



# BOLETÍN

## INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

ISSN 0458-7766

Volumen 24, Nos. 1 y 2



Inco fish

### III PANEL INTERNACIONAL DE EXPERTOS DE EVALUACIÓN DE LA MERLUZA PERUANA

*Merluccius gayi peruanus*

**Manejo precautorio  
de la merluza peruana**

**Callao, 24 - 28 de marzo 2008**

**Enero - Diciembre 2009**

**Callao, Perú**

# Cambios en la productividad de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg)

RENATO GUEVARA-CARRASCO

CLAUDIA WOSNITZA-MENDO

## Introducción

Se reconoce que las poblaciones de peces van ajustando su respuesta biológica a las condiciones cambiantes del entorno biótico y abiótico, a distinta escala espacial y temporal, así como a la presión de pesca, y que esta respuesta podría ser alterada si las condiciones del entorno se modifican.

Uno de los objetivos del Tercer Panel de la Merluza fue determinar si existen elementos suficientes, para pensar si la población de la merluza tiene un distinto nivel de productividad y, por tanto, una capacidad distinta de respuesta a los diferentes factores ambientales y al efecto de la pesca, que aquella observada antes de la década de los años 90, particularmente en los años 80. Se entiende que, si la capacidad de respuesta de la población ha cambiado a un nuevo estado, la estrategia de ordenación tendría que ser distinta.

Examinamos si hubo cambios en los parámetros poblacionales y cuales podrían ser los determinantes, es decir, en qué se diferencia la situación del stock actual de la existente a fines de los años 1970 y primera mitad de los años 1980. Algunos estudios ya realizados sobre la merluza y su hábitat en los últimos años muestran ciertos cambios relacionados con la demografía y un probable aumento en la mortalidad natural de los individuos mayores durante eventos El Niño (WOSNITZA-MENDO et al. 2004). También se detectó fluctuaciones en el factor de condición en la serie de tiempo analizado y bajos valores del índice gonadosomático de las hembras grandes en los últimos años (BALLÓN et al. 2008), disminución de la talla media de madurez y cambios en el área de distribución de la merluza (WOSNITZA-MENDO et al. 2009). Asimismo se ha producido un cambio en la estructura de la comunidad demersal y las relaciones tróficas (BALLÓN 2005).

## Métodos

Los especialistas del IMARPE aportaron un conjunto de datos de variables biológicas y ambientales, que se consideran relacionadas con esta especie, las que se

ordenaron en series anuales desde 1967 hasta 2005 y se graficaron para observar las tendencias. No todas las series abarcaron todo el periodo. La Unidad de Investigaciones en Recursos Demersales, así como los Laboratorios de Ecología Trófica y de Edad y Crecimiento aportaron información relevante sobre esta especie.

La información relacionada a distintos componentes del ecosistema fueron aportados por la Dirección de Investigaciones en Recursos Pelágicos y la Dirección de Investigaciones Oceanográficas.

La serie de la profundidad de la isoterma de 15 °C se consideró como indicador de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, corriente que tiene un impacto importante en la distribución espacial de la merluza y otras especies demersales del mar peruano. Se sometió a un análisis de ondículas (wavelets) con un filtro de 10 años o más.

## Resultados

### CAMBIOS EN EL CRECIMIENTO INDIVIDUAL

Los estudios sobre edad y crecimiento en base a mediciones del radio del primer anillo (1 año) en los otolitos (sagitta) de merluzas muestreadas en los años 1985 y 1998 (C. GOYCOCHEA, com.pers.), indicaron que no se presentaron diferencias, lo cual descarta una variación en el crecimiento somático de la especie entre estas décadas. La Figura 1 compara las frecuencias de las mediciones del radio del primer anillo.

