in the Juan Fernández Archipelago and the Desventuradas Islands to the north. China and France are the principal commercial markets for the harvest.

blog comments powered by DISQUS

back to top

Premium Content
From the Source

Christine LeFave Grace
2015-01-05
Christine LaFave Grace, associate editor for foodservice research and consulting firm Technomic Inc. in Chicago, reveals the top restaurant trends for 2015 that will impact how much seafood is...

Read More...

Case Study:

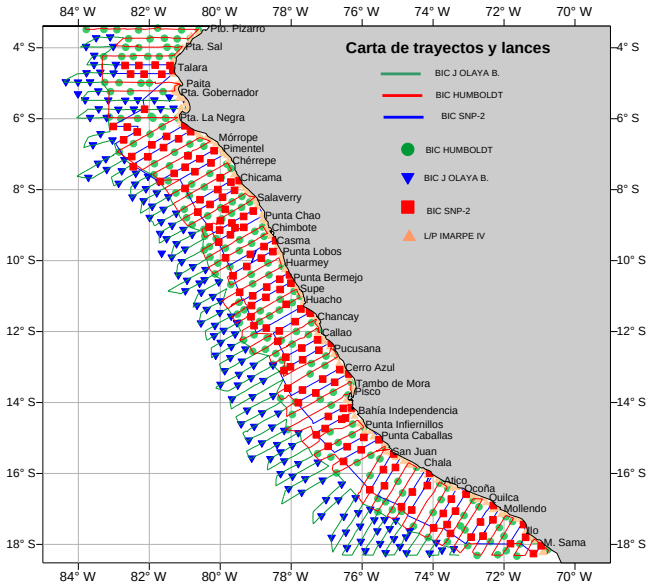
SeaFood BUSINESS
CASE STUDY

Russia's trade ban on Western food products has impacted business, but opportunities still exist. Reprocessed value-added products car get around the ban and agile companies are replacing lost sales by finding new markets.

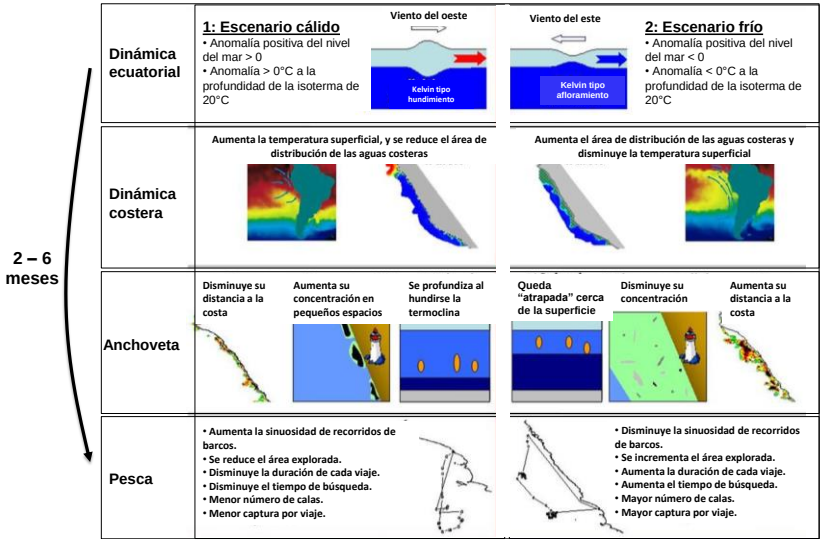
Read more

2. Introducción: qué se hace en Perú para lidiar con la incertidumbre que proviene de la variabilidad climática ?

- Observar, observar y observar.
- Generar modelos conceptuales que nos ayuden a entender los cambios en la abundancia.
- Mejorar continuamente el marco normativo en base al conocimiento práctico.



Simmonds & MacLennan 2005
(Perú, modelo de diseño de prospección)



S. Bertrand et al 2008
(modelo sobre comportamiento de anchoveta frente al arribo de Ondas Kelvin)

Contents lists available at ScienceDirect

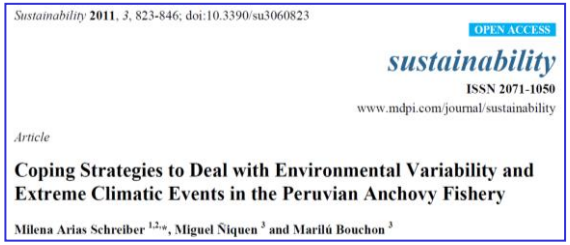
Marine Policy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpol

The evolution of legal instruments and the sustainability of the Peruvian anchovy fishery

Milena Arias Schreiber*

Leibniz Center for Tropical Marine Ecology (ZMT), Fahrenheitstrasse 6, D-28359 Bremen, Germany


Sustainability 2011, 3, 823-846; doi:10.3390/su3060823

OPEN ACCESS

sustainability

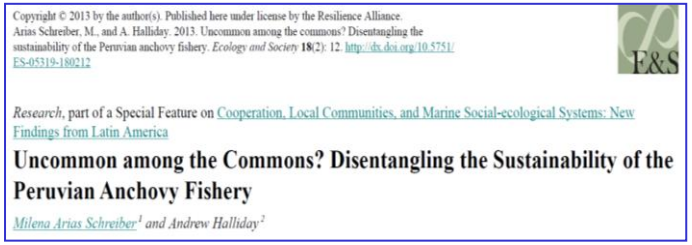
ISSN 2071-1050

www.mdpi.com/journal/sustainability

Article

Coping Strategies to Deal with Environmental Variability and Extreme Climatic Events in the Peruvian Anchovy Fishery

Milena Arias Schreiber [1,2,*], Miguel Ñiquen [3] and Marilú Bouchon [3]


Copyright © 2013 by the author(s). Published here under license by the Resilience Alliance.
Arias Schreiber, M., and A. Halliday. 2013. Uncommon among the commons? Disentangling the sustainability of the Peruvian anchovy fishery. Ecology and Society 18(2): 12. http://dx.doi.org/10.5751/ES-05319-180212

Research, part of a Special Feature on Cooperation, Local Communities, and Marine Social-ecological Systems: New Findings from Latin America

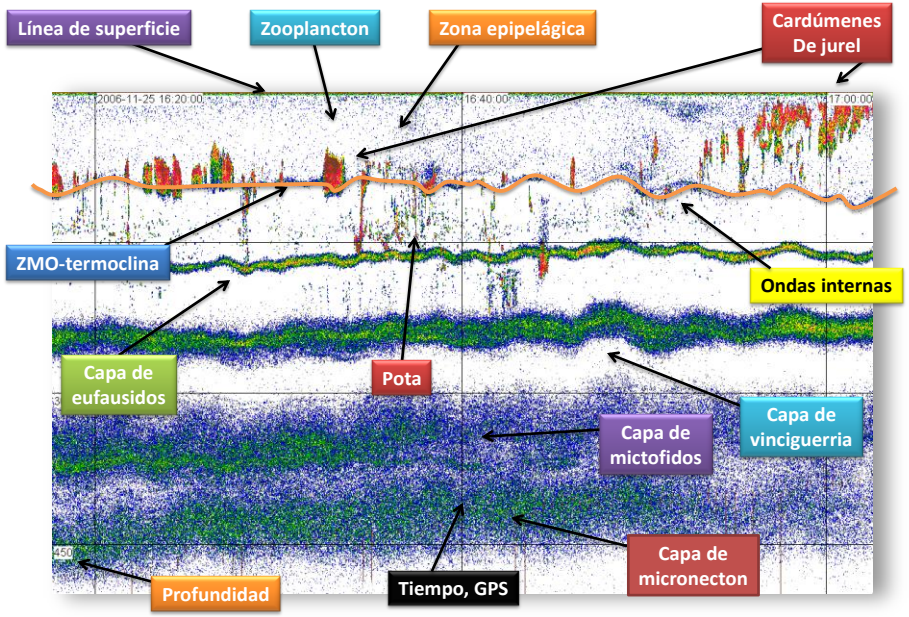
Uncommon among the Commons? Disentangling the Sustainability of the Peruvian Anchovy Fishery

Milena Arias Schreiber[1] and Andrew Halliday[2]

Arias-Schreiber et al 2011, 2012, 2013
(sobre normatividad pesquera peruana y lecciones aprendidas)

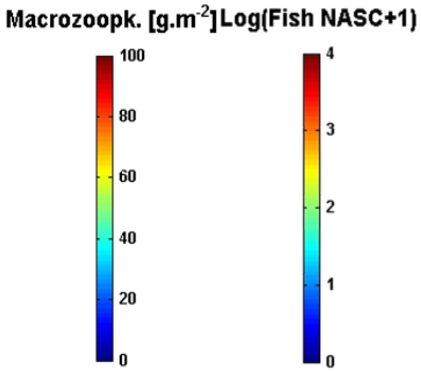
Investigación ecosistémica a través de métodos acústicos: el ecosistema se refleja en el sonido: métodos multifrecuencia desarrollados por IMARPE-IRD

- Con sonido se pueden observar muchos componentes con alta resolución.
- Y representarlos en 3 D



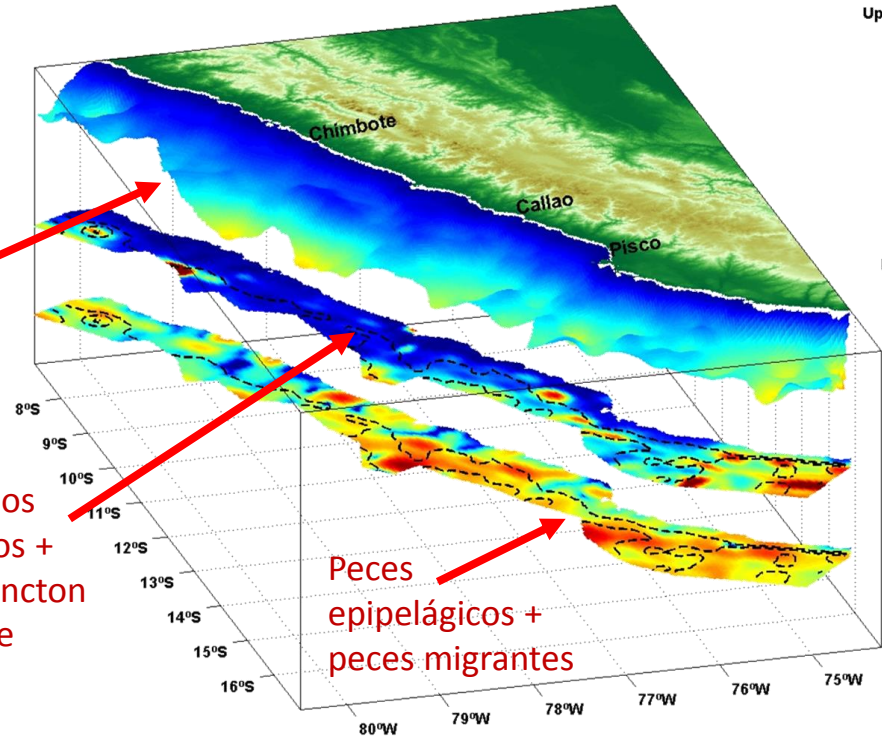
Gutiérrez 2014

Ballón et al 2010
Bertrand et al 2011



Profundidad del límite superior de la Zona Mínima de Oxígeno

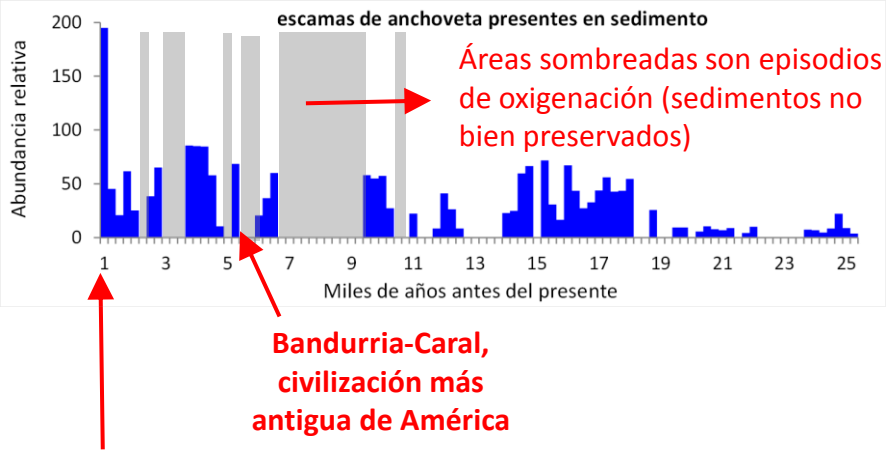
Organismos epipelágicos + macrozooplancton migrante

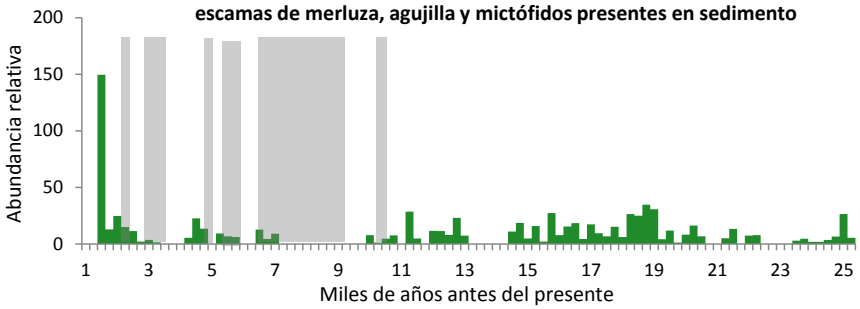


Peces epipelágicos + peces migrantes

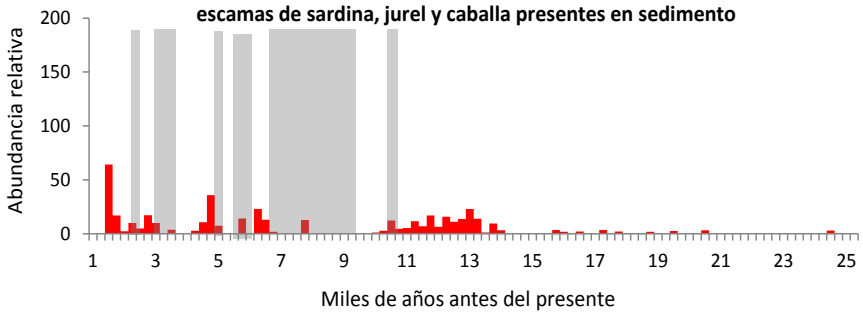
3. Descripción de los ciclos de abundancia de anchoveta desde hace 25 mil años

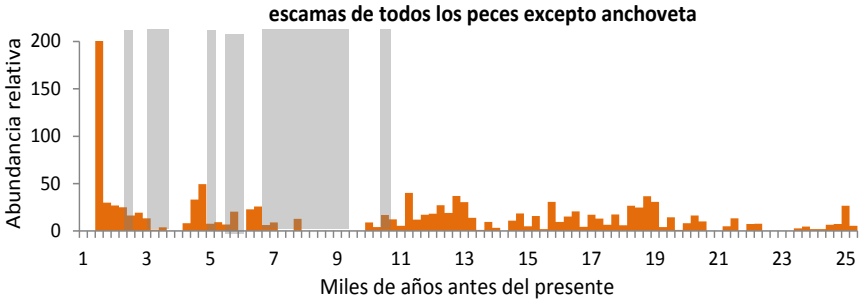
- En el pasado, han habido cambios climáticos o de régimen que han favorecido y perjudicado a la anchoveta.





- Nótese la mayor abundancia relativa de anchoveta en el último milenio.
- A esta resolución, sardina, jurel y caballa tienen abundancia menor.
- Solo sumando todas las especies se obtiene una abundancia similar, pero anchoveta domina los dos siglos recientes.



