

CAMBIOS DECADALES EN EL PACIFICO SUDESTE

Una visión de largo plazo del ambiente y los recursos pesqueros

Por:
Marco Espino
Instituto del Mar del Perú

INTRODUCCIÓN

En los últimos 30 años el Pacífico Sudoriental ha mostrado una dinámica particular que, vista a partir de los principales recursos pesqueros de la región, podría resumirse de la siguiente manera:

- “ Declinación poblacional de la anchoveta en Chile y Perú durante los 1970' y 1980', y recuperación de la misma en la década de los 1990;

- “ Incremento poblacional de sardina en el Ecuador, Perú y Chile durante los 1970' y 1980', seguida de una declinación de la misma en la década de los 1990', siguiendo un ritmo opuesto al de anchoveta.

- “ Inicio de una importante pesquería de jurel en Chile hacia finales de los 1980' y declinación de los mismos hacia finales de los 1990';

- “ Declinación de la pesquería de bonito en Chile y Perú en la década de los 1970 y reinicio de los desembarques en la década de los 1990';

- “ Declinación de las capturas de atunes en Colombia, Ecuador, Perú y Chile, durante las décadas de los 1970' y 1980', e inicio de la recuperación de los mismos a partir de los 1990';

- “ Inicio de una importante pesquería de calamar gigante (pota o jibia) en el Perú en la década de los 1990' e intermitencia de los mismos en el norte de Chile, Ecuador y Colombia en la misma década e inicios del presente siglo;

- “ Localización de importantes biomasas (más de 15 millones de toneladas) de peces mesopelágicos frente al Perú y Norte de Chile, como Vinciguerra y mictófidis, que son alimento de recursos oceánicos como túnidos y calamares gigantes;

- “ Declinación significativa de la población de aves guaneras por disminución de la disponibilidad de la presa principal, la anchoveta, en la década de los 1970' y 1980'.

Todo esto asociado a cambios ambientales que reflejan la alta variabilidad a la que está sometido el Pacífico Sudoriental, desde el Golfo de Panamá hasta la zona central de Chile, es decir, en el Sistema Humboldt, uno de los más productivos del planeta. Entre los cambios ambientales destacan los siguientes:

- “ De corto plazo o estacionales [verano – invierno]

- “ De mediano plazo o interanuales [El Niño – La Niña]

- “ De largo plazo o interdecadales [Periodos cálidos – Periodos fríos]

- “ De muy largo plazo o seculares [Calentamiento – Enfriamiento terráqueo]

Es decir, si tenemos que hacer un análisis de las diferentes pesquerías en el Pacífico Sudeste, la inclusión de la variable ambiental es imprescindible, pues los cambios en las poblaciones y su disponibilidad para las diferentes pesquerías, están asociados a variaciones ambientales de mediano y largo plazo en donde la predominancia de un periodo frío o cálido marcará la alternancia en el dominio del ecosistema entre anchoveta y sardina, respectivamente.

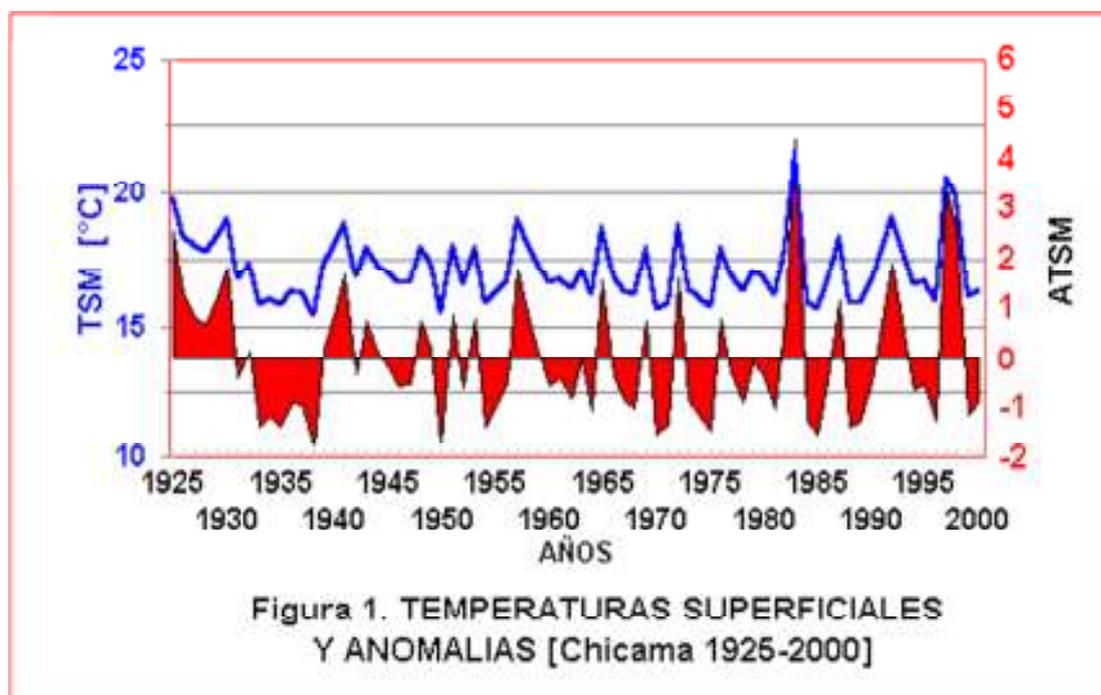
En este artículo se analiza esta variabilidad ambiental desde una visión de largo plazo, destacando la recurrencia de un proceso interdecadal, que se manifiesta en:

“ Momentos de alta variabilidad, que corresponderían a los últimos y primeros “quarter” de cada siglo [1875-1925 ó 1975-2025] y,

“ Momentos de baja variabilidad, que corresponderían a los “quarter” intermedios de cada siglo [1925-1975].

En ambos casos, se destaca la abundancia de los principales recursos pesqueros, basados en la abundancia de la anchoveta como eje del Sistema Humboldt y sobre la que predan peces, aves y mamíferos; entre estos últimos, el hombre, en los últimos 50 años.

Finalmente, es menester mencionar que la información que se dispone es principalmente del Perú, tanto del ambiente (TSM de Chicama-Perú) como de los principales recursos pesqueros (Jordán y Fuentes 1966; Jahncke 1998); sin embargo, se podrían hacer aproximaciones similares con información de otras estaciones de observación del Pacífico Sudeste. Otra información, proporcionada por T. Baumgardner, corresponde a depósitos de escamas de anchoveta, sardina y merluza obtenidos frente al Callao-Perú, con registros de los años 1876 a 1972



Una visión retrospectiva del ambiente desde 1876 a la actualidad

La serie de TSM de Chicama-Perú (07°41'41"S-79°26'03"W) y sus anomalías (1925-2001), muestran que la variabilidad es la característica en el Ecosistema Humboldt; es decir, la "normalidad" es la variabilidad.

En ese sentido, debemos considerar que el Pacífico Sudeste transcurre pendularmente entre

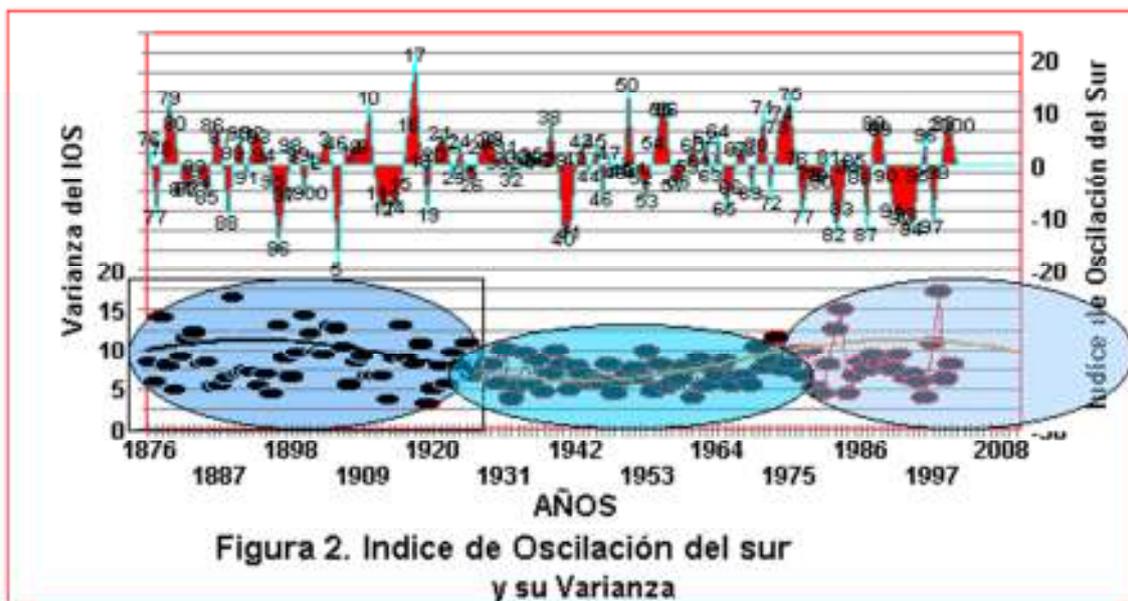
anomalías positivas y negativas, cuyas manifestaciones extremas corresponden a El Niño y La Niña, respectivamente. En cuanto a las anomalías, se observa que las positivas son mayores que las negativas; en tanto que éstas no descienden, en promedio anual, de (-2°C) , las positivas no superan los $(+4,5)$. Mensualmente las anomalías positivas pueden ser hasta de $(+10)$ y las negativas de $(-3,3)$, es decir, existe una tendencia asimétrica hacia condiciones cálidas. Al respecto, vale recordar que este ecosistema de afloramiento está localizado en la zona tropical, al norte del Trópico de Capricornio, lo cual le infiere una vocación cálida (Figura 1).