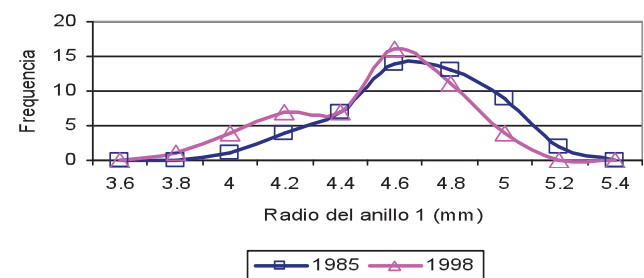


Figura 1.- Frecuencia de las mediciones (mm) del radio del primer anillo del otolito de merluza

**CAMBIOS EN EL FACTOR DE CONDICIÓN**

La variación del factor de condición por rangos de tamaños: juveniles (menores de 31 cm), medianos (entre 32 y 50 cm) y viejos (mayores de 50 cm) no presenta tendencia significativa para los ejemplares juveniles, pero si presenta una ligera tendencia positiva a lo largo del tiempo para los ejemplares mayores de 30 cm, particularmente a partir de los

años 90, y una reducción muy significativa con los eventos El Niño (ver también: BALLÓN et al. 2008). Se entiende que el problema no es la calidad del alimento en el sistema para la merluza; más aún, el aumento del factor de condición en los 90 podría tener relación con el aumento del canibalismo. No existe mejor calidad de alimento para una especie, que su misma especie. La Figura 2 presenta el factor de condición promedio mensual para el total de tamaños, entre 1971 y 2006.

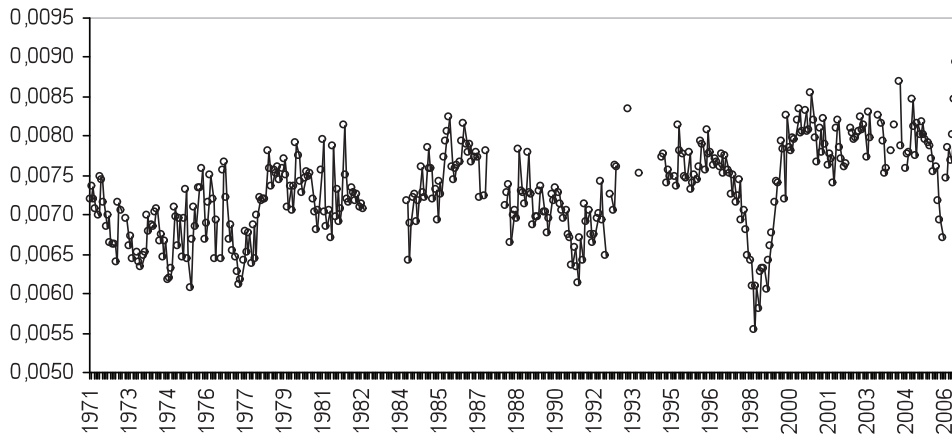


Figura 2.- Factor de condición promedio mensual para el total de tamaños de merluza, entre 1971 y 2006.

**CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN DE LA DIETA**

La dieta de las merluzas jóvenes (<31 cm) consiste principalmente de eufáusidos, anchoveta y otras especies, y no se evidencia una tendencia. En las merluzas de mayor tamaño y edad, el canibalismo se ha incrementado significativamente a partir de los años 90, especialmente luego de la desaparición de la sardina en el sistema. La Figura 3 presenta la variación del espectro alimentario (en peso) para las merluzas de 31-40 cm de longitud total (3-4 años de edad), a lo largo del tiempo, entre 1976 y 2002 (V. BLASKOVIC, com.pers).

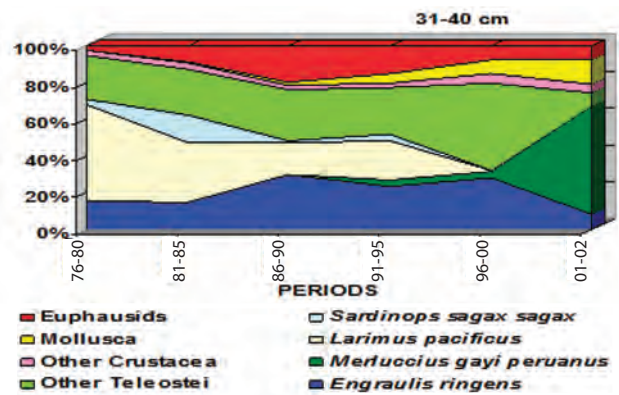


Figura 3.- Variación del espectro alimentario, en peso, para merluzas de 31 – 40 cm LT, de 3 a 4 años de edad. Periodo 1976 – 2002.