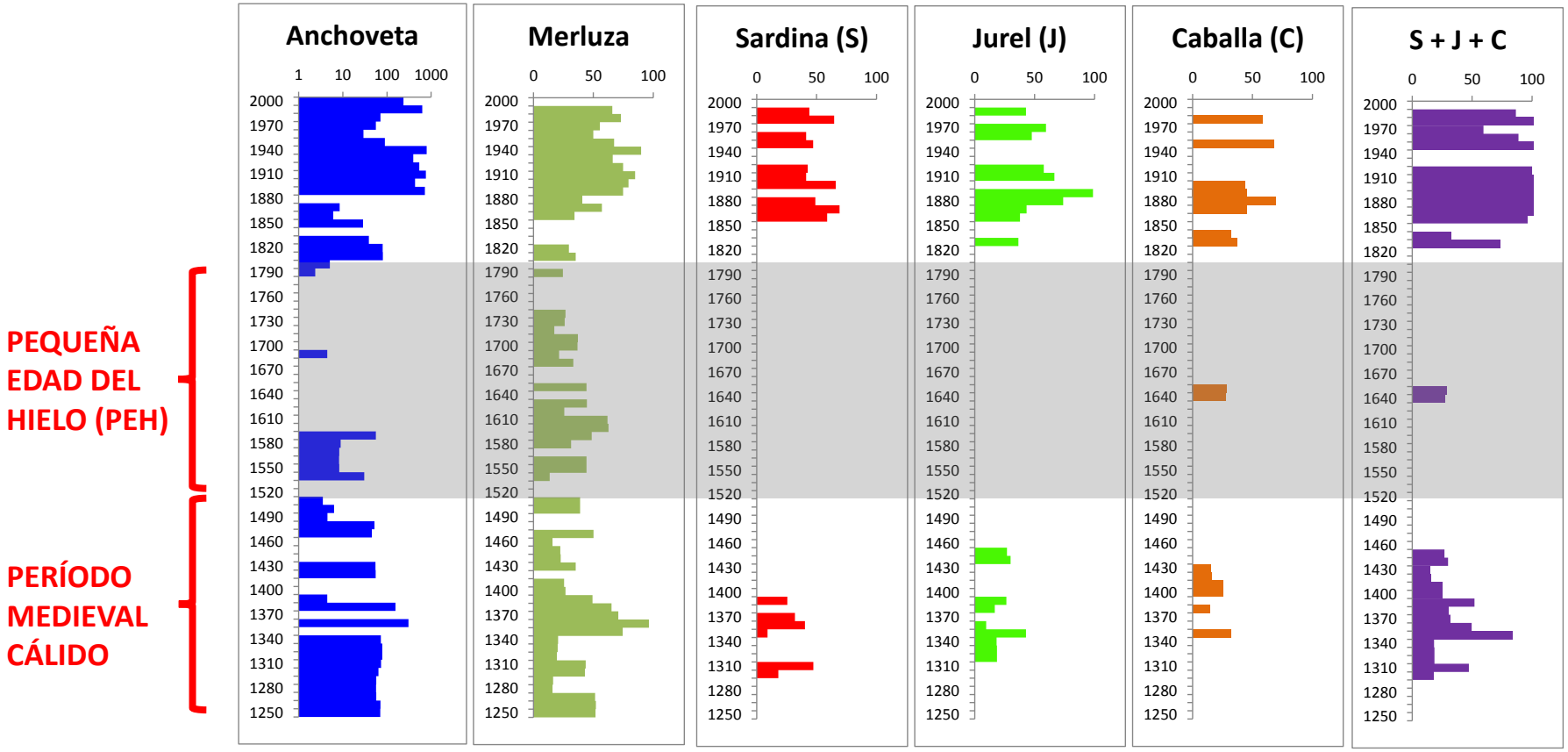


Salvatecci 2013

4. Descripción de los ciclos de abundancia de anchoveta los últimos 750 años

- Anchoveta domina desde inicios del siglo XIX, con una abundancia de un orden de magnitud mayor que la de otras especies abundantes.

- El **Período Medieval Cálido** (PMC) fue –en general- favorable para anchoveta.
- La **Pequeña Edad del Hielo** (PEH) produjo disminución de todas las especies estudiadas.

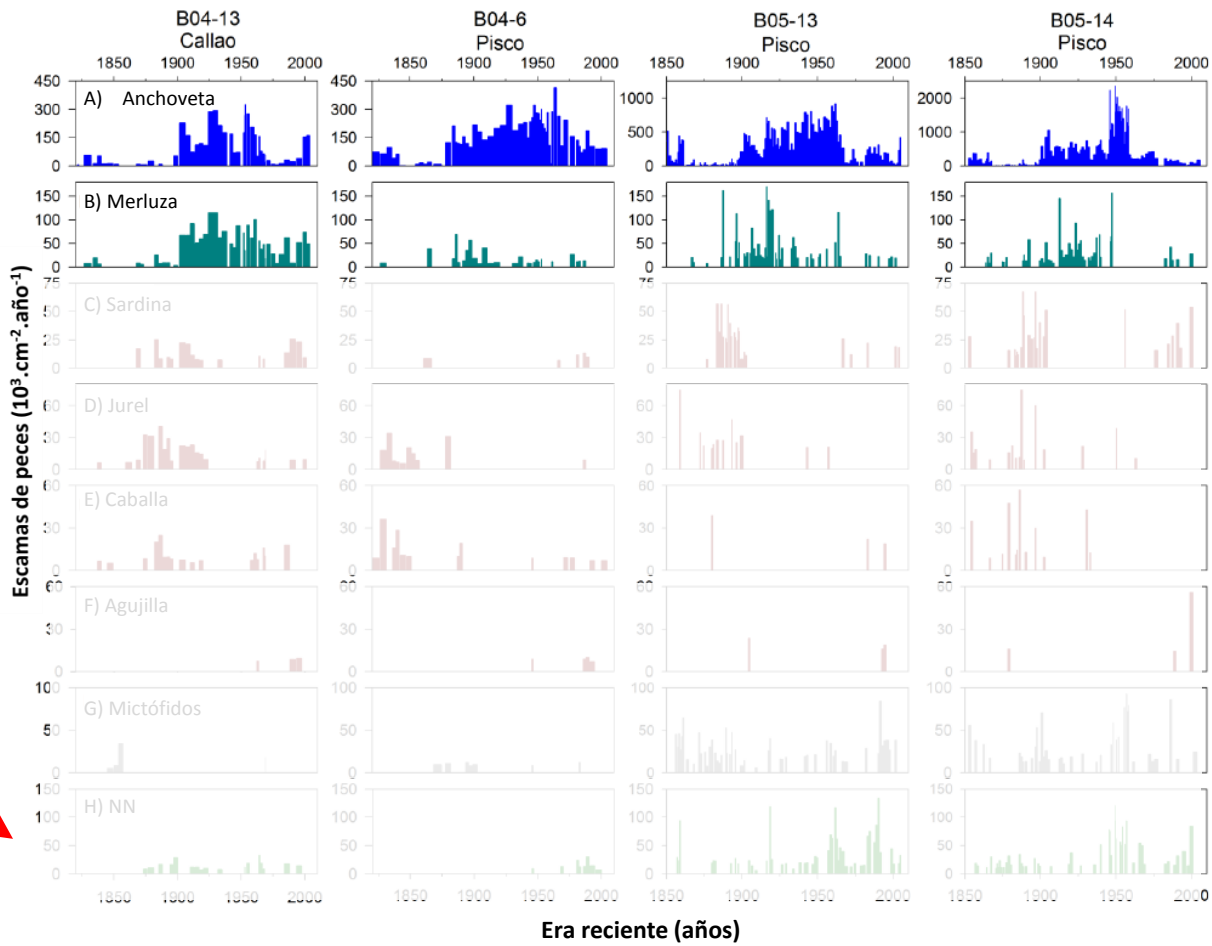


Salvatecci 2013; D. Gutierrez et al 2009

Descripción de los ciclos de abundancia de anchoveta los últimos 150 años (con referencia <u>únicamente</u> a Callao y Pisco, 12 y 14ºS respectivamente)

- Anchoveta y merluza aumentan desde 1900, y disminuyen desde 1975.

- Sardina abundante antes de 1900 y después de 1975.
- Jurel y caballa solo son abundantes antes de 1925.
- Agujilla y mictófidos son especies de aguas oceánicas (salinidad > 35.2 ups), su presencia eventual muestra una expansión-contracción del ecosistema costero (salinidad < 35.1).
- Especie "NN" posiblemente oceánica.

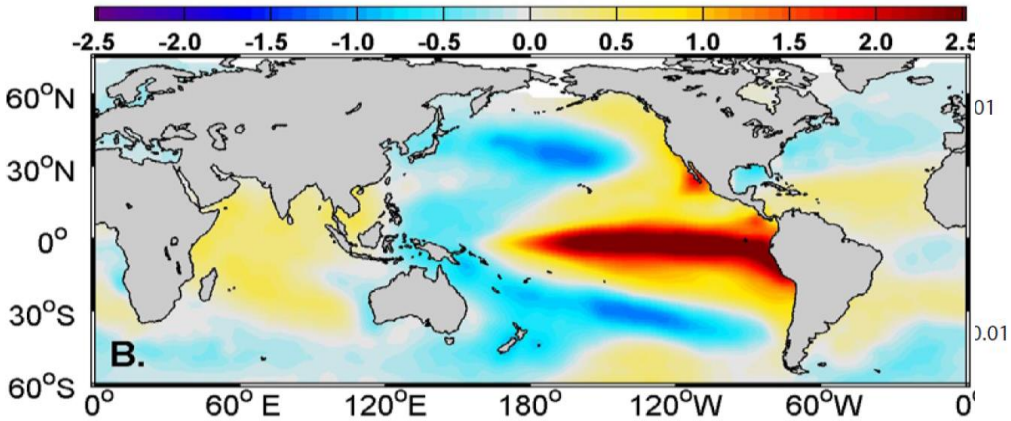


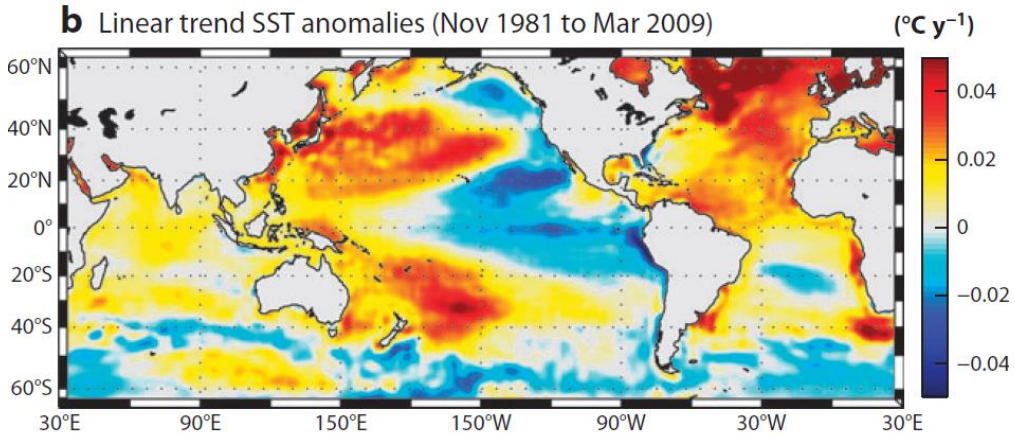
Salvatecci 2013

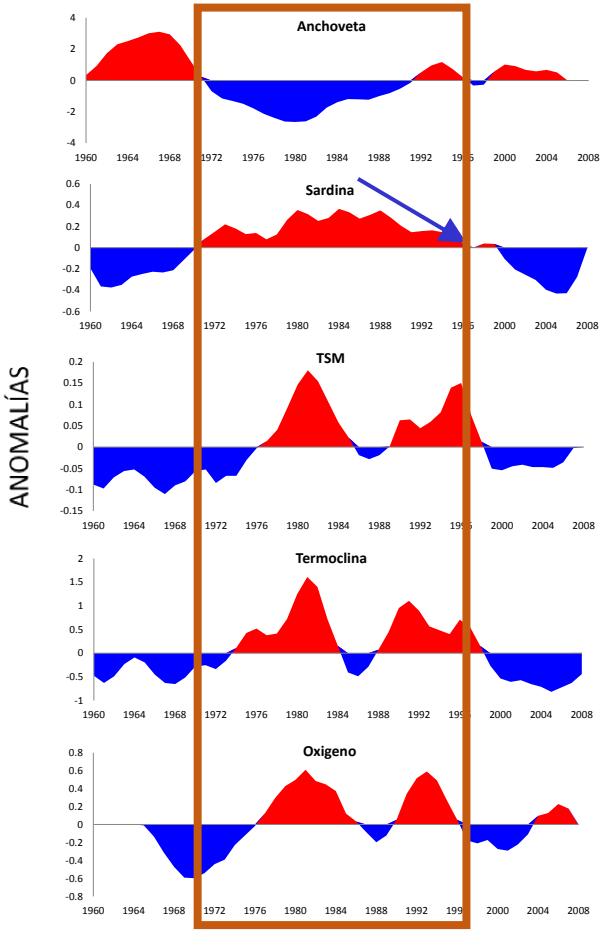
5. Descripción de cambios observados durante la historia de la pesquería

Océanos mundiales se calientan, Humboldt y California se enfrían

- Variabilidad e inestabilidad son las mayores características de la Región Norte del Sistema de la Corriente de Humboldt (RNSCH). La incertidumbre se aborda con observaciones frecuentes.
- Chavez et al (2003) describieron alternancia entre anchoveta y sardina, consistentes con variaciones oceánicas.
- Por ejemplo, la disminución de sardina no es producto de El Niño 1997-98 sino de una modificación de las características del hábitat que se inició en 1992 (aprox.).
- Temperatura más elevada, termoclina más profunda y mayor concentración de oxígeno fueron buenas para sardina (y otros), pero las condiciones cambiaron y anchoveta volvió a predominar.