En la serie analizada, se tiene que hacia finales de siglo, se dan anomalías destacables, con una recurrencia de quince años no observada antes. Esto ha inducido a que algunos autores sugieran que hacia finales del siglo pasado se habrían acelerado las manifestaciones de El Niño y su intensidad, como producto del calentamiento global.

Sin embargo, si analizamos el Índice de Oscilación del Sur [IOS], que cuenta con información desde 1876, notaremos que similar recurrencia y mayor intensidad se han dado hacia finales del siglo XIX e inicio del XX, lo que desvirtuaría tales sugerencias, pues tanto en los últimos como en los primeros "quarter" de cada siglo, se producirían variaciones de mayor magnitud asociadas a El Niño cuando los IOS se manifiestan negativamente. Es decir, existen momentos de variabilidad de alta frecuencia, en tanto que existen otros de más baja frecuencia o "relativa estabilidad" (Figura 2, parte inferior, curva de varianza de IOS), éstos últimos con manifestación durante el segundo y tercer "quarter" de cada siglo.

Los momentos de alta variabilidad estarían asociados con predominio de manifestaciones de El Niño fuertes y muy fuertes; tal es el caso de lo acontecido en 1877, 1881-82, 1884-85, 1888, 1895-96, 1905, 1911-12-13-14-15, 1919 y 1925, y también en 1977, 1982-83, 1991-92-93-94-95 y 1997-98. Por su parte durante los momentos de baja variabilidad (etapas intermedias) predominarían manifestaciones moderadas de El Niño. Esto parece coincidir con la recopilación histórica de Quinn et al. (1987) quienes determinan que las manifestaciones denominadas "muy fuerte" de El Niño se han dado en los últimos o primeros "quarter" de cada siglo (1578, 1728, 1791, 1828, 1877-78, 1925-26).

Entonces, a partir de estos elementos podemos afirmar que el Pacífico Sudeste, visto desde la variación del Índice de Oscilación del Sur (IOS), constituye un ecosistema que tendría Patrones Normativos de variaciones de largo plazo, que corresponderían a periodos de alta variabilidad de alrededor de 40 años, seguidos de interfases de, más o menos, 15 años, para continuar con periodos de baja variabilidad de 40 años.



En ambos momentos, las manifestaciones de El Niño serán diferentes, siendo los más notables, en magnitud, según el IOS, los que corresponden a los momentos de alta variabilidad. De la misma manera, las manifestaciones de La Niña serán de mayor intensidad. Asimismo, el diferencial estacional (verano-invierno) será mayor, reflejando una persistencia de condiciones frías en la zona. En conclusión, la más alta variabilidad está dada por un mayor

contraste entre las diferentes condiciones. Por su parte, en los momentos de más baja variabilidad, el contraste será menor y las manifestaciones, tanto del El Niño, como de La Niña, tendrán menor magnitud y la diferencia estacional también tenderá a ser menor. Esto curiosamente también favorece al sistema tendiendo el mismo a condiciones frías. Es decir, en ambos momentos, de alta y baja variabilidad, el ecosistema tiende a condiciones frías, con dominancia de anchoveta.