Se conoce que las merluzas de 3, ó más, años de edad son principalmente ictiófagas, y al parecer no existen suficientes especies presa para las merluzas más grandes en el área actual de distribución. Para conocer el comportamiento de las “otras” especies demersales en el sistema, se observó la tendencia de los desembarques de aquéllas que se extraen principalmente en la zona norte, como Cabrilla (*Paralabrax humeralis*), Cachema (*Cynoscion analis*), Coco (*Paralichthys peruanus*), Peje blanco (*Caulolatilus affinis*) y Ojo de uva (*Hemilutjanus macrophthalmos*). La Figura 4 muestra que los años 80 presentaron las mayores capturas y que a partir de los 90 se manifiesta una declinación que se agudiza desde fines de esa década.

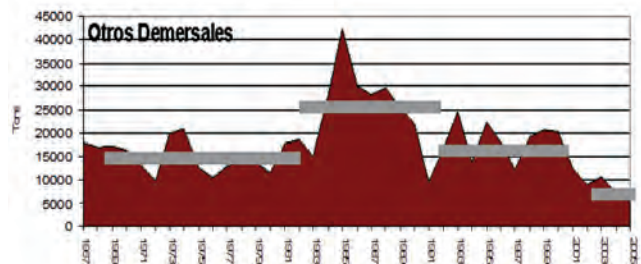


Figura 4.- Captura de otros peces demersales, 1967-2005, posibles presa de la merluza

Si bien esta declinación podría explicarse por el efecto de la pesquería tanto de arrastre industrial, como de la pesca artesanal, no habría que descartar que su progresiva desaparición en sentido sur-norte (como lo muestran los datos de cruceros de investigación) tenga también un componente ambiental.

**MADURACIÓN SEXUAL A UNA EDAD MÁS TEMPRANA.**

Una de las hipótesis que surgió en los años 90, cuando “desaparecieron” las merluzas viejas del área de distribución entonces predominante, fue que se habían desplazado hacia el norte fuera de las aguas nacionales y que ahí desovaban y aportaban reclutas a la población. Sin embargo, los datos del seguimiento de la pesquería señalaban que los actuales ejemplares desovantes no eran las supuestas merluzas grandes “escondidas” en algún lugar más al norte, sino las mismas merluzas jóvenes que conformaban la mayor parte de la población. La Figura 5 presenta los datos de madurez sexual por rango de tamaños, para el grupo de merluzas menores de 35 cm, en la que se observa un aumento en la proporción de maduros y desovantes a partir de los años 90. Se ha señalado también que ahora se observa una mayor proporción de ejemplares desovantes jóvenes porque se capturan más juveniles y son más representativos en las muestras. Sin embargo, si esto fuera cierto, los pocos ejemplares juveniles que eran capturados antes deberían también haber mostrado una mayor proporción de maduros en términos porcentuales, ya que el estudio se ha efectuado con muestras estratificadas por rangos de tamaños. Sería raro que sólo se capturaran inmaduros.

**CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL**

La revisión exhaustiva de los registros de desembarque de merluza a lo largo del litoral peruano, evidencian que se ha producido una reducción decadal progresiva, de década en década, del área de distribución en sentido sur – norte, con un desplazamiento hacia el norte del área de distribución de los juveniles (Figura 6): en los años 70 alrededor del Callao (12 S), en los 80 alrededor de Huarmey (10°S); en los 90 alrededor de Chicama (7°S); y en los 2000, alrededor de Punta Falsa (6°S). FRANCISCO CHÁVEZ, del MBARI, USA (com. pers. 2008) considera que esta reducción del área de distribución de la merluza tendría relación con una señal a escala del Pacífico Sur, de progresivo desplazamiento de la mínima de oxígeno hacia el norte.