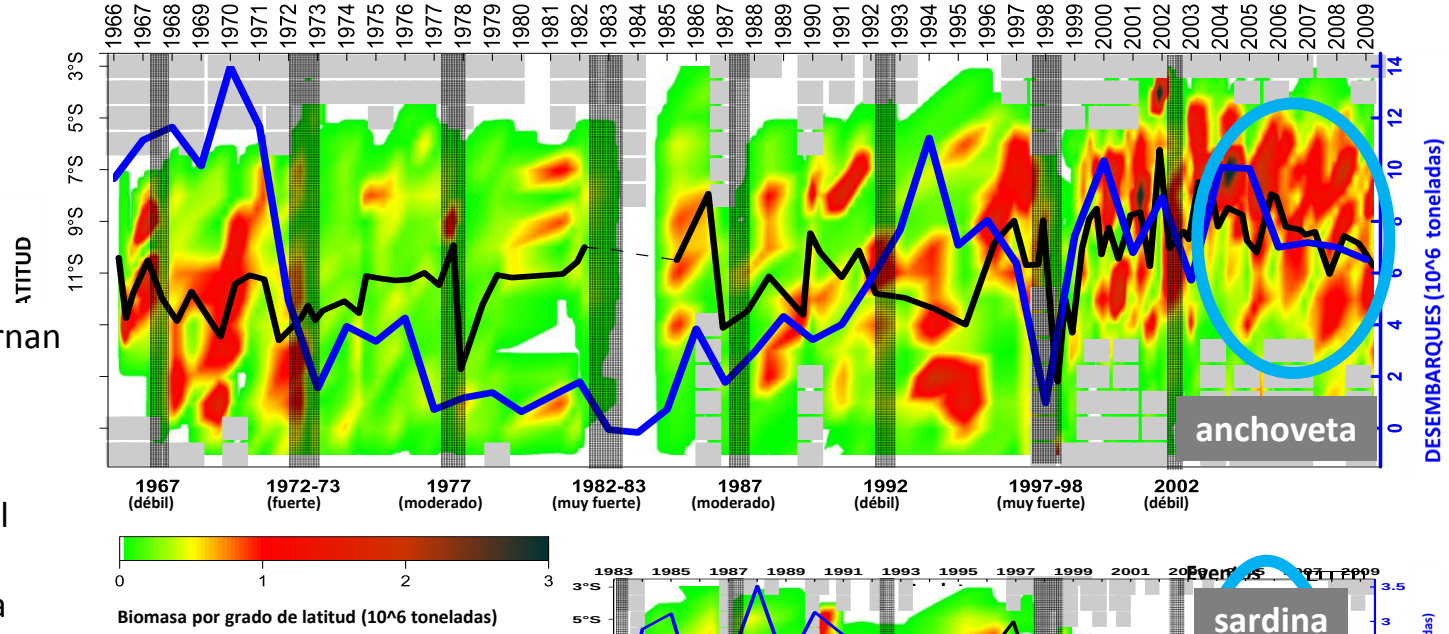


Chavez et al 2003, 2011

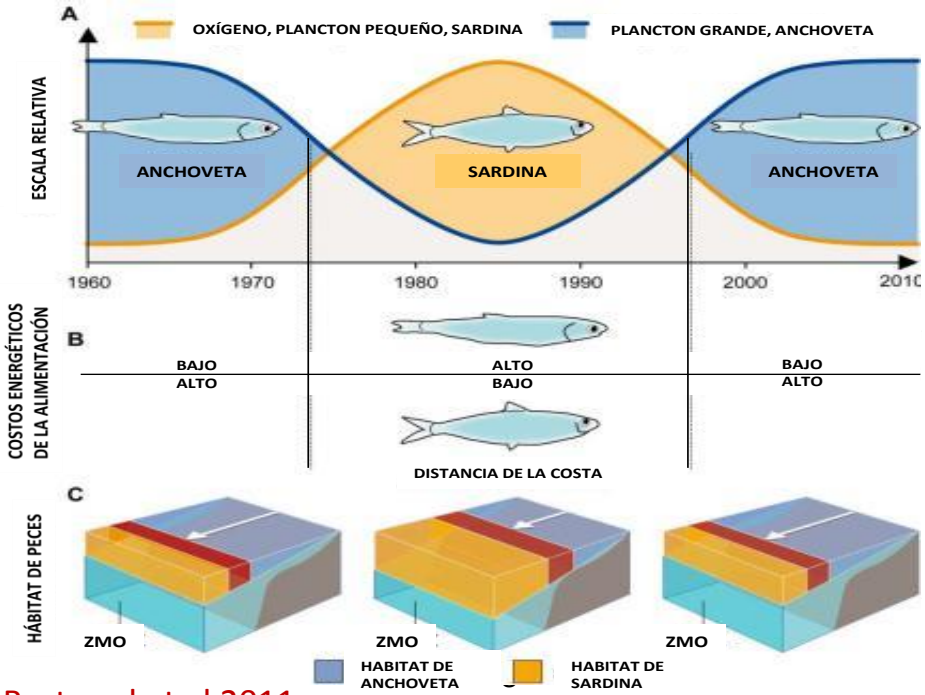
Descripción de cambios observados durante la historia de la pesquería: la hipótesis de Cambio de Régimen de Chavez et al (2003)

"Anchoveta y sardina se alternan = cambio de régimen".

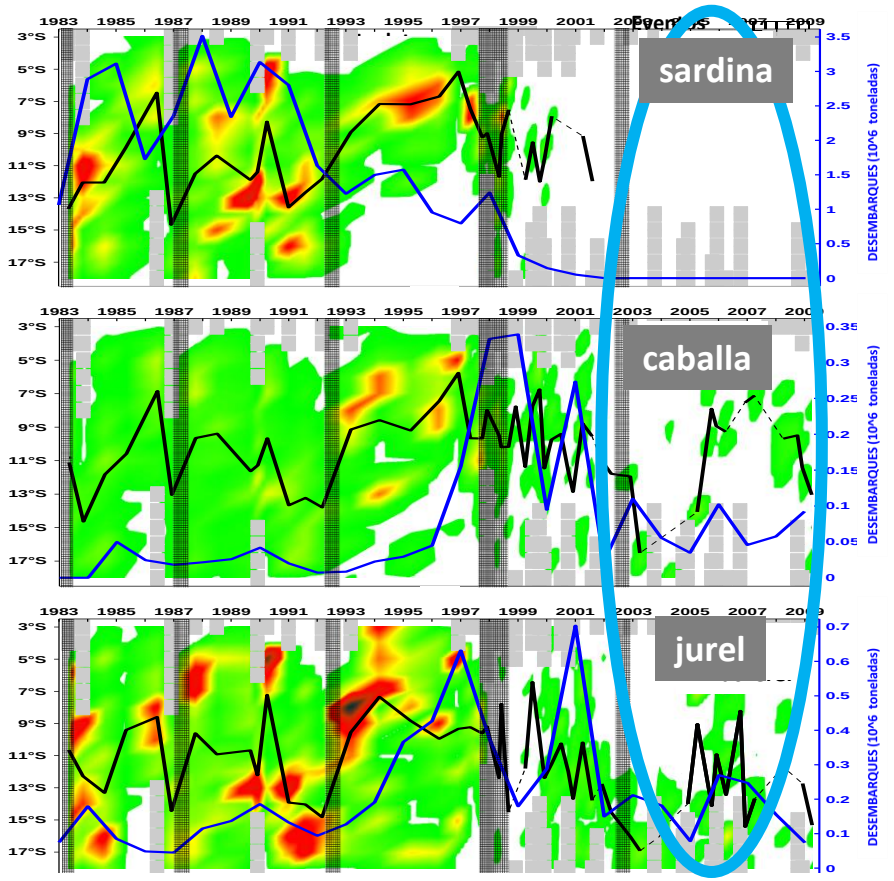
- Hipótesis de tamaño del hábitat: biomasa es tan grande como lo permita el hábitat.
- En realidad el efecto se da para grupos de especies.



Gutiérrez et al 2012

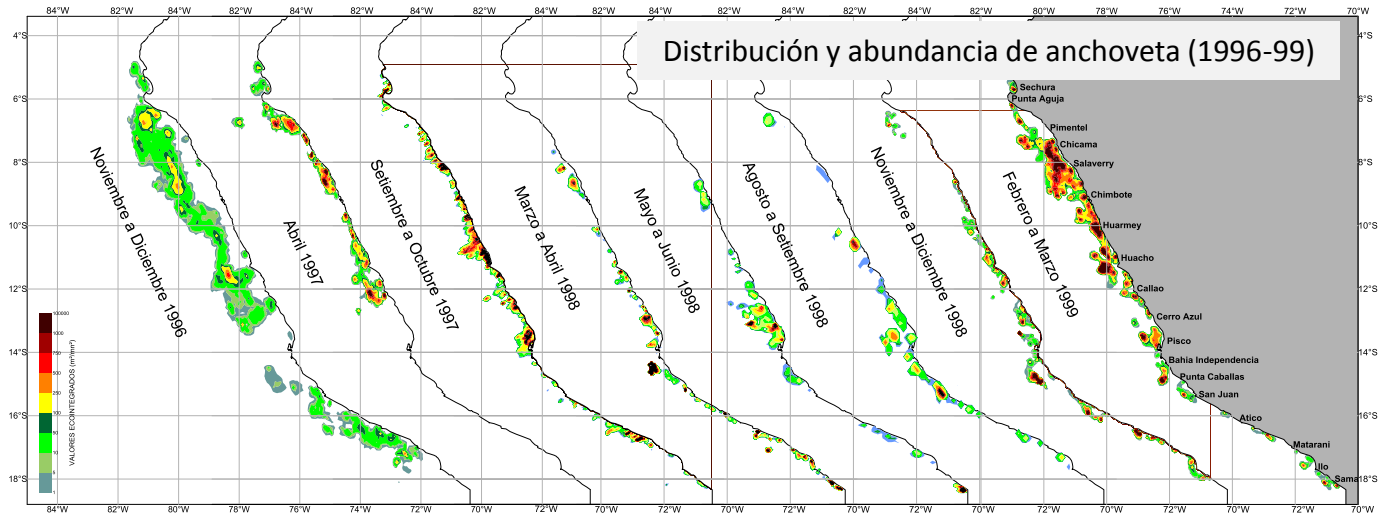


Bertrand et al 2011



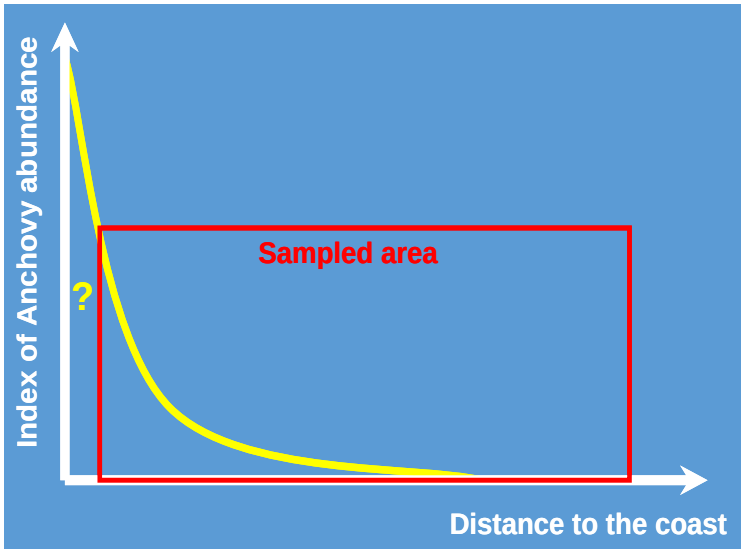
Chavez et al 2003

Descripción de cambios observados durante la historia de la pesquería: la importancia del hábitat y sus indicadores

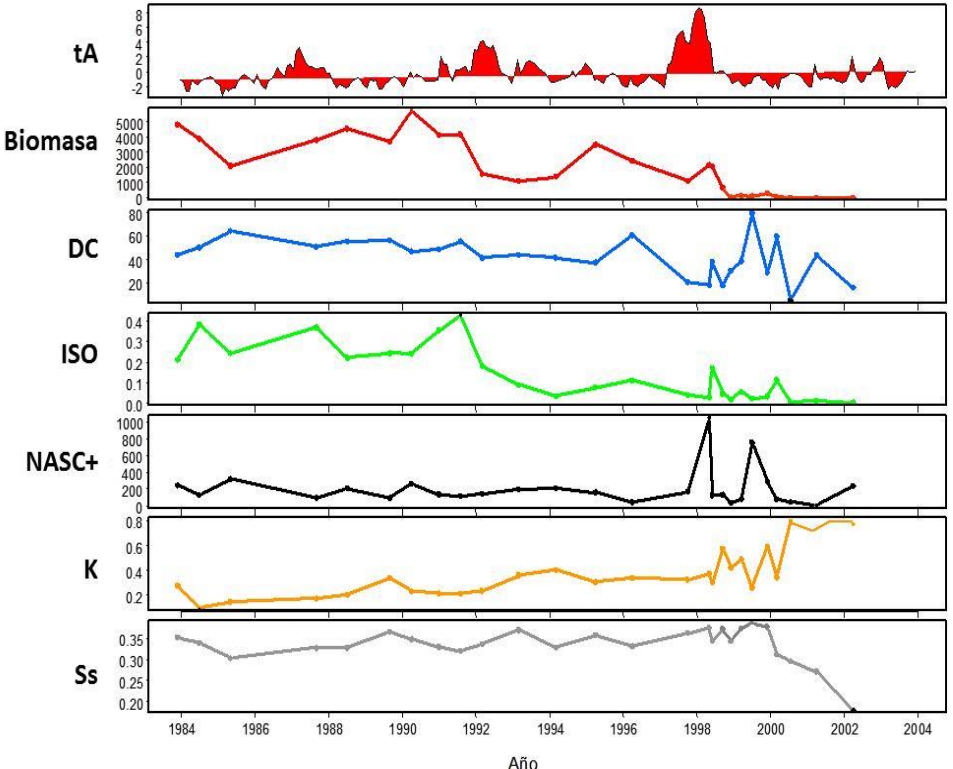


Bertrand et al 2004

Lección aprendida: en su debido momento algunos indicadores habrían permitido entender que "algo" estaba ocurriendo : el caso de la sardina.

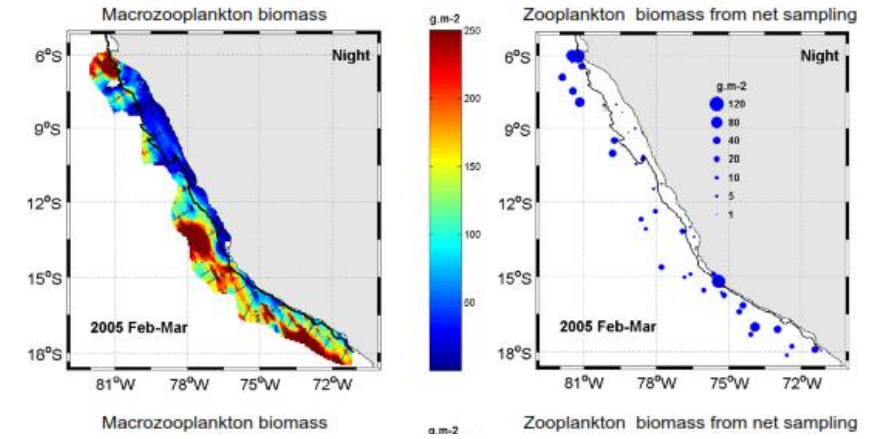


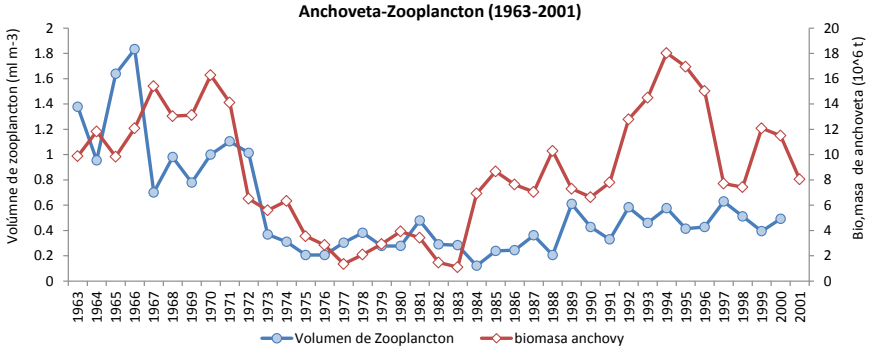
Gutiérrez et al 2007



Lección aprendida: eventos El Niño tienen reputación negativa, sin embargo en algunas casos se aprecian incrementos (sardina, jurel, caballa etc), y las aparentes disminuciones de abundancia a veces no son tales, son "loopholes" que mantienen condiciones adecuadas.

