

El Niño Oscilación del Sur y el desarrollo pesquero nacional: bases para un marco político-institucional.

El Niño Southern Oscillation and fishing sector development: towards a political-institutional framework.

RUBÉN PINOCHET P.^a

HERNÁN L. VILLAGRÁN^b

^a Secretario Ejecutivo, Fondo de Investigación Pesquera, Subsecretaría de Pesca, Bellavista 168. Piso 21, Valparaíso, Chile. E-mail: rpinochet@subpesca.cl

^b Analista-Consultor, Ciencia, Tecnología y Políticas Públicas. Urriola N° 32. Of. 24, Valparaíso, Chile. E-mail: hl_southern@hotmail.com

RESUMEN

El fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) afecta la economía de los países que experimentan sus efectos. Lo anterior implica que nuevas maneras de integrar lo ambiental a las políticas de desarrollo tendrán que ser implementadas, con el objeto de lograr convivir con la variabilidad climática, introducir los aspectos positivos de los fenómenos en cuestión y mitigar los aspectos negativos de los mismos, mediante políticas diseñadas para tal efecto. A partir de un diagnóstico de los aspectos políticos y tecno-institucionales de esta expresión de la variabilidad climática, el presente trabajo propone un marco de análisis para la incorporación del fenómeno ENOS al sector pesquero nacional. Sobre la base de una caracterización de los efectos ocurridos durante El Niño 1997/98 en las pesquerías pelágicas de la zona norte de Chile, se dan los lineamientos de un marco de política para introducir efectivamente esta señal en la administración pesquera. En ese contexto se introdu-

ce el concepto de las ENOS-políticas sectoriales pesqueras orientadas a establecer la institucionalidad pertinente.

ABSTRACT

ENSO (El Niño-Southern Oscillation) affects the economy of the countries that experience its effects. This fact implies that novel approaches aimed at integrating environmental concerns into development policies, will have to be implemented in order to live together with climate variability, to bring in its positive effects, and to mitigate the negative consequences it exerts, by means of specific policies that have to be designed to that end. From a diagnosis on ENSO political and techno-institutional aspects, an analytical framework which can make some progress in introducing ENSO into the fishing sector is outlined. On the basis of a description of the ENSO-effects on pelagic fisheries which took place during the El Niño 1997/98 in Northern Chile, a policy framework aimed at integrating effectively the ENSO signal into fisheries management is pro-

Palabras claves: ENOS-políticas, manejo pesquero, desarrollo institucional, pesquerías, pelágicas, variabilidad climática, desarrollo tecno-institucional.

Key words: ENSO-policies, fisheries management, institutional development, pelagic fisheries, climate variability, techno-institutional development.

vided. In this context, this paper proposes the concept of fishing sectoral ENSO-policies which are supposed to play a key role in shaping the appropriate institutional setting.

INTRODUCCIÓN

La evidencia científica reciente ha tenido éxito en llamar la atención, al interior de la comunidad nacional e internacional, respecto de la urgente necesidad de considerar con mayor determinación la situación ambiental actual. Una de las consecuencias de esta realidad, consiste en la discusión emergente relativa a la viabilidad de los modelos de desarrollo nacionales y la carencia de instituciones¹ que afronten, desde una perspectiva interdisciplinaria, los desafíos impuestos por el cambio global² (Sewell, 2000). Lo anterior implica que nuevas maneras de integrar lo ambiental a las políticas de desarrollo tendrán que ser implementadas, con el objeto de lograr convivir con la variabilidad climática, introducir los aspectos positivos de los fenómenos en cuestión y mitigar los aspectos negativos de los mismos mediante políticas diseñadas para tal efecto.

El fenómeno El Niño Oscilación del Sur (ENOS) que, por sus características, ejerce una fuerte influencia en la economía de los países que experimentan sus efectos, es un claro ejemplo de cómo lo ambiental está interactuando y afectando el desarrollo de los Estados, situación que ha de expandirse desde la perspectiva regional hasta alcanzar una dimensión global, con insospechadas repercusiones en los más diversos ámbitos de la estructura político-económica internacional. Esta situación adquiere un mayor dramatismo si se

toma en consideración que los ENOS-efectos, definidos en términos de la alteración de la base de recursos que dan soporte a las actividades económicas ENOS-relacionadas³, están concentrados principalmente en el hemisferio sur, donde coexisten países con niveles de desarrollo muy variable, encontrándose varios de ellos todavía muy por debajo de los estándares definidos para un país en vías de desarrollo.