Por un tiempo se pensó que en ese desplazamiento hacia el norte, el stock de merluza estaría invadiendo

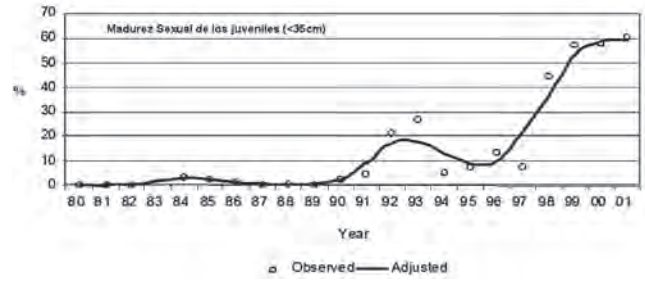


Figura 5.- Datos de madurez sexual por rango de tamaños, para el grupo de merluzas menores de 35 cm. 1980 - 2001.

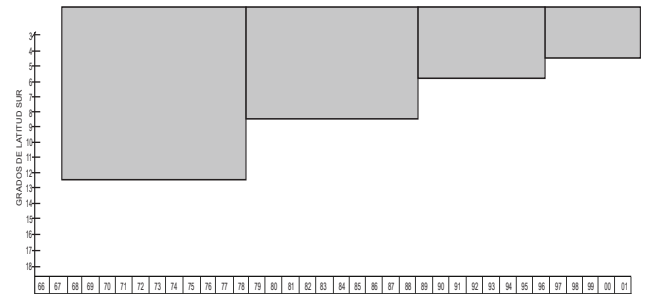


Figura 6.- Reducción decenal progresiva, de década en década, del área de distribución en sentido sur – norte, con un desplazamiento hacia el norte del área de distribución de los juveniles. 1966 – 2001.

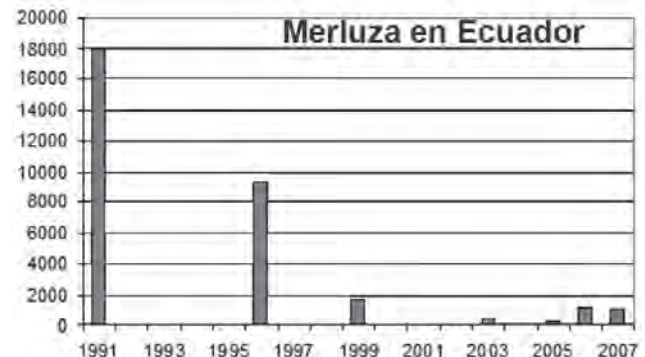


Figura 7.- Merluza capturada en Ecuador 1991-2007

aguas del mar ecuatoriano. Sin embargo, un reciente informe del Instituto Nacional de Pesca del Ecuador indica que la merluza ha venido disminuyendo su abundancia en esas aguas desde 1991 a 2007 (Figura 7). Por otro lado, la información disponible en IMARPE señala que en 1996 (año muy frío), la merluza (de 2 y 3 años de edad principalmente) se desplazó hacia el oeste y no hacia el norte (Figura 8). La estructura poblacional de la merluza al año siguiente, 1997, no presentó anomalía alguna, lo que induce a pensar que esa merluza habría regresado a su área habitual de distribución sobre la plataforma continental.