Descripción de cambios observados durante la historia de la pesquería: la importancia fundamental del zooplancton

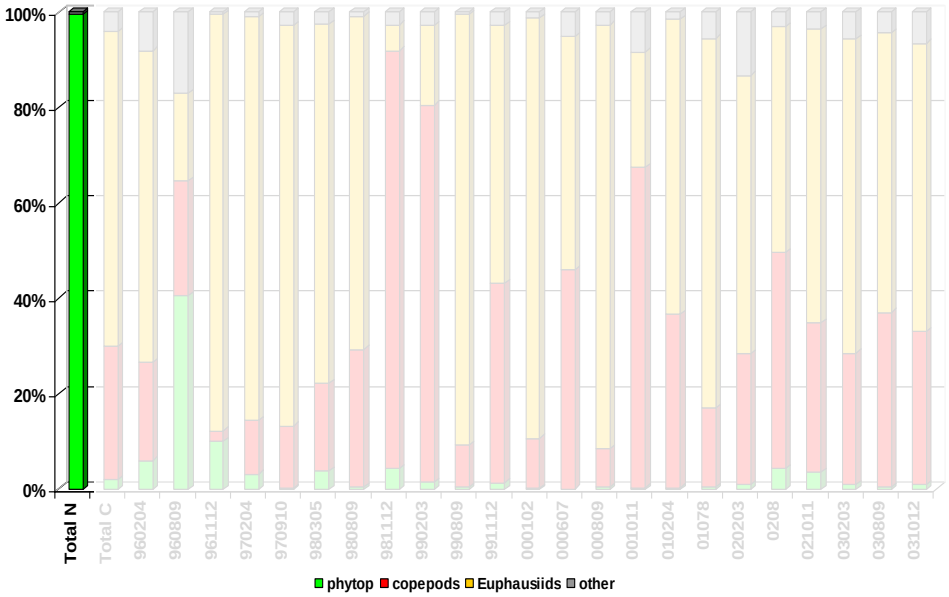




Ballón et al 2011

Ayón et al 2011

Anchoveta requiere alimentarse de zooplancton



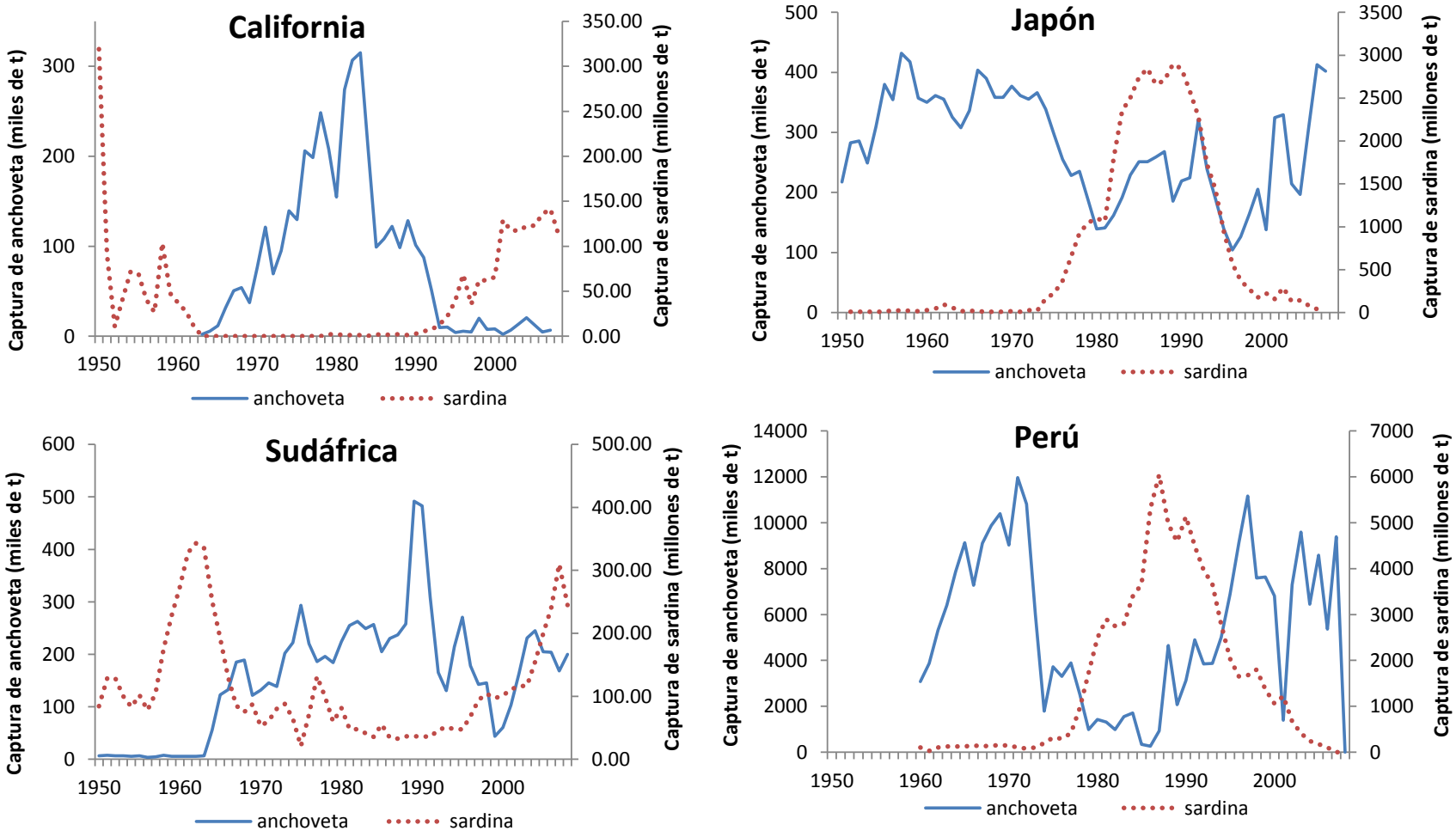
Espinoza & Bertrand 2008

Lección aprendida: no basta con monitorear las especies objeto de pesquería, el zooplancton es un indicador importante para el manejo. Abundancia de zooplancton ha sido subestimada entre 2 y 5 veces.

- Sin embargo, cambios en la abundancia relativa de zooplancton son consistentes con los de anchoveta (1963-2001)

Lección aprendida: anchoveta es sumamente “plástica” y eficiente sin importar la temperatura, el lugar o el momento. Su “debilidad” es la falta de alimento.

Descripción de cambios observados durante la historia de la pesquería: la sincronía global

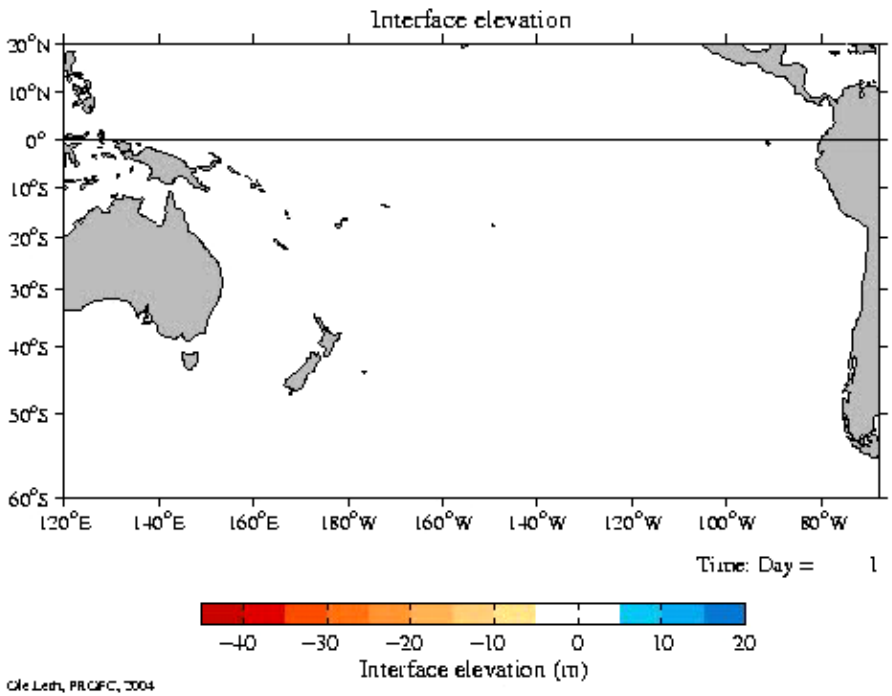


Barange et al 2009
Fréon et al 2003

Sin análisis estadístico, con solo series de tiempo, pueden observarse algunas sincronías globales robustas (efecto Morán). A tomar en cuenta….

Propagación de Ondas Kelvin conduce el calentamiento de la RNSCH con impactos sobre las pesquerías (positivos y negativos)

Lección aprendida: modo de variabilidad "Kelvin" condiciona el hábitat de anchoveta, sin embargo ya es posible prever sus efectos en un rango de 2 a 6 meses.

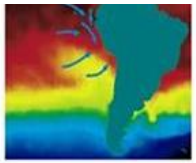


2 – 6 meses

1: Escenario cálido

- Anomalía positiva del nivel del mar > 0
- Anomalía > 0°C a la profundidad de la isoterma de 20°C

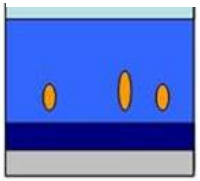
Aumenta la temperatura superficial, y se reduce el área de distribución de las aguas costeras



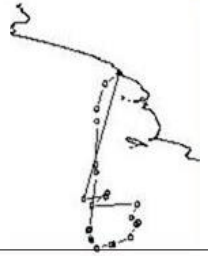
Disminuye su distancia a la costa

Aumenta su concentración en pequeños espacios

Se profundiza al hundirse la termoclina



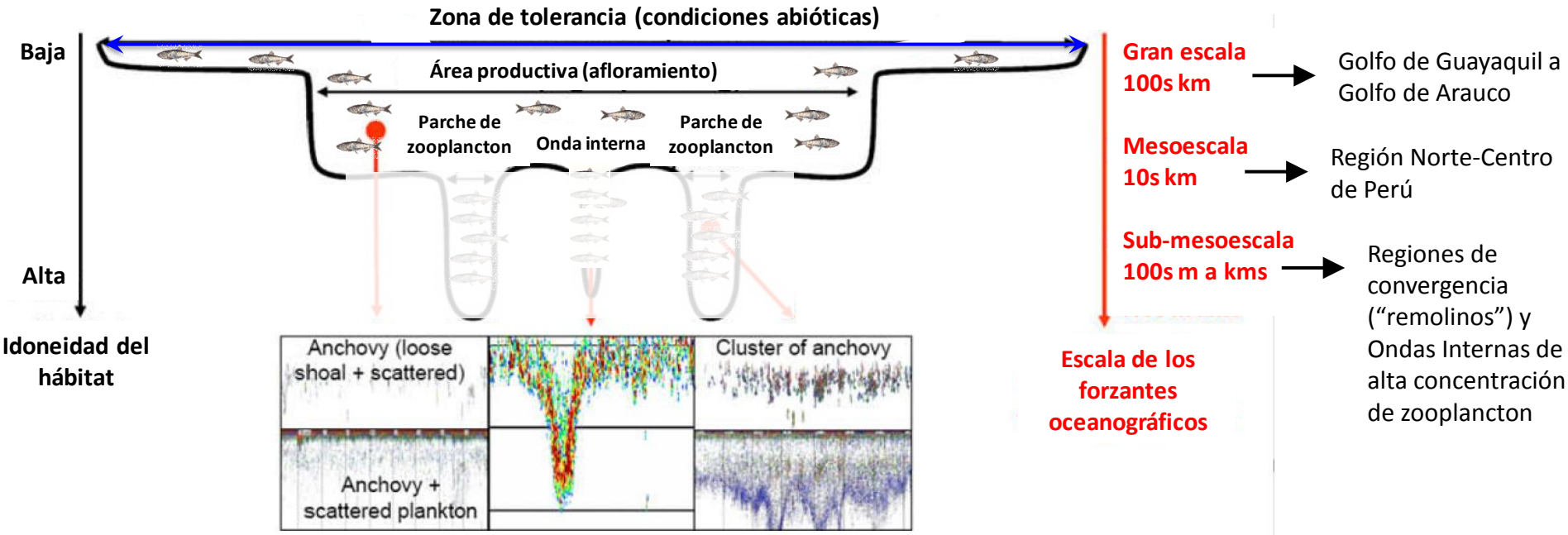
- **Aumenta la sinuosidad de recorridos de barcos.**
- **Se reduce el área explorada.**
- **Disminuye la duración de cada viaje.**
- **Disminuye el tiempo de búsqueda.**
- **Menor número de calas.**
- **Menor captura por viaje.**



S. Bertrand et al 2008

6. Hipótesis sobre las –eventualmente fuertes- fluctuaciones interestacionales de la de abundancia: las estructuras internas y procesos de convergencia.

- En base a la Hipótesis de Cubeta (McCall) y del Tamaño del Hábitat (Bertrand et al 2004)



Bertrand et al 2008
Habasque et al (in prep.)

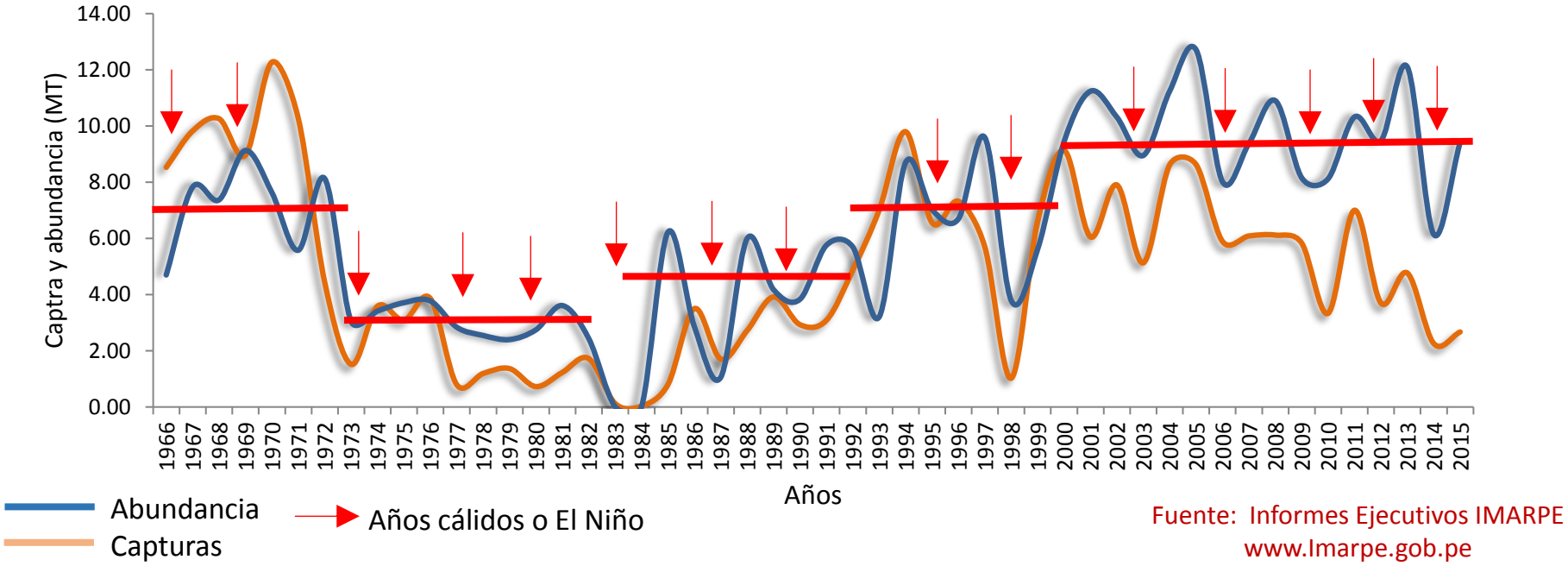
En condiciones cálidas anómalas, las estructuras de alta densidad de zooplancton pueden disiparse debido al debilitamiento del viento, entonces anchoveta se dispersa en todo su rango de distribución, M se incrementa, y nuestros métodos de observación fallan, no podemos acceder a medir la abundancia en toda la zona probable de distribución, especialmente en los "refugios" (loopholes) costeros y en las áreas muy superficiales.

Hipótesis sobre las fluctuaciones interanuales de la de abundancia: los regímenes de abundancia

Capturas anuales de anchoveta, y biomasa acústica más alta detectada cada año entre 1966 y 2015 (3 a 4 cruceros por año).

Manejo Precautorio Adaptativo (MPA, Imarpe) procura evitar que el nivel poblacional descienda a niveles límite.