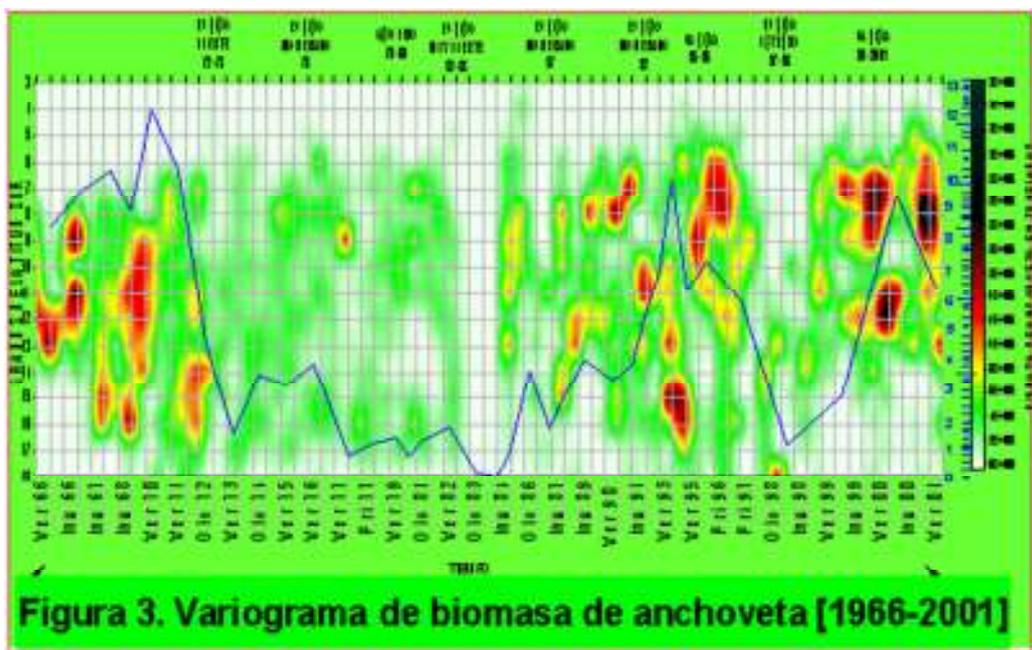
En los momentos de interfase, el ecosistema tenderá a condiciones más cálidas, con manifestaciones de El Niño de moderados a fuertes y, manifestaciones de La Niña menos conspicuas y que, inclusive, pasan desapercibidas. Este es el momento del oportunismo de algunos recursos, como la sardina, que aparecen en el escenario desplazando a la anchoveta temporalmente.

El ambiente y los recursos: Una propuesta de interpretación

El ecosistema humboldt, como todas las más importantes áreas de afloramiento costero, presenta las siguientes características:

- “ Se ubican en los trópicos, pero presentan climas templados, con zonas desérticas adyacentes de escasa o ninguna pluviosidad;
- “ Alta variabilidad climática;
- “ Alta productividad primaria, secundaria y terciaria, con poca diversidad en las zonas de afloramiento, pero con altas biomásas de recursos pesqueros;
- “ Estructura del subsistema pelágico dominado por una anchoveta o sardina, (alternándose); con predadores como bonito, jurel y caballa, en el área adyacente;
- “ Estructura del subsistema demersal con una merluza como especie dominante y congrios, cabrillas, roncadore, cachemas, lenguados y tollos entre otros;
- “ Zonas oceánicas adyacentes con alta diversidad y presencia de atunes, calamares y peces mesopelágicos abundantes (mictofidos y vinciguerra) propios de aguas oceánicas cálidas.