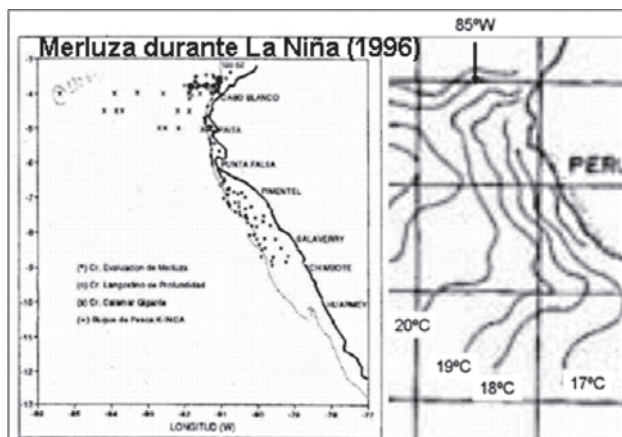


Figura 8.- Merluza durante La Niña 1996

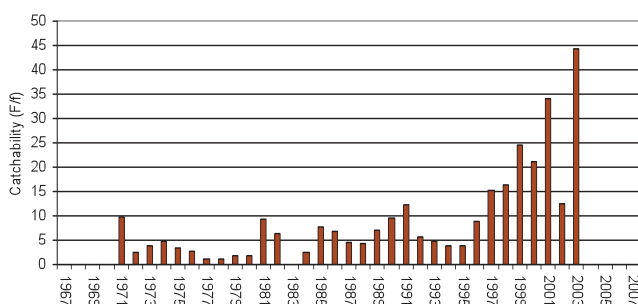


Figura 9.- Tendencia de la capturabilidad de la merluza 1967 – 2003

El progresivo desplazamiento hacia el norte ha aumentado la concentración de la merluza y, por tanto, el canibalismo. La Figura 9 muestra la tendencia de la capturabilidad estimada como el cociente entre la mortalidad por pesca (Análisis de Población Virtual) y el esfuerzo de pesca en términos de número de viajes estandarizados de la flota de Paita.

Es necesario indicar que la enorme actividad pesquera de grandes embarcaciones arrastreras factoría en los años 70 y parte de los 80, ha reducido las existencias de este recurso en latitudes más al sur. El efecto del esfuerzo se magnifica aún más, por cuanto se habría sumado a una señal ambiental adversa, causando el desplazamiento de la merluza hacia el norte.

**CAMBIOS EN OTROS COMPONENTES DEL ECOSISTEMA**

Otra especie en el ecosistema que ha manifestado este desplazamiento hacia el norte, entre décadas, es la anchoveta. En los años 60 su límite norte fue en los 7°S; y, desde mediados de los 80 su límite norte se ha desplazado hasta Talara (4°S). Asimismo, la sardina que se distribuía frente a todo lo largo del litoral en los años 80, se fue desplazando hacia el norte,

durante su proceso de declinación poblacional. En ambos casos, parece existir también el efecto de una señal ambiental. Especialmente en el caso de la sardina, la forma cómo desapareció del litoral, no se puede explicar por un efecto diferencial por latitud del gran esfuerzo de pesca sobre esta especie. Sin embargo, esta sobrepesca sí contribuyó a reducir más rápidamente la declinante abundancia de este recurso en el mar peruano.

La Figura 10 presenta los cambios en la distribución latitudinal de la anchoveta y la sardina, a lo largo del tiempo (estaciones del año), con información proveniente de las distintas operaciones en el mar desarrolladas por IMARPE.

Otro elemento importante es la presencia de calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*), especialmente a partir de los años 90, periodo en el que desarrolla grandes poblaciones. Si bien esta especie está presente permanentemente en el ecosistema, al parecer sólo desarrollaría grandes poblaciones en ciertos períodos. Se tienen referencias que en el primer cuarto del siglo XX se habrían producido grandes varazones de esta especie, incluso en Valparaíso, Chile. La Figura 11 muestra los desembarques de pota en el Perú, desde 1967 hasta 2005 como un indicador de la disponibilidad de este recurso.

Una de las especies presa de la pota es la merluza, aunque la interacción sólo sería irregular, particularmente cuando la pota presenta mayor concentración sobre la plataforma continental, y consume ejemplares de merluza de todo tamaño. Quizás la importancia de la depredación de este cefalópodo sobre la merluza sea significativa sólo en algunos años. Parece que 2005 fue uno de ellos. Las figuras 12 y 13 presentan la frecuencia de ocurrencia (FO) del tamaño de la merluza presente en el estómago de la pota en 2005, reconstruida a partir del diámetro de los otolitos; y el porcentaje de pota en las capturas de la flota arrastrera merlucera, entre 2004 y 2007.