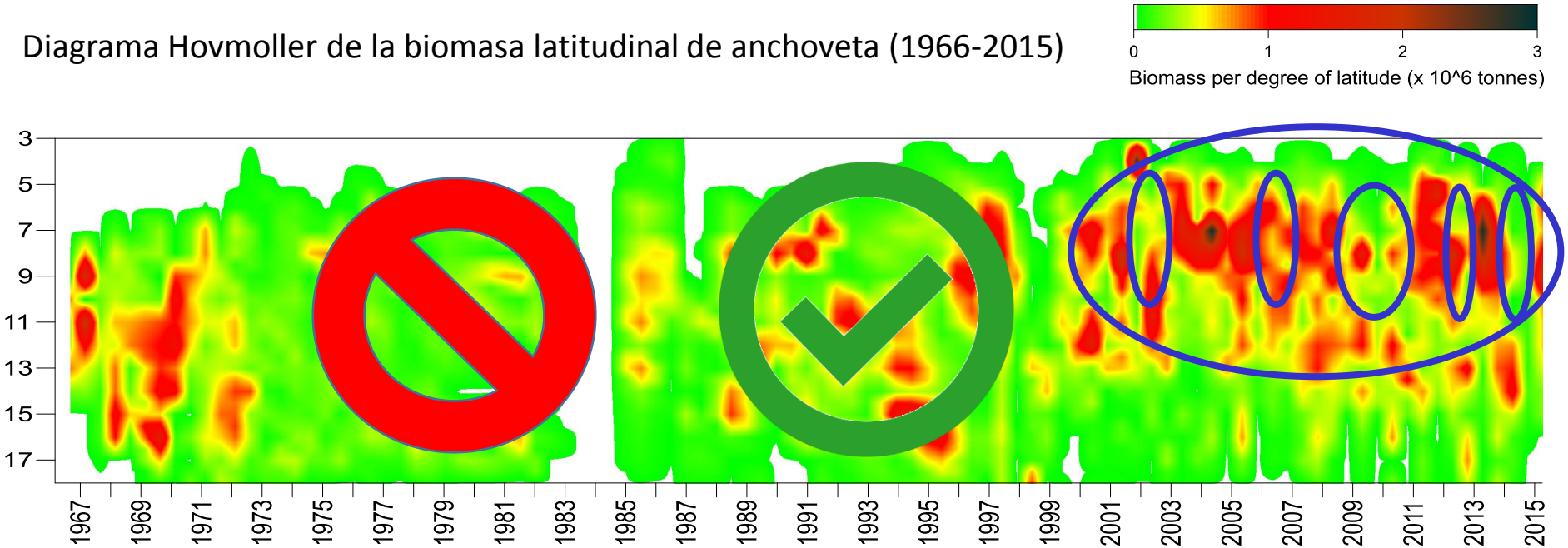
- Esfuerzo de pesca superó la capacidad de carga hasta 1972, a inicios de la década de 1990 se recuperó al mismo nivel.
- A partir del año 2000 domina un ecosistema óptimo. Sin embargo, claramente los eventos cálidos reducen su abundancia.



Fuente: Informes Ejecutivos IMARPE
www.Imarpe.gob.pe

7. Escenarios de corto y mediano plazo para la distribución y abundancia de anchoveta

Diagrama Hovmoller de la biomasa latitudinal de anchoveta (1966-2015)



Gutiérrez et al, in prep)

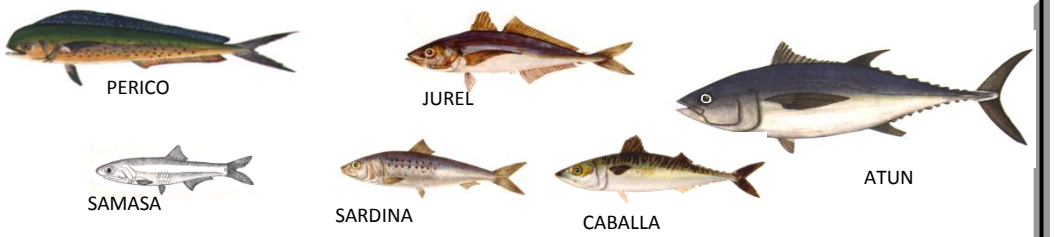
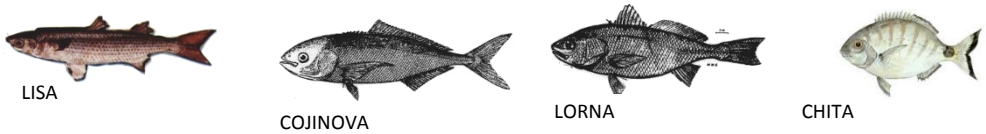
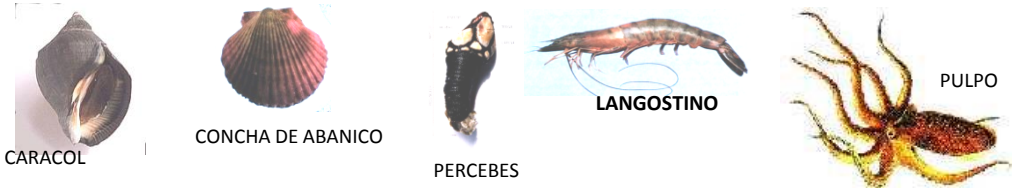
- No se esperan cambios en el nivel de biomasa de anchoveta en el corto plazo, pero un eventual Niño obligará a un manejo precautorio.
- Si bien “no hay dos niños iguales”, es seguro que provoca disturbios en la distribución de anchoveta, más una aparente disminución de la abundancia o biomasa.
- A mediano plazo (5-10 años ? 15-20 años ?) se producirá paulatinamente un cambio de régimen hacia niveles de anchoveta similares a la de la década de 1990, con abundancias acústicas de 5 a 6 MT en promedio. Otras especies incrementarán su abundancia.
- Las lecciones de manejo pesquero aprendidas en la década de 1970 y 1980 impedirán que la anchoveta caiga a niveles de abundancia posteriores a la de El Niño 1972.

Percepción sobre el estado de los principales recursos en relación con El Niño 2015

Especie	Condición antes del evento	Condición durante El Niño 2014-15	Perspectivas pos-El Niño
Anchoveta	↑	↗	↑
Pota	↑	↓	↑
Jurel	→	↓	→
Caballa	↓	↑	→
(Múnida)	↑	↗	↑
Concha de abanico	↑	↑	↑
Recursos costeros	→	↓	→

Buena condición: ↑
Buena condición con impactos de corta duración: ↗
Condición incierta, posiblemente baja: →
Baja condición: ↓

Especies de aguas cálidas

Pelagicos	
Demersales	
Costeros	
Invertebrados	
Macroalgas	

D. Gutiérrez et al 2011

Especies de aguas frías

Pelagicos	ANCHOVETA
Demersales	LENGUADO
Costeros	PEJERREY MACHETE
Invertebrados	ALMEJA ERIZO DE MAR CANGREJO munida MACHA CALAMAR LOLIGO
Macroalgas	ALGAS PARDAS Lessonia sp. Macrocystis

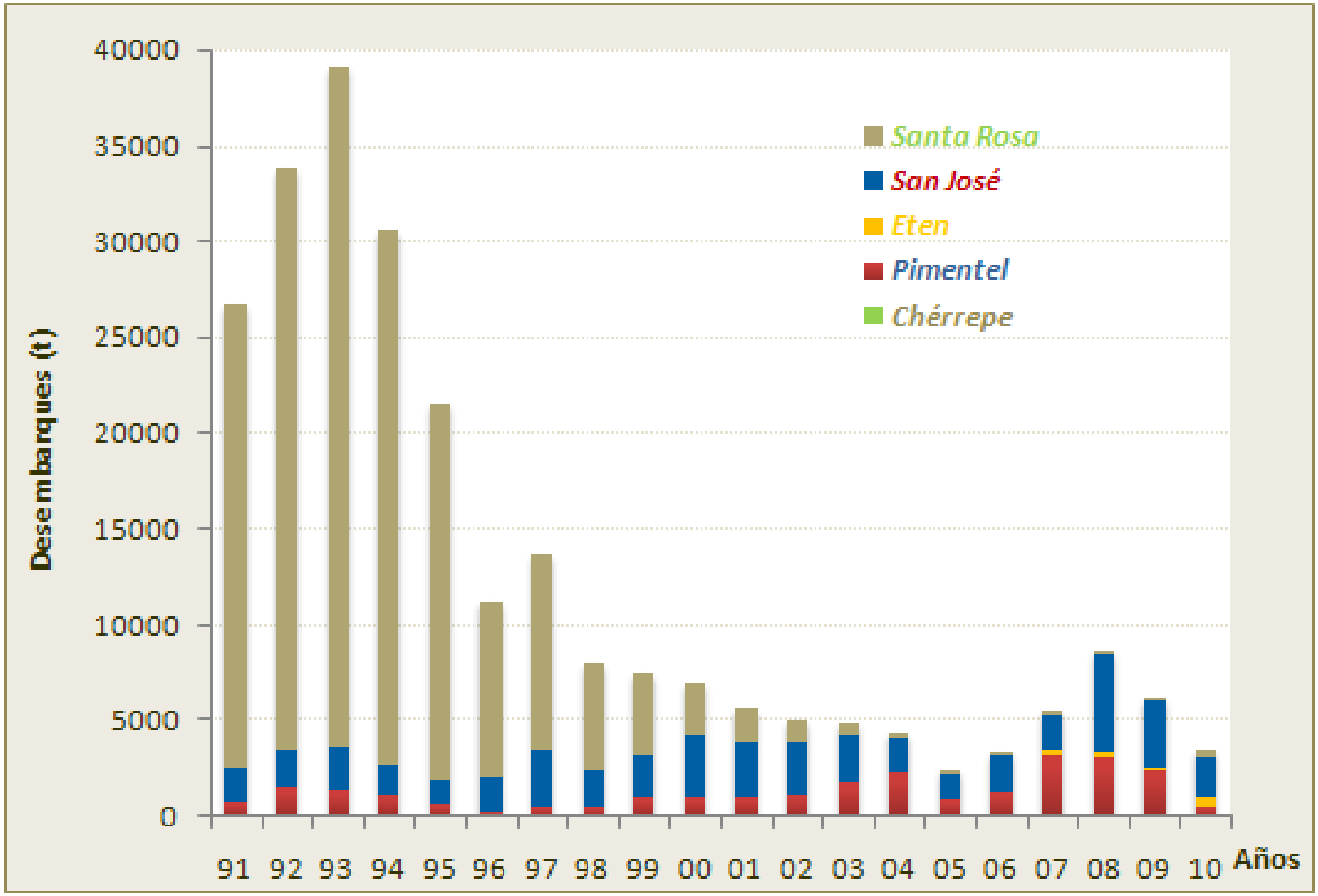
D. Gutiérrez et al 2011

Valor aproximado de la pesquería el año 2011

Especie	Total TON	Harina	Enlatado	Congelado	Curado	Fresco	Valor M.USD
TOTAL	**8.240.788**	**6.996.209**	**201.293**	**637.636**	**32.337**	**373.313**	**3268.645**
Anchoveta	7.103.061	6.994.051	84.194	14.680	10.092	44	2130.918
Atún	7.538	-	6.527	941	-	70	7.538
Bonito	12.391	-	1.528	556	1	10.306	12.391
Caballa	44.276	-	20.810	18.410	57	4.999	44.276
Calamar	2.139	-	-	259	-	1.880	2.139
Caracol	474	-	3	12	-	459	.474
Concha de Abanico	52.336	-	-	51.575	-	761	52.336
Choro	7.782	-	-	-	-	7.782	7.782
Jurel	263.071	-	83.500	96.538	1.273	81.760	263.071
Langostino	24.976	-	-	21.169	-	3.807	24.976
Lisa	10.674	-	-	114	57	10.503	10.674
Merluza	31.382	-	-	22.570	53	8.759	31.382
Pejerrey	6.612	-	-	2.825	-	3.787	6.612
Perico	34.630	-	-	19.110	14	15.506	34.630
Pota	396.280	-	791	365.133	3	30.353	396.280
Otros	243.166	2.158	3.940	23.744	20.787	192.537	243.166

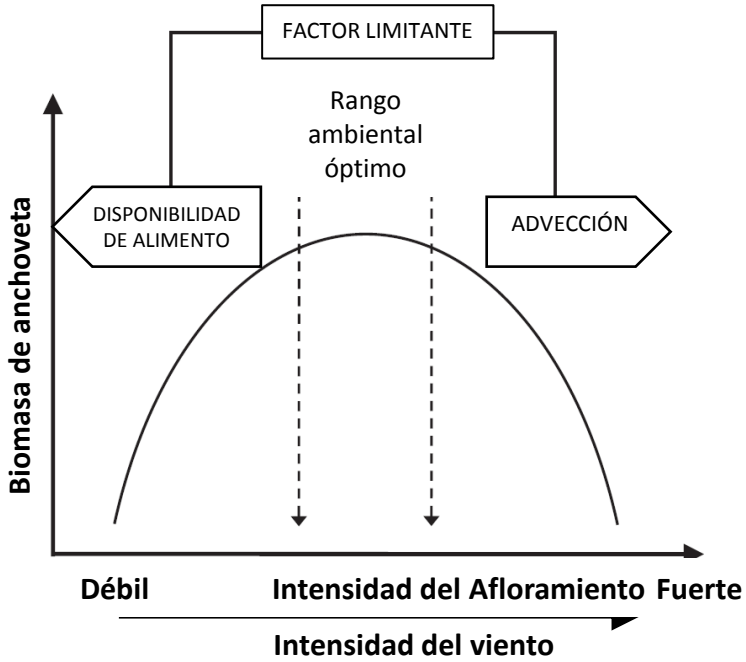
Fuente : PRODUCE 2011

Tendencia negativa de los desembarques pesqueros en la Región Lambayeque



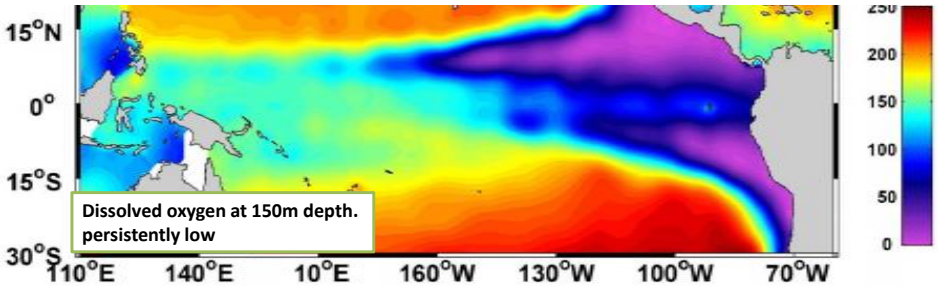
Paz Soldan et al 2011

8. Escenarios de largo plazo para la anchoveta en el contexto de cambio climático

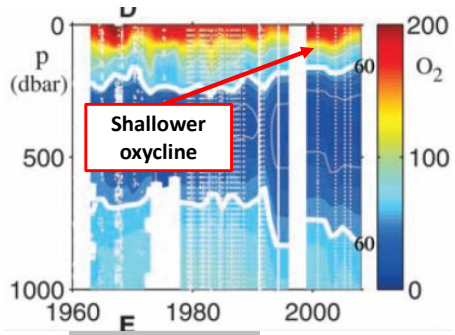


Modificado de Santora et al 2011

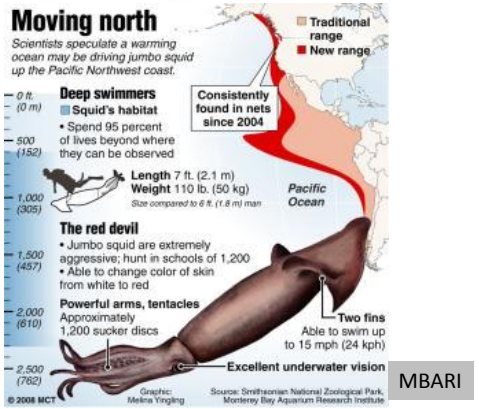
Expansión de la Zona Mínima de Oxigeno (ZMO)