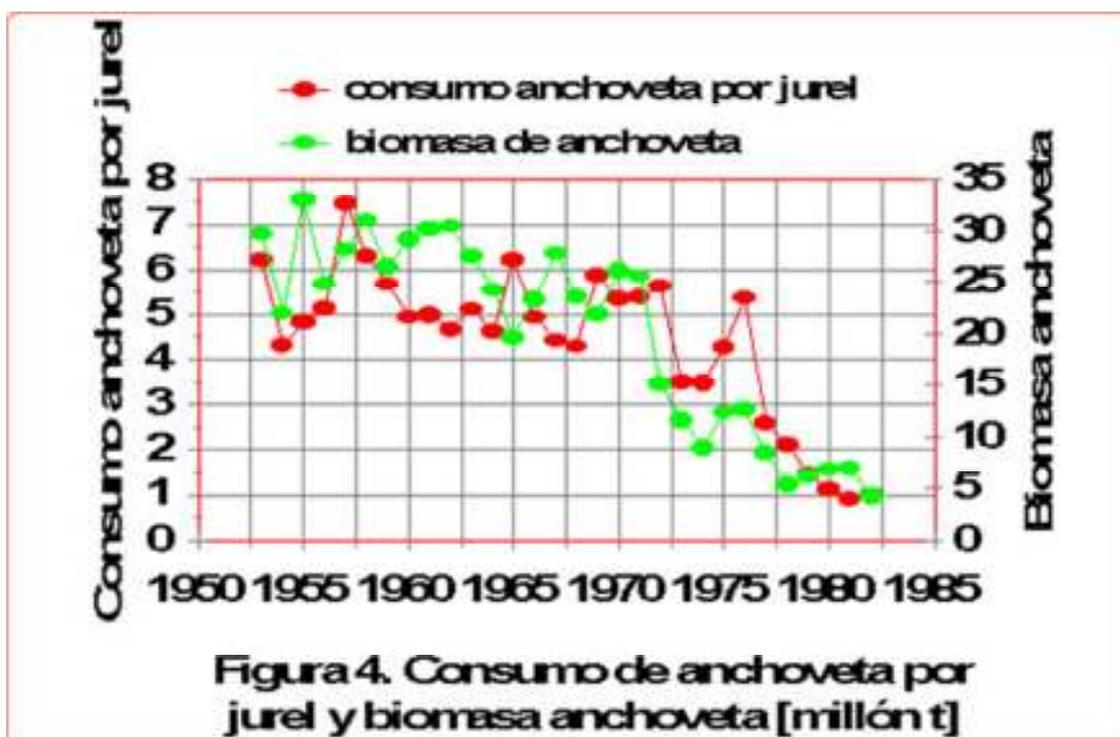
Como es natural, la dinámica poblacional de los diferentes recursos pesqueros presentes en el ecosistema de afloramiento de humboldt responden a su característica fundamental, la variabilidad, con estrategias basadas en una versatilidad adaptativa a los diferentes momentos que se manifiestan alternativamente en el ambiente.



Si analizamos el variograma de abundancia de anchoveta (biomasa/área) en el Perú, en una visión espacio-temporal de la distribución y abundancia del recurso, notaremos que la tendencia de los desembarques coincide con los patrones de abundancia, las cuales no son significativas entre 1973 y 1990.

Al parecer, además de la depresión del recurso por exceso de pesca, se han sumado condiciones ambientales poco propicias que han impedido una recuperación del mismo en las décadas de los 1970' y 1980' (Figura 3). En este escenario de depresión de la anchoveta se produce un aumento significativo de los desembarques de sardina (*Sardinops sagax sagax*), que comparte el ecosistema, pues encuentra condiciones propicias para su desarrollo y, de desembarques insignificantes, comienza a soportar la pesquería peruana a partir de 1977, haciéndose mucho más importante en la década de los 1980' con desembarques superiores a 3 millones de toneladas. Luego a partir de 1992, se inicia un descenso sostenido de los mismos hasta hacerse poco significativos en la actualidad. Esto debido probablemente a la amplia distribución de la anchoveta, con una tendencia hacia el norte y oeste, lo que evidencia su dominancia en el ecosistema, dejando relegada a la sardina a los espacios más norteños y a distancias más alejadas de la costa.

Una visión de largo plazo permitiría sugerir que durante la década de los 1960', las mayores abundancias se encontraban al sur de los 08°S, en tanto que durante los 1990' y la actualidad las mayores abundancias se hayan desde los 05°S, lo que estaría indicando una ampliación de las áreas de distribución de la anchoveta hacia el norte con una diferencia de 03° de latitud o mejor dicho 180 mn, lo que estaría indicando la dominancia del sistema Humboldt, procedente del sur, hasta la zona ecuatorial. Esto explicaría asimismo, los desembarques de anchoveta en el Ecuador, procedente del Golfo de Guayaquil.