Por su naturaleza, ENOS da lugar a una estrecha interacción entre lo científico y aquellos aspectos de carácter político-económico y estratégico. Desde esta perspectiva, su incorporación a la agenda nacional debería fortalecer la capacidad de negociación del país, en materias ambientales previsible en el mediano y largo plazo⁴.

A partir de un diagnóstico de los aspectos políticos y tecno-institucionales de esta expresión de la variabilidad climática, el presente trabajo propone un marco de análisis para la incorporación del fenómeno ENOS al sector pesquero nacional, priorizando un enfoque político-institucional. Para ello, sobre la base de una caracterización de los ENOS-efectos ocurridos durante 1997/98 en las pesquerías pelágicas de la zona norte de Chile, se dan los lineamientos de un marco de política de administración pesquera necesaria para introducir efectivamente la señal ENOS en la gestión pesquera.

ASPECTOS POLÍTICOS Y TECNO-INSTITUCIONALES DEL FENÓMENO ENOS⁵

La especificidad geográfica de ENOS pareciera dificultar una integración más

1 Sistema de reglas, procedimientos de toma de decisiones y programas que dan lugar a prácticas sociales, asignación de roles a los participantes de esas prácticas y que guían las interacciones entre los que ocupan los roles relevantes (IDGEC, 1999).

2 El cual considera, además del "calentamiento global", otros importantes procesos originados por la acción de agentes de carácter antropogénico sobre diversos subsistemas de la biosfera.

3 Una definición más completa de los ENOS-efectos incluye daños o alteraciones en la infraestructura.

4 La posición geográfica del país implica aceptar responsabilidades sobre diversos ecosistemas, cuya importancia funcional y como fuente de recursos naturales es indiscutible. El diseño de una política exterior ambiental estratégica persigue fortalecer el rol de los países emergentes, como Chile, en las negociaciones internacionales relativas al cambio global, cuyas repercusiones en el ámbito de la seguridad internacional son impredecibles e innegables. Esta política es estratégica en cuanto a que el conflicto no está ausente como escenario probable.

efectiva de los países directamente afectados, a un marco internacional más amplio orientado a la prevención, mitigación y asimilación del mismo. Si bien es posible detectar ENOS-efectos en el hemisferio norte y aceptar que el sistema climático planetario se ve perturbado en su totalidad por la ocurrencia de este fenómeno, el interés que pareciera motivar a los países ubicados en ese hemisferio para su observación y estudio, se hallaría fuertemente condicionado por las relaciones que existirían entre ENOS, el calentamiento global⁶ y la capacidad de modelar y predecir variaciones climáticas de mayor alcance espacial y temporal (Cane, 1992). Esta situación plantea una vez más, los diferentes intereses que existen al interior de la comunidad internacional, cuando se han de evaluar las prioridades de investigación y las necesidades tecnológicas de los países en vías de desarrollo. Afortunadamente, recientes investigaciones señalan que en los últimos años, las ENOS-teleconexiones han intensificado su acoplamiento con la ocurrencia del fenómeno (IGBP, 2001a), resultando de gran interés la influencia remota que éste ejercería en la variabilidad climática del Atlántico del Norte (Marshall *et al.*, 2001), región del planeta estrechamente vinculada a la estabilidad del clima terrestre⁷. Este hecho permite suponer una mejora en las condiciones internacionales en lo que respecta a la implementación de programas científicos de carácter multilateral, en los cuales Chile puede lograr un mayor acceso a información y a resultados científicos, cuya repercusión en la calidad y eficacia de las estrategias de mitigación y asimilación es innegable.

Por otra parte, los alcances geográficos de ENOS debieran favorecer la cooperación internacional, especialmente en el área del Asia-Pacífico, con gran énfasis en el intercambio de experiencias útiles para el desarrollo de medidas mitigadoras y de gestión de la información económico-ambiental de gran aplicabilidad a modelos de decisión y al proceso de diseño de políticas macroeconómicas.