**INDICADORES ABIÓTICOS**

Se reconoce que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), determina en gran medida, la dinámica de distribución de la merluza y otras especies demersales. El filtro aplicado a la variable indicadora de esta corriente, la profundidad de la isoterma de 15 °C (S. PURCA, com.pers.), permite discernir la existencia de hasta tres periodos entre 1970 y 2005 (Figura 14). De acuerdo con esto, en la década de los años 80 habría estado más profunda, favoreciendo una mayor oxigenación del fondo y una mayor proliferación de otras especies. A

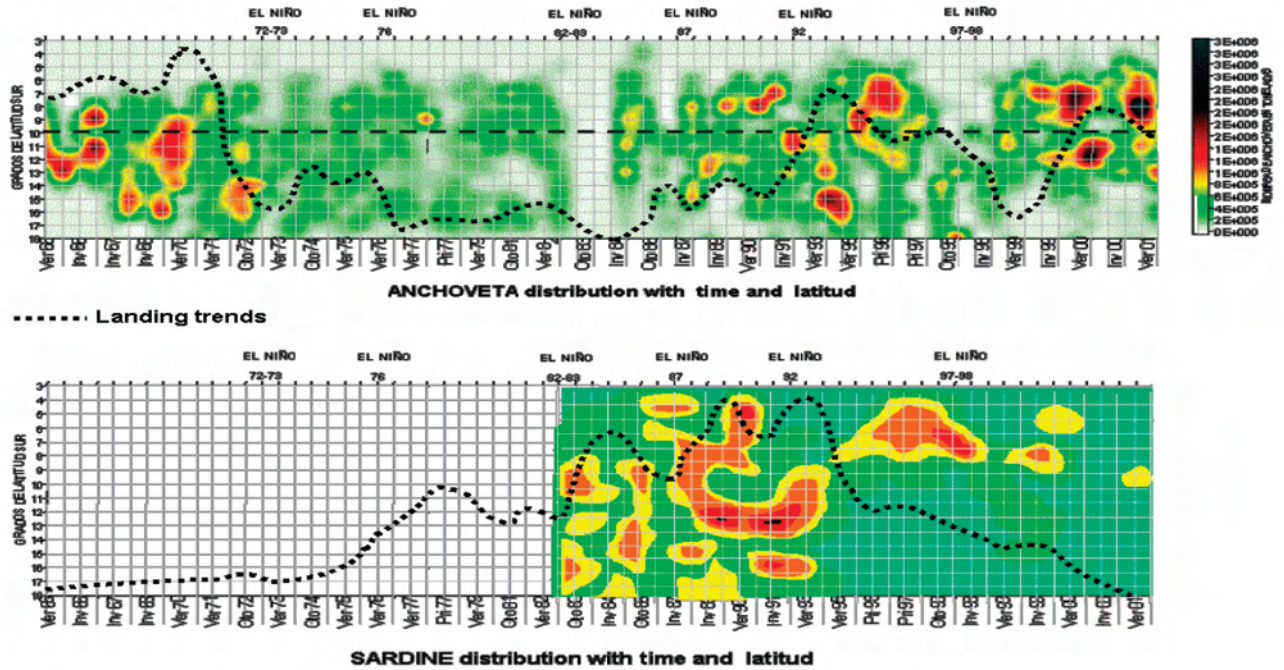


Figura 10.- Cambios en la distribución latitudinal de la anchoveta y la sardina, a lo largo del tiempo

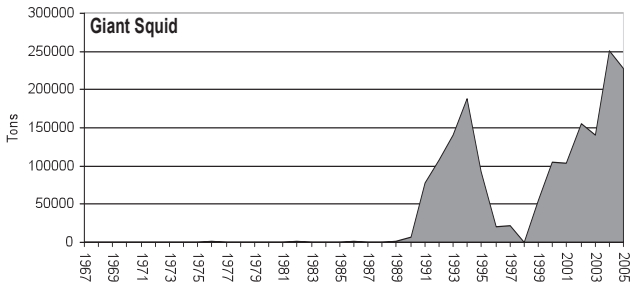


Figura 11.- Desembarques de pota en el Perú, en toneladas. 1967 - 2005.