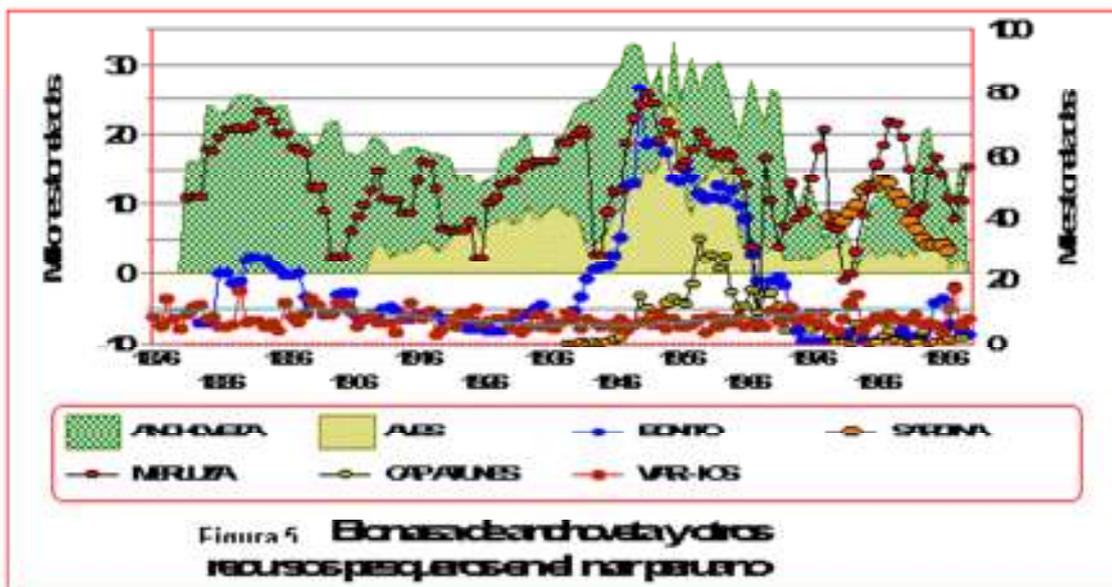
A lo anterior habrá que agregar el incremento de desembarques de jurel en Perú y disminución de los mismos en Chile. Esta tendencia es coincidentemente con el aumento de la población de anchoveta en el mar peruano y norte de Chile; sin embargo, esto no sería nada nuevo, sobre todo tratándose del jurel, del cual se tienen registros de importante consumo de anchoveta en las décadas de los 1950' y 1960' destacando el año 1957 con 7.5 millones de toneladas anuales (Muck y Sanchez, 1987), naturalmente correspondiendo con altas abundancias de anchoveta en dichos años (Figura 4). En tal sentido, en la actualidad estaríamos en una condición similar a la tenida en la década de los 1950' y 1960' con altas de abundancia de anchoveta y de sus predadores entre los que destaca el jurel. Esto explicaría la disminución del jurel en la pesquería del sur de Chile, el cual tendería ubicarse hacia el norte de Chile, Perú y sur del Ecuador.

Entonces, el aumento de los desembarques de jurel y caballa en la década de los 90' corresponde con el incremento de la población de anchoveta y estarían indicando la consolidación de la estructura del ecosistema Humboldt, basado en una población de anchoveta totalmente recuperada de los embates de El Niño 1997-1998.

En este esquema faltaría la presencia del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), que sería un importante predador de anchoveta en la zona costera, pero por no existir una flota especializada para extraer dicho recurso, aún su presencia no es significativa en los desembarques; sin embargo, a pesar de ello, en la década de los 1990', éstos han sido mayores que en las décadas previas.