D.Gutiérrez et al. 2009, WODC



Stramma et al. 2008



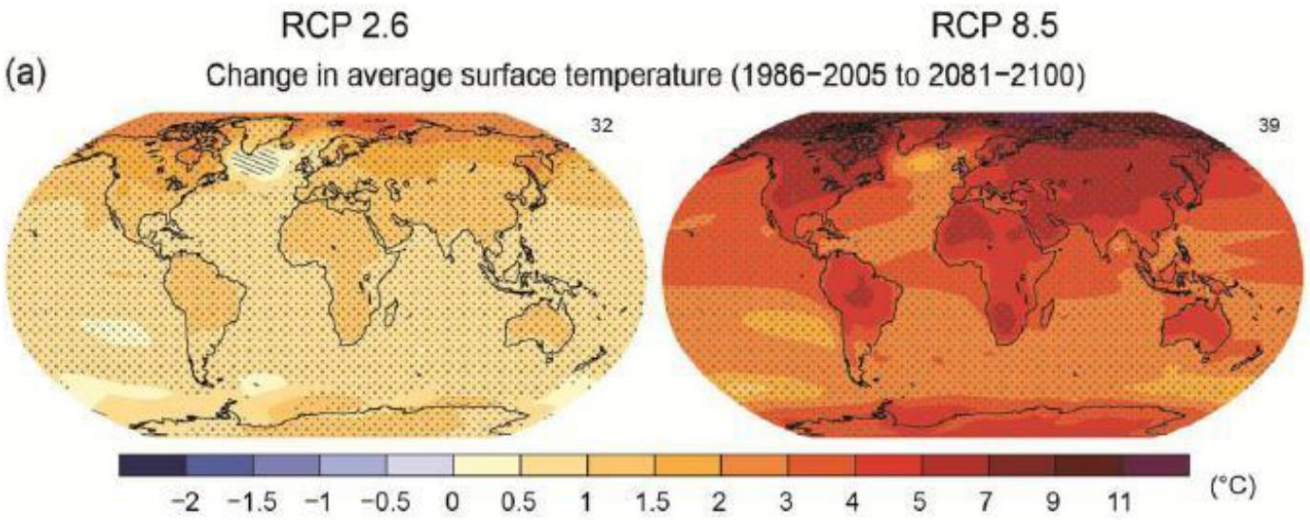
MBARI

Bertrand et al 2010

Se hipotetiza que –en general- la intensidad de viento disminuirá, con impactos en el afloramiento y una menor productividad primaria y secundaria. La anchoveta y otras especies costeras saldrían de su “ventana ambiental óptima”.

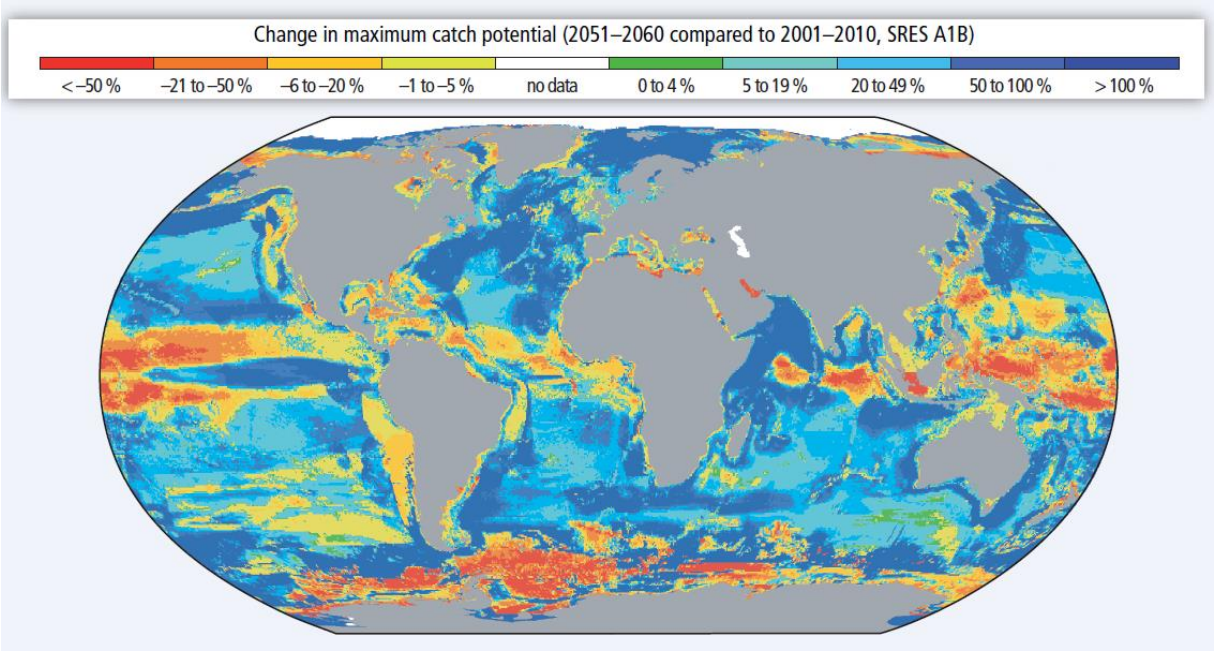
Se observa una discreta pero continua expansión de la Zona Mínima de Oxígeno (ZMO), lo que reduciría el hábitat de especies pelágicas. Los calamares gigantes parecen haber tomado ventaja de la ausencia de competidores y la alta disponibilidad de presas (peces mesopelágicos)

Escenarios de calentamiento global (5to informe IPCC)

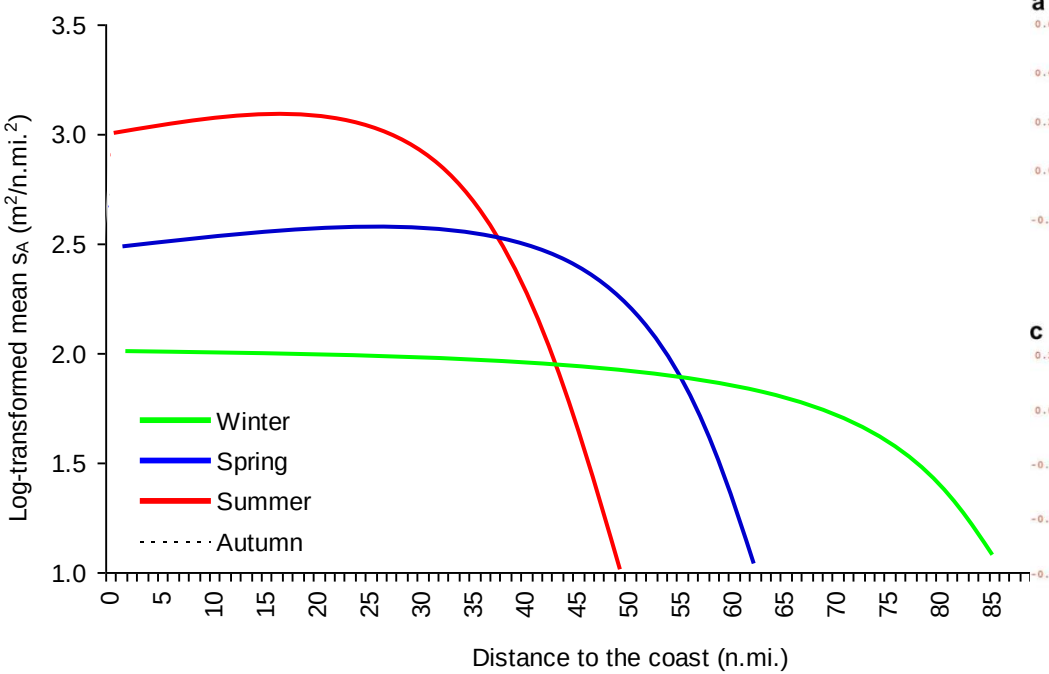


Se predice una disminución –en general- de las capturas entre 6 y 20% al año 2050

Economías pesqueras de Perú y Chile impactadas, incremento del riesgo para la seguridad alimentaria.



Necesitamos indicadores, algunos muy refinados, pero muchos pueden provenir de las mismas especies



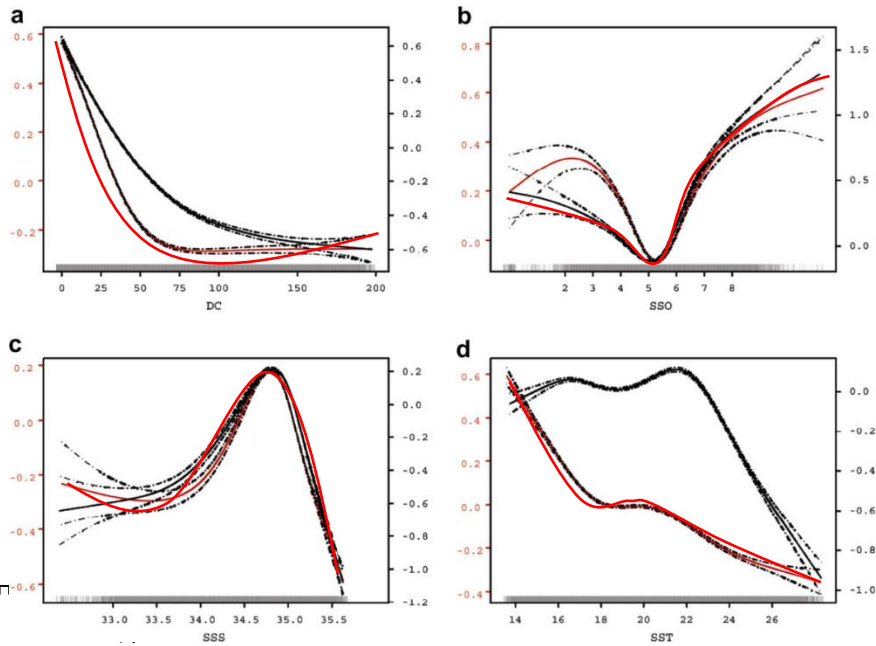


Figure 6. Seasonal pattern of distribution of munida regarding its mean echointegration and distance to the coast

Múnida parece ser más sensible que anchoveta, y no está sometida a explotación, puede ser un buen indicador para detectar cambios en el ecosistema

M. Gutierrez 2014

M. Gutierrez et al 2008, 2014

Indicadores ecosistémicos

Indicators for the seas

indiSeas

FRANÇAIS
ESPAÑOL
ENGLISH

STATUS OF MARINE ECOSYSTEMS

To view an ecosystem and a evaluation of its state, click on the corresponding location in the world map or consult the list below.

Ecosystems

COMPARATIVE APPROACH

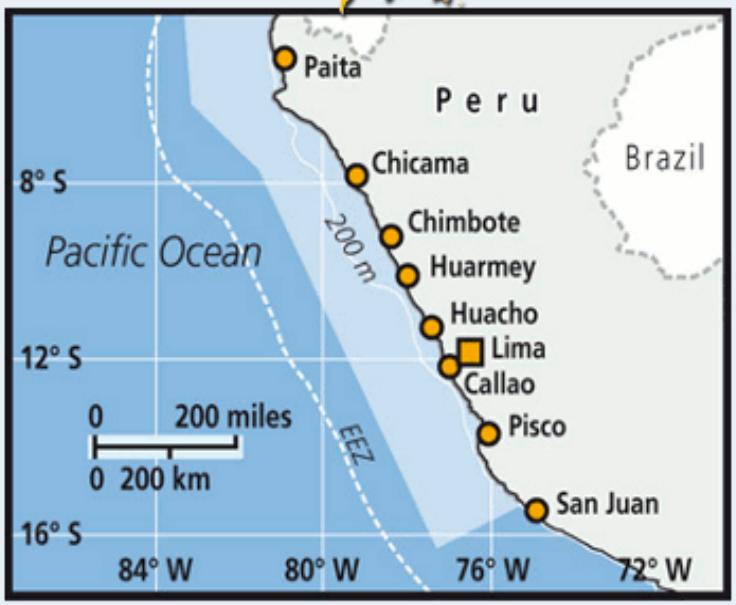
Select and compare the states and trends of several ecosystems (pie diagrams and time series)

Compare

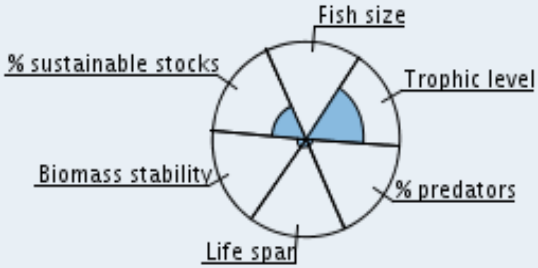
ABOUT indiSeas

Methods details
About us

to the map



State (2003 - 2005)



Trends (1996 - 2005)

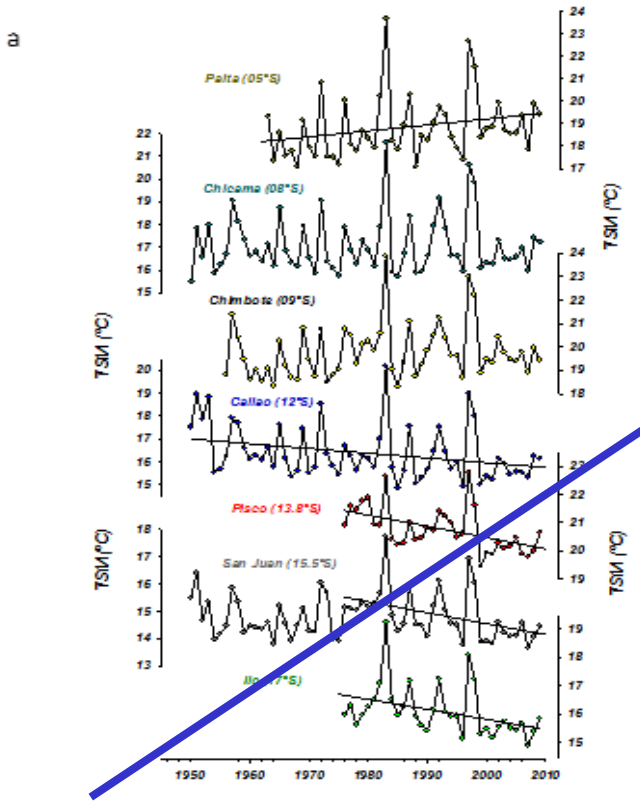
Northern Humboldt

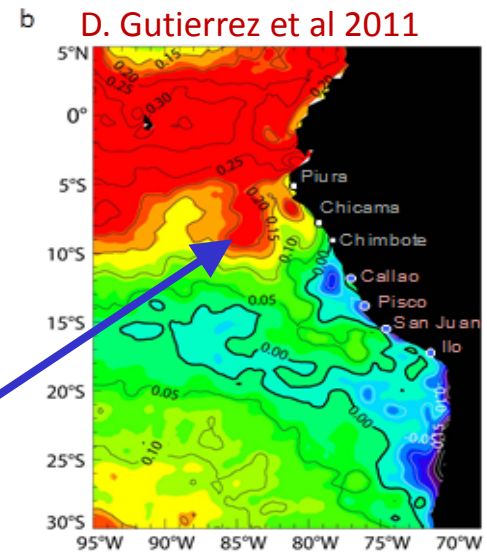
Description

Key Species

Long-term dynamics are controlled by alternate cool and warm regimes which occur over periods of 25 years and restructure the entire ecosystem from phytoplankton to top predators. During the latest warm period (1975-late 1990s) the system was characterized by the approach of warm subtropical oceanic waters to the coast of Peru and the dominance of larger species like sardine and horse mackerel. A shift back to a cool regime occurred in the late 90s which is characterized by the retreat of oceanic waters and the dominance of small, short-lived and very abundant species like anchovy. Positive trends in biomass and negative trends in life span are consistent with anchovy dominance. Positive trends in TL and proportion of predators are explained by the outburst of the jumbo squid population since 1998.