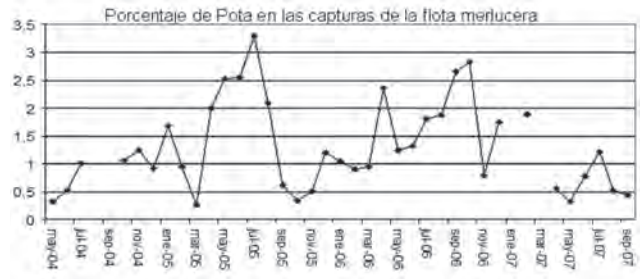


Figura 13.- Porcentaje de pota en las capturas de la flota merluquera. Mayo 2004 - Setiembre 2007.

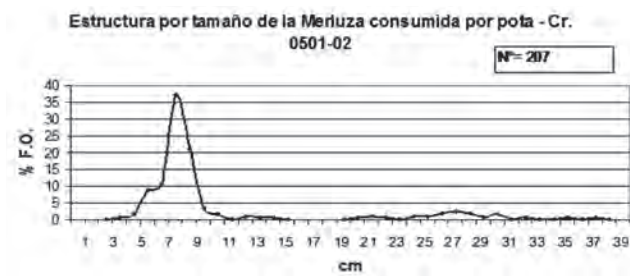


Figura 12.- Frecuencia de Ocurrencia (FO) por tamaño de la merluza consumida por la pota. Año 2005. (n=207)

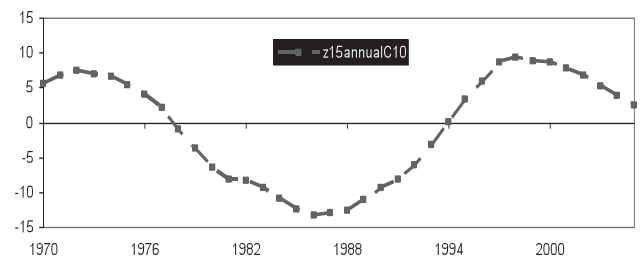


Figura 14.- Profundidad de la isoterma de 15 °C. Años 1970 - 2000.

partir de fines de los años 80 y comienzos de los 90, esta corriente se habría hecho menos profunda, provocando el efecto contrario.

Esta variación entre décadas tendría coherencia con una serie de otros indicadores abióticos, como el contenido medio de oxígeno superficial en el mar peruano y las variaciones de las anomalías de

salinidad (Figura 15).

Las tendencias de estas variables indican que el comportamiento del ecosistema no es el mismo entre décadas, y que las especies deben irse adaptando mediante distintas respuestas que dependerán de si la señal es favorable o no. Además, deberán responder al efecto de esfuerzo de pesca.

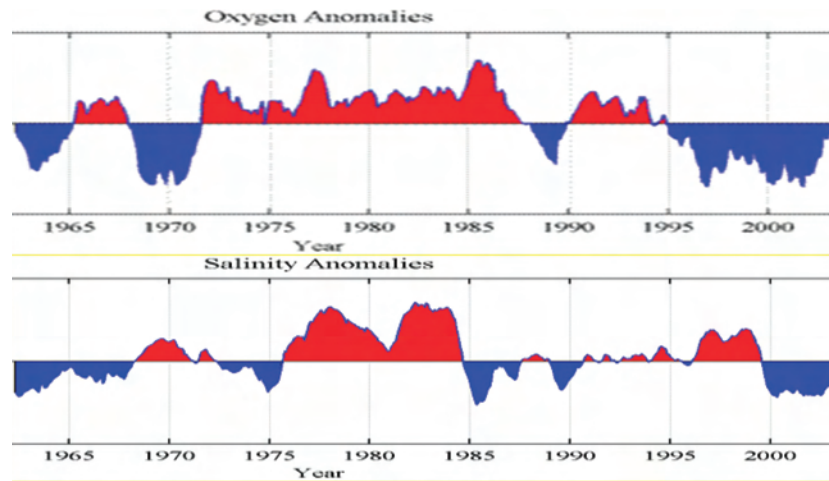


Figura 15.- Anomalías del oxígeno disuelto y de la salinidad en el mar peruano. 1965 – 2000.