Por otro lado, si analizamos las tendencias de las biomásas de anchoveta y merluza, obtenidas a partir del depósito de escamas en el fondo marino frente al Callao (Schwartzlose et al. 1999 y T. Baumgardner, com.pers.) (Figura 5), tendremos que tanto durante momentos de alta variabilidad, como en momentos de baja, existe una elevada abundancia de anchoveta que, como eje del sistema, soporta a otros recursos entre los que destacan, las aves guaneras, el bonito y la merluza en la zona nerítica y; el jurel y la caballa en la zona oceánica adyacente. Estos predadores serían los más afectados en los momentos de alta variabilidad, dado que la anchoveta tendría estrategias de respuesta, alejándose de sus áreas tradicionales de distribución en la zona costera, para ocupar la zona oceánica a mayores profundidades y dispersarse, con una clara distribución hacia el suroeste. Esto hace que las aves no la ubiquen y presenten reducciones significativas en sus poblaciones. Otros predadores, como el bonito y la merluza, cuya distribución es más norteña, se alejan más al norte y basan su alimentación en especies como la anchoveta blanca y otras propias de la Provincia Panameña y, en el área oceánica, en especies mesopelágicas de pequeño tamaño. En tanto el jurel y caballa, de comportamiento más oceánico, tenderían a una amplia distribución en el Pacífico sudeste desde el sur de Colombia hasta el sur de Chile.

Al parecer la anchoveta se adaptaría eficientemente a los momentos de alta y baja variabilidad, afectándole más los momentos de interfase. Es decir, durante la transición entre una condición y otra, es cuando la reducción poblacional es más marcada, sobre todo, si está sometida a la pesca como a inicios de los 1970'.



Es destacable el aumento del potencial de recursos pesqueros en ambos momentos, pudiendo ser el más productivo el de relativa estabilidad. Se destaca el hecho de que en momentos de alta variabilidad, existiría una fragilidad mayor de la población de anchoveta, requiriendo un manejo versátil y oportuno frente a las manifestaciones de El Niño, que aumenta la vulnerabilidad del recurso y sobretodo porque las manifestaciones de este evento son en promedio de mayor magnitud. Sin embargo, éste afecta también y más significativamente a los predadores como las aves, que prácticamente desaparecen del ecosistema tardando su recuperación entre 6 a 8 años para alcanzar un máximo acorde con la abundancia de la presa, la anchoveta. Para el caso del bonito, jurel, caballa y la merluza, los aleja de sus áreas habituales de distribución. Sobre todo esta última especie, de comportamiento demersal, muestra severas

depresiones en su disponibilidad asociadas a El Niño y La Niña, entre las que destacan las siguientes:

1. El Niño 1900 y el sucesivo enfriamiento 1901-02-03-04 y El Niño 1905 marcan una severa depresión que se recupera totalmente en 1910.
2. El sucesivo enfriamiento entre 1920 y 1924, y El Niño 1925 y 1926 produce otra reducción significativa asociada a la manifestación alternada de La Niña y El Niño de máxima magnitud.
3. El Niño 1940-41 y el enfriamiento producido entre 1942 y 1943, marcan otra depresión que se manifiesta en una recuperación con El Niño de 1946.
4. Luego entre 1966 y 1968, coincidente con un enfriamiento, se produce la mayor depresión de toda la serie, con una rápida recuperación en 1969 asociada a un calentamiento.
5. Entre 1980 y 1983, se observa otra notoria reducción asociada a sostenidas anomalías negativas entre 1979 y 1981 y El Niño 1982-1983.
6. Finalmente, en la actualidad estamos presenciando la manifestación de otra reducción en la disponibilidad merluza, reflejada en una reducción de tallas mínimas de captura, desde 1992 a la fecha (enero 2002), cuya explicación podría resumirse de la siguiente manera:

“ Una importante retracción de la Contra Corriente Subsuperficial de Cromwell (CCSC) asociada a una anómala distribución del frente ecuatorial hacia el norte del Ecuador geográfico, orientando la distribución del recurso hacia el norte, haciendo disponible para la pesquería peruana la fracción de menor tamaño de la población, en tanto que los ejemplares de mayor tamaño (4+) tendrían una distribución noroeste, inclusive fuera de la plataforma continental. Este proceso puede ser similar al que se dio entre 1900 y 1910, ó entre 1920 y 1928, con una duración de 8 a 10 años.

En conclusión, en la actualidad estamos atravesando por un periodo de alta variabilidad, con más frecuentes e intensas manifestaciones de El Niño, que podrían repetirse varias veces y en la misma dimensión durante los próximos 20 años. Esto no sería debido a un aumento de la frecuencia e intensidad de los mismos, sino asociado a la recurrencia de un ciclo del cual se han tenido manifestaciones similares hacia finales del siglo XIX e inicios del XX.