9. Escenarios de largo plazo para la anchoveta, merluza y otros en el contexto de cambio climático

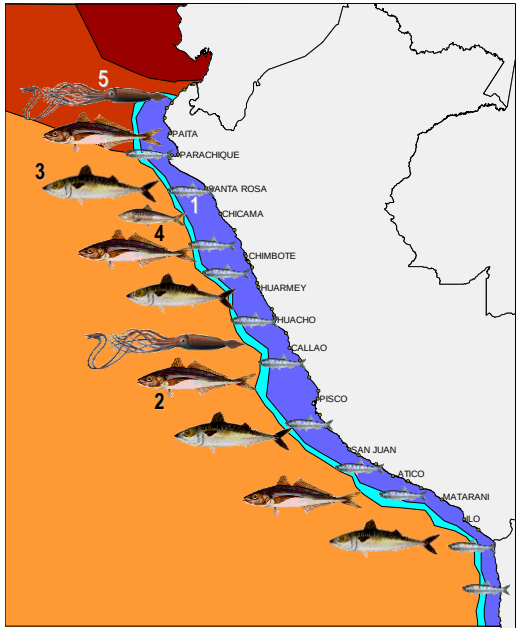


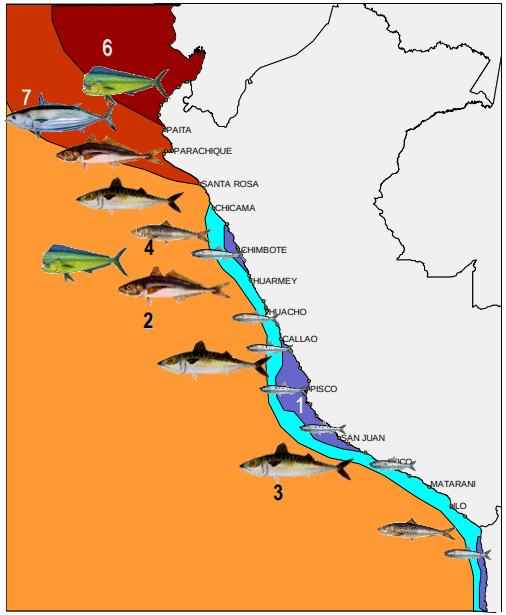


La RNSCH está actualmente desacoplada del calentamiento global, y tiende a enfriarse (debido a la intensificación del viento, con un incremento de la productividad primaria) a razón de 0.1 a 0.2°C por década. Sin embargo se hipotetiza que la señal climática global revertirá la tendencia y el futuro será inevitablemente más cálido. La pregunta que los modeladores del clima no pueden responder es cuándo se apreciarán estos cambios.

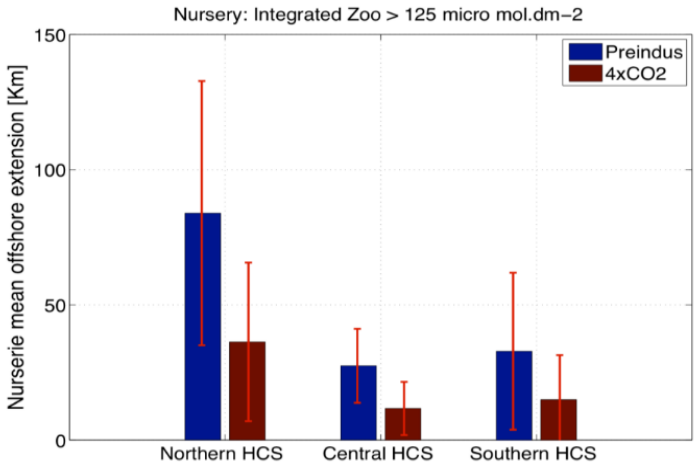
No obstante, el norte de Perú muestra tendencia a calentarse, la merluza está recuperando su abundancia.

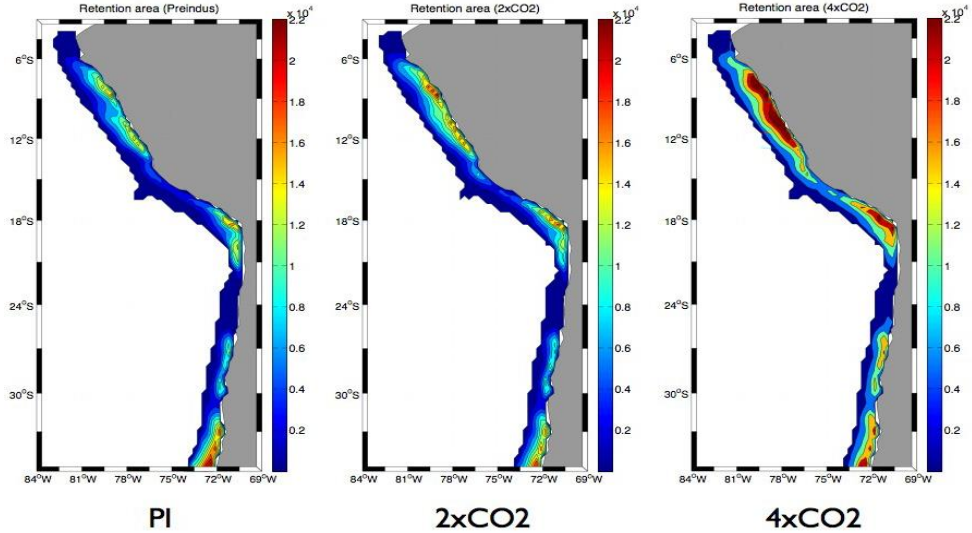
El escenario actual es ampliamente favorable a anchoveta y otras especies costeras como múnida. Cuando ocurra un cambio de régimen será mayor la abundancia de especies como sardina, jurel, caballa, mahi-mahi, atúnes etc.





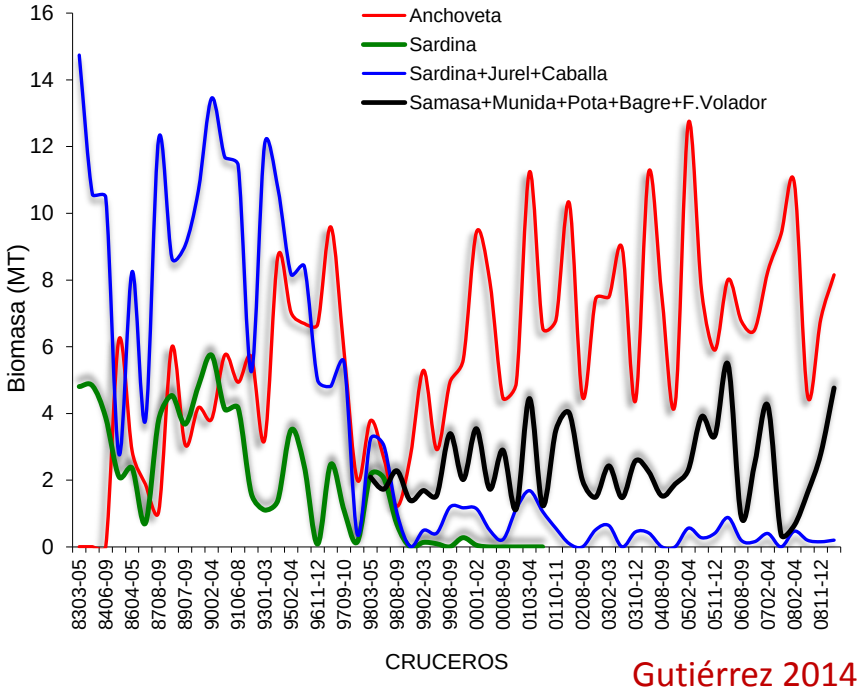
Impacto del Cambio Climático: ROMS/PISCES/IBM-ichtyoplancton





Brochier et al 2013

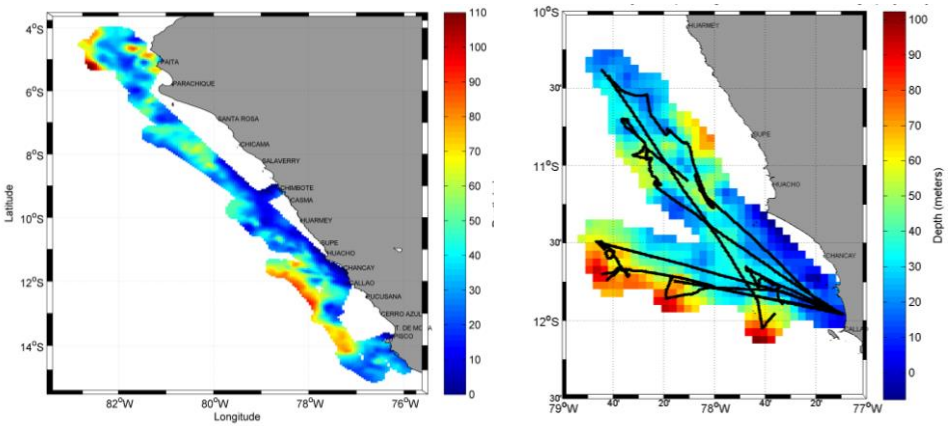
- Resultados sugieren que el CC puede tener un impacto grande sobre el éxito reproductivo de especies pelágicas costeras.
- Modelo ROMS biogeoquímico para escenarios PI y 2 y 4xCO2 para definir el área costera óptima para la retención larval.
- Incluso a escenarios de 4xCO2 retención larval se incrementa, pero calentamiento incrementa la estratificación térmica.
- En conclusión, la mejora del hábitat no está acompañada por un suministro equivalente de nutrientes también limitado por una ZMO más somera.
- Sin embargo, modelos están aún en fase de desarrollo, la mejor opción es observar continuamente el ecosistema, dado que ningún cambio de régimen será abrupto. Las especies marinas son fuente de información confiable.

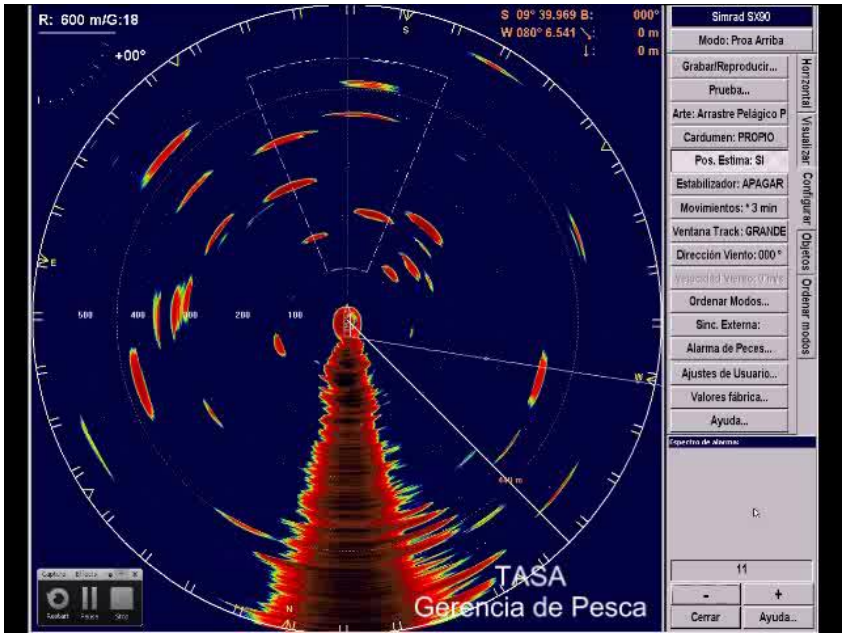


Gutiérrez 2014

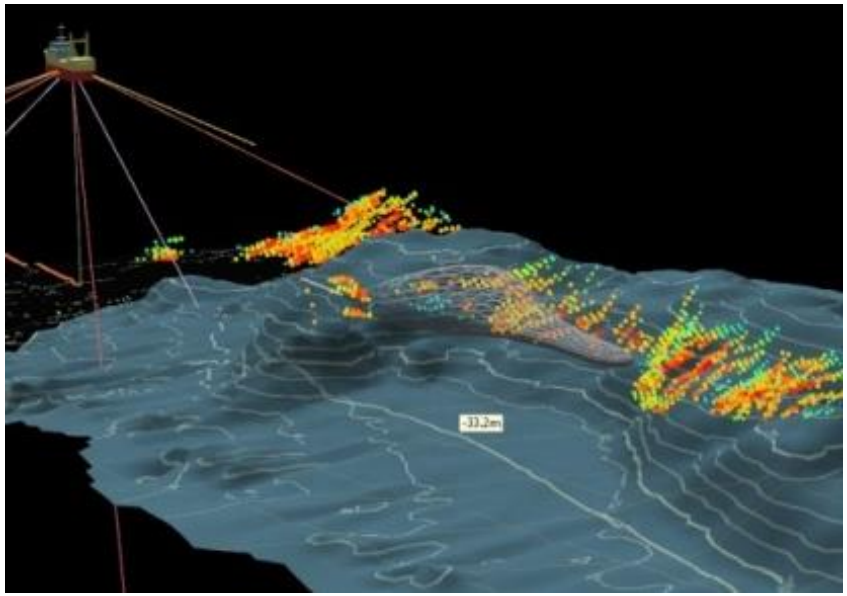
Pensando en el futuro: mejoras en la evaluación acústica de especies pelágicas

- Incrementar el esfuerzo de monitoreo cuantitativo (esfuerzo en curso)

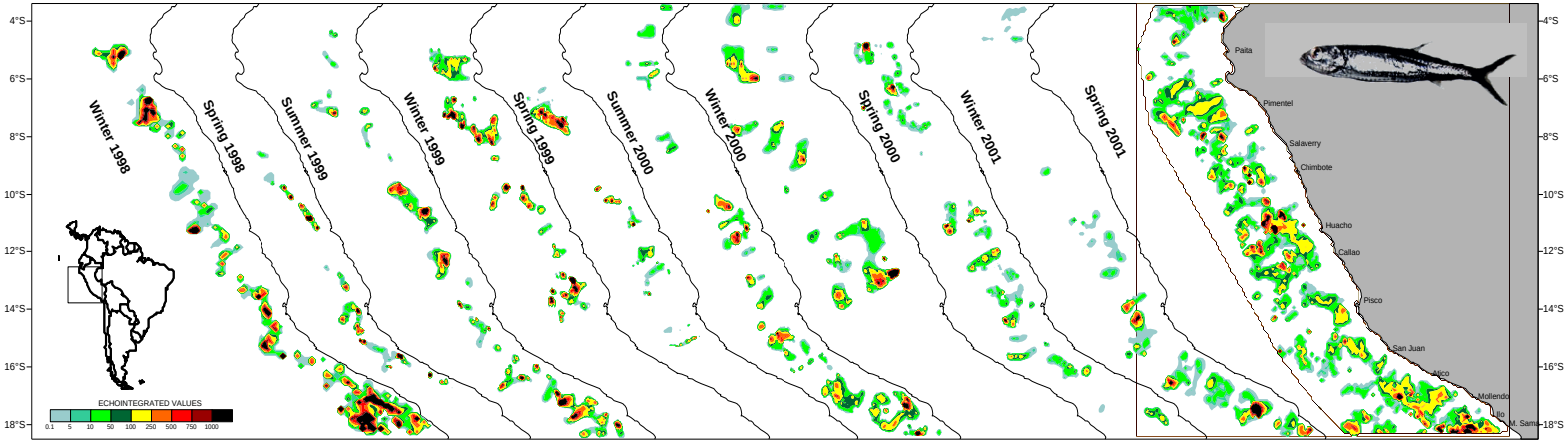




- Incorporar el uso de sonares digitales (mayor cobertura)
- Experimentar con nuevas tecnologías (multihaz por ejemplo)
- Fomentar la cooperación de las universidades en el desarrollo de métodos y tecnologías selectivas de pesca aprovechando los alcances de la Ley 30309 incentivos tributarios a las empresas que realicen investigación.