Cabe destacar que el menor nivel de oxigenación en el fondo (de acuerdo a la señal mostrada) parece haber sido similar en los 90 y en los 70; y sin embargo en los 70 la merluza presentaba mayor distribución en latitudes mayores. Al respecto, debería indicarse que es muy probable que la estructura de las comunidades biológicas no hubiera sido similar en ambas décadas. Por lo que se observa en los desembarques de la pesca artesanal e industrial, la disponibilidad de especies se ha ido alterando a lo largo del tiempo y conforme se incrementaba el esfuerzo de pesca. Probablemente esta modificación en el balance de las comunidades biológicas, provocada por la pesca y agravada por las tendencias de las señales abióticas adversas para algunas especies, haya impedido que la merluza “repueble” latitudes más al sur, a comienzos de los 90, cuando desarrolló altos reclutamientos.

Si la señal ambiental resulta adversa o poco favorable para la sobrevivencia de algún aionomorfo de una población, la respuesta será de una reducción de la abundancia. Frente a esta posibilidad, cualquier esfuerzo de pesca presente, aún cuando estuviera medianamente controlado, en base a puntos biológicos de referencia estimados bajo un enfoque poblacional, podría resultar muy alto respecto a la capacidad de respuesta de la especie explotada en un nuevo estado del ecosistema.

## Conclusiones

- No hay cambios en el crecimiento somático.
- Las merluzas jóvenes (menores de 35 cm) se alimentan normalmente, excepto durante El Niño.
- Hay mayor canibalismo en las merluzas más grandes e incluso en las más jóvenes.
- La disponibilidad de presas para las merluzas grandes (>35 cm) es menor, desde inicios de los 90.

- El desove está sostenido por ejemplares de 2 años principalmente, ante la falta de ejemplares más viejos.
- Hay cambios decenales (reducción) en la distribución espacial de la merluza, y no hay “fuga masiva” hacia el norte.
- El calamar gigante tiene algún nivel de depredación sobre la merluza juvenil, aunque de manera muy variable.
- Hay señales a nivel del ecosistema que indican que se han producido cambios tanto a nivel superficial, como a nivel subsuperficial con fluctuaciones interdecadales en la serie de tiempo de distintas variables.
- La merluza se encontraría en un “régimen poblacional” desfavorable, de más baja abundancia, distinto al de los años 70 y 80, e incluso del inicio de los 90.

## Referencias

- BALLÓN M. 2005. Comparative analysis of the community structure and trophic relations of the Peruvian hake *Merluccius gayi peruanus* and its by-catch of the years 1985 and 2001. MSc Thesis, University of Bremen, Germany, 73 pp.
- BALLÓN M, WOSNITZA-MENDO C, GUEVARA-CARRASCO R, BERTRAND A. 2008. The impact of over-fishing and El Niño on the condition factor and reproductive success of Peruvian hake, *Merluccius gayi peruanus*. *Progress in Oceanography*. 79:300–307.
- GUEVARA-CARRASCO R, LLEONART J. 2008 Dynamics and Fishery of the Peruvian hake: between nature and man. *Journal of Marine Systems* 71 (2008): 249-259.
- WOSNITZA-MENDO C, GUEVARA-CARRASCO R, BALLÓN M. 2004. Possible causes of the drastic decline in mean length of Peruvian hake in 1992. *Bol Inst Mar Perú*, 21: 1- 26.
- WOSNITZA-MENDO C, BALLÓN M, BENITES C, GUEVARA-CARRASCO R. 2009. Cambios en el área de distribución de la merluza peruana: efecto de la pesquería y El Niño. *Bol Inst Mar Perú* 24:29-38.