En este escenario estamos frente a la manifestación de abundancia de anchoveta, eje del ecosistema Humboldt, sobre el que descansarían sus principales e inmediatos predadores, como jurel, caballa, bonito y merluza, con manifestaciones de abundancia proporcionales a las de la presa, en tanto que las aves mostrarán una recuperación más lenta y por ende más tardía. En tal sentido, se espera una normalización en la distribución, abundancia y estructura poblacional de la merluza y el bonito. Asimismo, frente al aumento de la abundancia y disponibilidad de recursos en la zona nerítica, se espera un enriquecimiento del área oceánica adyacente que se reflejará en una mayor disponibilidad de jurel, caballa, túnidos y calamar gigante o pota, basados en un aumento significativo de especies mesopelágicas como los mictofidos y la Vinciguerra, entre otros (Carrasco y Espino 1998). Todo esto en el escenario de influencia del Sistema Humboldt que abarca desde el norte de Chile, Perú, Ecuador y sur de Colombia.

Finalmente, a manera de corolario, habrá que revisar los conceptos de sostenibilidad para el Sistema de Afloramiento Humboldt, los cuales habrá que relativizarlos en función a los escenarios ambientales que se presenten. En tal sentido, cuando los stocks de recursos declinen, habrá que buscar explicaciones más completas asociadas también a cambios ambientales de mediano y largo plazo, y tal vez, no atribuirlos sólo linealmente a situaciones de sobrepesca. Entonces los términos de referencia para el ordenamiento pesquero en la región deberán incorporar la dominancia ambiental en la calificación o diagnóstico de los recursos y sus pesquerías. Esto ayudará a los administradores a tomar decisiones oportunas que permitan aprovechar condiciones derivadas de un escenario favorable y, por el contrario, planificar soluciones a momentos desfavorables derivadas de condiciones ambientales adversas. Si la variabilidad es el Marco Normativo Fundamental en el Ecosistema de Afloramiento de Humboldt, la versatilidad deberá ser la estrategia a emplear en el manejo pesquero de mediano y largo plazo, que es el que interesa finalmente, pues la sostenibilidad por relativa que sea descansa en la conservación de los recursos; conservación que para el Sistema Humboldt podrá ser definida como aprovechamiento racional de los recursos pesqueros en relación con la armónica ambiental.

Referencias

Carrasco, S. y M. Espino. 1989. Abundancia larval de myctofidos en el mar peruano, p. 301-306. En: R. Jordán, R. Kelly, A. Ch. de Vildoso y N. Enríquez (eds) Memorias del Simposio Internacional de los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Viña del Mar, 9 - 13 mayo, 1988. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). REV.COM.PERM.PACIFICO SUR (Número especial): 741 p.

Jahncke, J. 1998. Las poblaciones de aves guaneras y su relación con la abundancia de anchoveta y la ocurrencia de eventos El Niño en el mar peruano. Bol.Inst.Mar Perú-Callao 17 (1):1-13.

Jordán R. y H. Fuentes. 1966. Las poblaciones de aves guaneras y su situación actual. Informe Inst.Mar Perú-Callao, 10: 31 p.

Muck, P. y G.Sanchez.1987.The importance of mackerel and horse mackerel predation for the peruvian anchoveta stock (A Population and Feeding Model). En Pauly, D. and I. Tsukayama, Editors. The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem:Three decades of change. ICLARM Studies and Reviews 15, 351 p. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmbH, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Quinn,W., V.T.Neal and S.E.Antunez de Mayolo.1987. El Niño Occurrence Over the past Four and Half Centuries. Journal of Geophysical Research, 92,c13:14449-14461.

Schwartzlose,R.A., J.Alheit, A.Bakun, T.R.Baumgartner, R.Cloete, R.J.M. Crawford, W.J. Fletcher, Y.Green-Ruiz, E.Hagen, T.Kawasaki, D.Lluch-Belda, S.E.Lluch-Cota, A.D.MacCall, Y.Matsuura,M.O.Nevarez-Martínez, R.H.Parrish, C.Roy, R.Serra, K.V.Shust, M.N.Ward y J.Z.Zuzunaga. 1999. Worldwide large-scale fluctuations of sardina and anchovy populations. Afr.J.mar.Sci.21:289-347.