Pensando en el futuro: diversificación y abundancia de recursos sustitutos

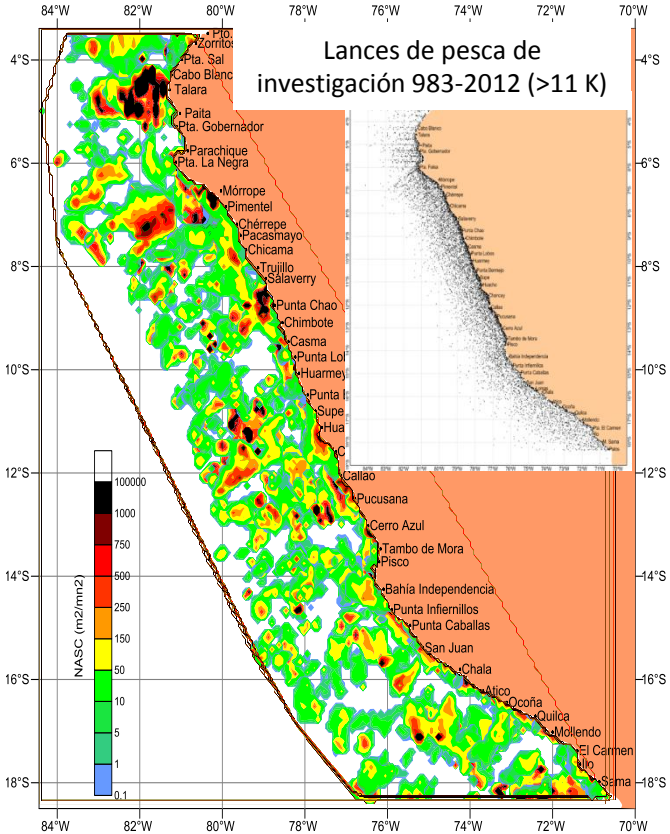


Gutiérrez, 2014

Incremento de la pesca artesanal en Perú, más los escenarios futuros de CC, crean una necesidad de diversificar el esfuerzo pesquero sobre especies no explotadas, por ejemplo, Vinciguerria lucetia.

Se crea la oportunidad de generar investigación científica y tecnológica para la gestión sostenible de las pesquerías del futuro. Las especies más abundantes totalizan alrededor de 15 MT en promedio para la década reciente solo en las primeras 100 millas.

Asimismo, hay **nuevas tecnologías** que permitirán mejorar el desempeño del manejo pesquero.



Gutiérrez in prep

10. Síntesis

- Anchoveta se halla en un ciclo positivo en la RNSCH, no hay señales de una reducción de su biomasa independientemente de los disturbios causados por eventos El Niño recientes y del consecuente incremento de la mortalidad natural.
- A pesar de que en Perú se emplean las mejores tecnologías y metodologías disponibles, las reducciones de abundancia también se deben a limitaciones de las tecnologías de detección que se derivan del cambiante comportamiento agregativo de especies pelágicas como la anchoveta.
- El Manejo Precautorio Adpatativo (MPA) que desarrolla IMARPE se basa en evidencias, por ello se explica la reducción de las cuotas en ciertas temporadas. **Para reducir incertidumbre se debe incrementar el esfuerzo de monitoreo cuantitativo**.
- Cada evento El Niño ha obligado a precautoriamente reducir las cuotas, y seguramente así será en el futuro.
- Los pronósticos actuales de que el actual Niño se extenderá al verano son inciertos, recién en noviembre se tendrá un pronóstico más cercano a lo que ocurrirá. Sin embargo, en el momento actual El Niño se está debilitando.
- De haber un cambio de mediano plazo en la biomasa y distribución de anchoveta ello se hará evidente en los indicadores ambientales y biológicos.
- En el largo plazo se prevé una reducción de la biomasa, compensada con la mayor abundancia de otras especies.

CONCLUSIÓN.

MÁS QUE UNA FUENTE INDISPENSABLE DE DATOS, LOS BARCOS DE PESCA CUMPLEN UN ROL COMO "OBSERVADORES PERMANENTES DE LOS OCÉANOS"

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Sociedad Nacional de Pesquería

IREA

IRD

Dr. Serge Garcia, FAO

" Participación es el ingrediente clave para construir un Manejo con Enfoque Ecosistémico, e incluso es su mejor base. Sin la participación de la comunidad, los problemas socio-ecológicos y sus soluciones no pueden ser definidas en su contexto humano".

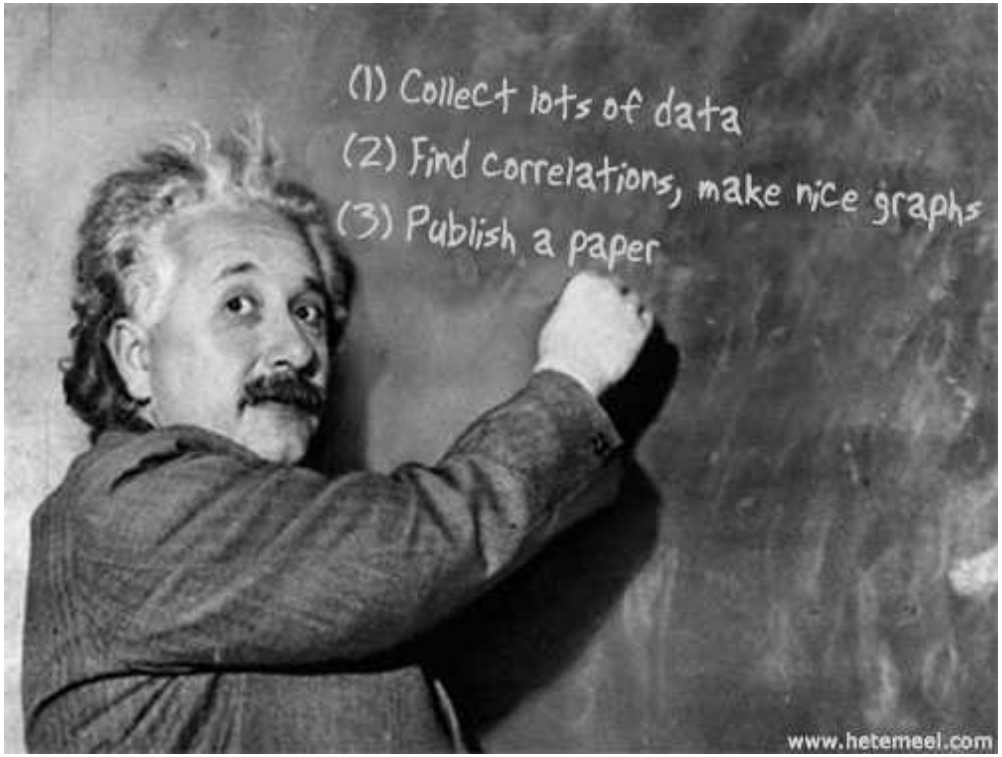
"En un proceso de decisiones con bases científicas, la participación es la interfase entre la realidad de la naturaleza y de la gente con la de la ficción de los modelos usados para explorar soluciones. La participación ofrece una cuota de realismo a los modelos usados por los científicos en el esfuerzo por representar el mundo real".

"Perú la liderado la cooperación entre empresas pesqueras privadas con universidades, ONGs y otras entidades académicas a nivel nacional e internacional a fin de tomar ventaja del potencial de la información de calidad científica que puede ser colectada por los barcos de pesca"

"En un periodo de cambio climático y cambio de régimen, los barcos de pesca son nuestros únicos observadores permanente del ecosistema marino en su conjunto"

Francois Gerlotto, PhD, IRD Francia

http://humboldt.iwlearn.org/es



"In God we trust, all others bring data"

Prof. William Edwards Deming

Referencias

- Simmonds EJ, MacLennan DN. Fisheries Acoustics: Theory and Practice, 2nd edn. London: Blackwell Science; 2005. 437 p
- Bertrand, S., B. Dewitte, J. Tam, E. Díaz, A. Bertrand.(2008). Impacts of Kelvin wave forcing in the Peru Humboldt Current system: Scenarios of spatial reorganizations from physics to fishers. Progress in Oceanography 79 (2008) 278–289.
- Arias Schereiber M. (2011). The evolution of legal instruments and the sustainabilityofthePeruvian anchovyfishery.Marine Policy.doi:10.1016/j.marpol.2011.03.010
- Arias Schreiber, M., M. Ñiquen, and M. Bouchon.(2011). Coping Strategies to Deal with Environmental Variability and Extreme Climatic Events in the Peruvian Anchovy Fishery.532. Sustainability 3:823-846.
- Arias Schereiber M., A. Hallyday. (2013). Uncommon among the Commons?Disentangling the Sustainability of thePeruvian Anchovy Fishery.Ecology and Society 18(2): 12.
- Gutiérrez M. (2014). Interaciones entre las especies pelágicas costeras y oceánicas de la Región Norte del Sistema de la Corriente de Humboldt entr 1966 y 2012. Tésis doctoral, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, 305 pp.
- Ballón M., A. Bertrand, A. Lebourges-Dhaussy, M. Gutiérrez, P. Ayón, D. Grados, F. Gerlotto. (2011). Is there enough zooplankton to feed forage fish populations off Peru?An acoustic (positive) answer.Progress in Oceanography 91 (2011) 360–381
- Bertrand A, Ballón M, Chaigneau A. (2010). Acoustic Observation of Living Organisms Reveals the Upper Limit of the Oxygen Minimum Zone. PLoS ONE. 5(4):e10330.
- Salvatecci R. (2013). Variabilitémulti-décennale et millénaire de l'intensité de la Zone de Minimumd'Oxygène, de la productionexportée et des populations de poissonspélagiques à partir de sédimentsmarinslaminés à Pisco, Pérou, aucours des derniers 25 000 ans.Thèse de doctorat de L'UniversitéPierre et Marie Curie. Paris, 277 pp.
- Gutiérrez D., A. Sifeddine, D. Field, L. Ortlie, G. Vargas, F. Chávez, F. Velazco, V. Ferreira,P. Tapia, R. Salvatteci, H. Boucher, M. C. Morales, J. Valdéz, J. Reyss, A. Campusano, M. Boussafir, M. Mandeng, M. García, T. Baumgartner. (2009). Rapid reorganization in ocean biogeochemistry off Peru towards theend of the Little Ice Age.Biogeosciences, 6, 835–848
- Chavez, F.P., Ryan, J., Lluch-Cota, S.E. and Niquen, M. (2003) From anchovies to sardines and back: multidecadal change in the Pacific Ocean. Science 299, 217-221.
- Gutiérrez M, Castillo R, Segura M, Peraltilla S, Flores M. (2012).Trends in spatio-temporal distribution of Peruvian anchovy and other small pelagic fish biomass from 1966-2009.Lat Am J Aquat Res. 2012;40:633-48
- Bertrand A., M. Segura, M. Gutierrez& L. Vasquez.(2004). From small-scale habitat loopholes to decadal cycles: a habitat-based hypothesis explaining fluctuation in pelagic fish populations off Peru. Fish and Fisheries (5) 296–316.
- Gutierrez M, Swartzman G, Bertrand A, Bertrand S. (2007). Anchovy (Engraulisringens) and sardine (Sardinops sagax) spatial dynamics and aggregation patterns in the Humboldt Current ecosystem, Peru, from 1983–2003.Fisheries Oceanography. 16(2):155-68

- Espinoza, P. & Bertrand, A. (2008). Revisiting Peruvian anchovy (Engraulisringens) trophodynamics provides a new vision of the Humboldt Current system. Progress in Oceanography 79 (2008) 215–227.
- Barange M., J. Coetzee, A.Takasuka, K. Hill, M.Gutierrez, Y. Oozeki, C. van der Lingen, V. Agostini.(2009). Habitat expansion and contraction in anchovy and sardine populations.Progress in Oceanography 83 (2009) 251–260
- Fréon P., C Mullon, B Voisin. (2003). Investigating remote synchronous patterns in fisheries. Fish. Ocean. 12, 443-457
- Espino M., C. Yamashiro. (2012). La variabilidad climática y las pesquerías en el Pacífico suroriental. Lat. Am. J. Aquat. Res., 40(3): 705-721
- Espino M. (2003). Estrategia de gestión oriental para el Pacífico Oriental con especial mención a la pesquería peruana.. Unidad de Post Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. 102 pp
- Chavez F, Bertrand A, Guevara-Carrasco R, Soler P, Csirke J. (2008). The northern Humboldt Current System: Brief history, present status and a view towards the future. Progress in Oceanography. 79:95-105.
- Bertrand A, Gerlotto F, Bertrand S, Gutiérrez M, Alza L, Chipollini A, et al. (2008). Schooling behaviour and environmental forcing in relation to anchoveta distribution: An analysis across multiple spatial scales. Progress in Oceanography. 2008;79:264–77.
- Habasque J., M. Gutiérrez, G. Roudaut, A. Bertrand, L. Berger, N. Le Bouffant, Y. Perrot, E. Josse, C. Scalabrin. (2012). Bio-indicadores obtenidos de ecogramas colectados por barcos de pesca: primeros resultados del análisis de la flota pesquera peruana. Congreso Nacional de Ciencias del Mar, Lima, Junio 2012.
- Guevara-Carrasco R., M. Bouchón, M. Ñiquen. (2010b). A summary onmonitoring, assessment and criteria to estimatethe total allowable catch of Peruvian anchoveta(northern-central stock).Informeinterno.Institutodel Mar del Perú, 7pp.
- Oliveros R, E. Diaz. (2015).
- Csirke, J., R. Guevara, G. Cardenas, M. Ñiquen & A.Chipollini. (1996). Situación de los recursos anchoveta(Engraulis ringens) y sardina (Sardinops sagax) aprincipios de 1994 y perspectivas para la pesca en elPerú, con especial referencia a la región norte-centrode la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú, 15: 1-23.
- Santora J., W. Sydeman, I. Schroeder, B. Wells, J. Field.(2011). Mesoscale structure and oceanographic determinants of krill hotspotsin the California Current: Implications for trophic transfer and conservation. Progress in Oceanography, doi:10.1016/j.pocean.2011.04.002
- Stramma L, Johnson GC, Sprintall J, Mohrholz V. (2008). Expanding oxygen-minimum zones in tropical oceans.Science. 320:655-8.
- Bertrand A., P. Fréon, A. Chaigneau, V. Echevinc, C. Estrella, H. Demarc, D. Gutiérrez, J.C. Sueiro. (2010). Impactos del cambio climático en las dinámicas oceánicas, el funcionamientode los ecosistemas y las pesqueras en el perú: proyección de escenarios e impactos socio económicos. IRD, Embajada Británica, Lima. 32 pp.
- Gutierrez, D., I. Bouloubassi, A. Sifeddine, S. Purca, K. Goubanova, M. Graco, D. Field, L. Méjanelle, F. Velazco, A. Lorre, R. Salvatteci, D. Quispe, G. Vargas, B. Dewitte, and L. Ortlieb. (2011). Coastal cooling and increased productivity in the main upwelling zone off Peru since the mid-twentieth century.Geophysical Research Letters 38:L07603
- Brochier T., V. Echevin, J. Tam, A. Chaigneau, K. Goubanova& A. Bertrand. (2013). Climate change scenarios experiments predict a futurereduction in small pelagic fish recruitment in theHumboldt Current system. Global Change Biology (2013), doi: 10.1111/gcb.12184