La importancia de las repercusiones socio-económicas de esta perturbación del sistema océano-atmósfera radica en que la escala apropiada de análisis, en lo que concierne a la mitigación de éstas, se halla íntimamente ligada a infraestructura⁸ (Fig. 1). Por esta razón, ENOS se relaciona con la noción de desarrollo, esperándose en consecuencia que concentre el más alto interés entre planificadores, analistas y estrategias económicos⁹.

Lo anterior tiene relación con un importante hecho, no del todo analizado: la integración del fenómeno ENOS a las economías nacionales demanda el diseño de políticas de largo plazo, que van más allá de ser medidas mitigadoras o reactivas a los eventos. Por lo tanto, enfrentar el tema ENOS no sólo pasa por la investigación científica *per se*, la que puede dispersarse en variados intentos descoordinados, sino por la identificación y generación de información ambiental de utilidad para el diseño de políticas y el proceso de toma de decisiones coherentes, con las escalas asociadas a este fenómeno.

Sobre la base de lo anterior, resulta urgente promover al interior de las organi-

5 Aspectos relativos a la necesidad de visualizar el problema ENOS desde la perspectiva de las políticas públicas, de la información y la tecnología pueden ser hallados en Villagrán (2002).

6 De acuerdo a Trenberth (2002), no se dispone aún de evidencia concreta que identifique mecanismos de interacción entre ambos procesos.

7 El presente modo de operación de la circulación termosalina se caracteriza por la formación de aguas profundas en las cercanías del mar de Noruega y el subsiguiente flujo de éstas hacia el sur por sobre el margen Groenlandia-Escocia. La condición climática actual es producto de esta configuración, la que puede ser alterada por la respuesta de la atmósfera a anomalías en la temperatura superficial del mar asociadas a cambios experimentados en el contenido de calor de la cuenca del Atlántico (Clark *et al.*, 2002). Resulta interesante destacar que se ha señalado, todavía a un nivel especulativo, que cambios en la frecuencia y amplitud de ENOS podrían afectar el balance hídrico del Atlántico tropical influenciando remotamente la circulación termosalina (Stocker, 2003).

8 Se incluyen en este concepto, el aparato productivo cuya base de recursos naturales explotables es en algún grado influenciada por ENOS, las líneas económicas asociadas a estas actividades, la organización del territorio y obras públicas.

9 Un ilustrativo ejemplo relativo al impacto generado en pesquerías costeras ya moduladas por la señal ENOS, como consecuencia de la intervención humana de sistemas fluviales puede ser hallado en Chen (2002). La influencia del factor ENOS en la variabilidad hidrológica y su impacto en los ciclos biogeoquímicos que involucran al sistema océano costero, es un área de investigación que aún requiere de un desarrollo activo en el país.

zaciones nacionales directa o indirectamente relacionadas, la integración entre ciencia y el diseño de políticas públicas que faciliten y fomenten la incorporación de la señal ENOS en la planificación estratégica de largo plazo del país. Este esfuerzo es consistente con el modelo económico elegido, el cual depende en gran medida de recursos naturales y ecosistemas privilegiados para dinamizar una economía exportadora, la que necesariamente ha de introducir la variabilidad climática como una variable más a considerar en la gestión.

Para que este accionar de carácter político-institucional tenga éxito, es fundamental lograr el apoyo sinérgico de las instituciones respectivas y sobre la base de las preguntas siguientes, obtener un estado de situación inicial.

- a) ¿Se está en condiciones de generar un programa de financiamiento de proyectos orientados al diseño de políticas macroeconómicas, basadas en información científica apropiada para enfrentar el fenómeno ENOS, desde una perspectiva nacional y regional?¹⁰
- b) ¿En qué medida los proyectos ENOS financiados hasta la fecha, por los organismos que apoyan o fomentan la investigación científica, tienen una aplicabilidad directa al proceso de planificación y toma de decisiones?¹¹
- c) ¿Cómo se podría mejorar la estimación del impacto de futuros planes de investigación ENOS en la generación de políticas concretas?
- d) ¿Se cuenta con los instrumentos apropiados para apoyar a investigadores y/o analistas especializados en la presentación de proyectos con alcances institucionales, orientados al diseño y estructuración de ENOS-políticas¹² sobre la base de información científica relevante?¹³
- e) ¿En qué medida la formación de profesionales y científicos en ciencias del mar, contempla la entrega de habilidades que faciliten la adopción de una aproximación multisectorial a la investigación ENOS?¹⁴

Para avanzar en la formulación de las ENOS-políticas, es necesario afrontar la aparente dificultad que aún existiría en la comprensión de la interacción de las escalas fenomenológicas asociadas a estos eventos, con aquellas definidas por la estructura institucional (Folke *et al.*, 1998). Lo anterior tendría su fundamento en la tendencia que se percibe en la comunidad respecto de asociar golpes de corta duración y gran intensidad a fenómenos diametralmente opuestos como es el caso ENOS, una señal de "larga duración", progresiva en el tiempo y cuya escala de interacción está fuertemente ligada a infraestructura¹⁵. Si los gobiernos regionales no acoplan políticas de mejora estructural a la escala fundamental del fenómeno, no se puede esperar un aumento cualitativo y cuantitativo de la producción agropecuaria, del ahorro y de la inversión fiscal, y de un perfeccionamiento de las medidas dirigidas a la mitigación de la pérdida de funcionalidad ecosistémica, factores estrechamente relacionados con la pobreza y degradación ambiental¹⁶.

10 La percepción que los investigadores tienen respecto de la utilidad de la ENOS-investigación que realizan, es un factor fundamental a tomar en consideración en la formulación de un primer diagnóstico, respecto de la factibilidad de reorientar ese esfuerzo académico hacia una investigación con mayor grado de aplicabilidad.

11 La inequívoca definición y determinación del tipo y alcances de los ENOS-efectos, es un asunto que ha de ser prioritario en la agenda temática de la actividad científica ligada a este fenómeno.

12 Aquellas acciones sectoriales y multisectoriales dirigidas a asimilar el fenómeno ENOS al proceso de desarrollo nacional.

13 Este punto es de suyo importante, al permitir a los gestores de la información científica detectar e identificar los factores que dificultan u obstaculizan la transformación de resultados científicos, en información base para la generación de políticas y toma de decisiones (Basher, 2000).

14 Al respecto, se hace notar la carencia de planes curriculares en ciencias oceanográficas y atmosféricas y la inexistencia en éstos de cursos relacionados con temas como sociedad, economía, tecnología y ciencias políticas ISU (2000).

15 Lo que se plantea como visión de carácter fatalista (Jordán & Sabatini, 1988), en la cual se concibe a los desastres naturales como de origen "natural" quedando más allá del alcance humano, justificando a través de designios misteriosos los costos experimentados por la sociedad durante estos eventos. Los medios de prensa exacerban esa visión catastrofista destacando, por ejemplo, los efectos esperables de un fenómeno que produce intensas precipitaciones en cortos periodos de tiempo. El resultado neto de esta actitud, es priorizar la asistencia de corto plazo por sobre la planificación de medidas apropiadas y coherentes con las características de los eventos ENOS.

Enfoques como el señalado debieran, de alguna manera, ser de utilidad en la definición de nuevas políticas y prioridades de financiamiento de proyectos ENOS. La integración de ciencia básica y aplicada con objetivos pragmáticos —léase: desarrollo— es una necesidad imperante en el continente, toda vez que, específicamente en la región costera del océano Pacífico Sur, se encuentran las economías, relativamente hablando, más vulnerables a los ENOS-efectos con alto impacto sobre las mismas. Esta situación plantea la necesidad de revisar críticamente qué objetivos se quieren lograr a través de la investigación científica y cuál es el óptimo mecanismo de financiamiento.

La generación de información con implicaciones para el diseño de políticas de desarrollo y mitigación a escala nacional, subregional, regional y hemisférica es un tema crucial por debatir, en tanto su rol estratégico en las mejoras institucionales que apoyen un crecimiento sostenido, al menos en las economías más prometedoras de la región. En este sentido, la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) tiene una responsabilidad ineludible, según lo acordado en la XIV Reunión del Comité Científico del Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN), en lo relativo a ser ésta quien ha de proveer las políticas públicas regionales de mitigación y aprovechamiento del fenómeno en comento (CPPS, 2001). Sin embargo, el problema de la diversidad e interconectividad institucional regional se presentaría como el principal obstáculo a superar¹⁷.

El problema ENOS es un asunto que atañe en primer lugar a la calidad y tipo de

información y no a los niveles de inversión fiscal, pues de lo contrario esos recursos seguirán siendo gastados en obras públicas no adecuadas, en organizaciones de alerta y monitoreo desacopladas con la realidad tecnoinformática¹⁸ y en investigación científica ENOS-específica con escaso o nulo impacto económico-social directo en el mediano y largo plazo. En consecuencia, cualquier avance que se quiera lograr en esta dirección, pasa por una mejora en la eficiencia institucional de los países afectados y por una administración moderna de los crecientes flujos de información. En esta materia, es importante señalar que la carencia de un ente centralizador de los esfuerzos nacionales para enfrentar los ENOS-efectos, desde la perspectiva de una planificación de mediano y largo plazo, ha sido identificada como la principal debilidad del país (ISU, 2000)¹⁹.

Junto con lo anterior, debe también tenerse presente que la estructuración de una capacidad de observación sistemática y consistente a nivel local, que permita realizar análisis comparativos a escala global, es el paso preliminar para la constitución de mallas internacionales de investigación (IGBP, 2001b).

La premura de los países de la región para mitigar los ENOS-efectos, es proporcional a la “percepción” que en éstos se tenga de la importancia del fenómeno para sus respectivas economías²⁰. En este sentido, una doctrina que fomente la dualidad de propósito de la investigación ENOS es, probablemente, el mejor camino a seguir pues al mismo tiempo que se fortalece la investigación científica, los resultados objetivos de ésta debieran estar determinados

16 Aquellos aspectos relativos a la seguridad alimentaria deben también ser considerados en la estrategia general de mitigación y asimilación.

17 Respecto de la debilidad institucional existente, el Secretario General adjunto para asuntos económicos de la CPPS, señaló que “... en el más reciente fenómeno El Niño, el manejo institucional de cada uno de los países presentó variabilidades de fondo tanto en la estructura organizacional del Estado y sus instituciones, como en el criterio social de manejo e inversión en la emergencia climatológica, predominando la visión socorrista y la escasa actuación en la prevención”. (XIV Reunión Comité Científico ERFEN. Informe Final, página 47).

18 Integración de medios tecnológicos a una red funcional de gestión, decisión, coordinación y retroalimentación, en la que la información es el fundamento de la conectividad institucional.

19 La creación de una Oficina Nacional ENOS, al interior del Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN), tendría como objetivo principal, la integración de la investigación relacionada con este fenómeno dentro de una planificación política de largo plazo. Esta oficina incorporaría en forma proactiva aquellas estrategias de mitigación dentro del trabajo de otras agencias existentes. Un segundo, pero no menos importante objetivo, de esta instancia gubernamental es enlazar los diversos sectores del país con el objeto de llevar a la práctica las políticas arriba mencionadas.

20 Las “percepciones” de las agencias de gobierno, del sector empresarial y del sector académico proveen el marco de referencia, para el necesario diagnóstico relativo a la factibilidad de incorporar el tema ENOS a la agenda de desarrollo nacional.

por la necesidad de clarificar la magnitud y signo de los ENOS-efectos sobre la infraestructura productiva.

Esta aproximación no lleva implícita una actitud inmediatista, toda vez que la optimización de la asignación de los recursos del Estado y la mejora en la situación macroeconómica suponen mayores recursos disponibles para llevar a cabo investigación ENOS de largo alcance y duración²¹ a través, por ejemplo, de acuerdos de cooperación científica multilateral²². Algunos esfuerzos en esta dirección ya estarían siendo integrados en la definición de los temas relevantes a ser tratados en esta década, en el ámbito de las políticas científicas y públicas para la región (Corell, 2000).

La estabilidad del sector pesquero nacional, cuya importancia macroeconómica es innegable, está directamente relacionada con la disponibilidad en el tiempo de los recursos objetivos. Dada la naturaleza finita de éstos, surge la necesidad de implementar medidas de manejo que en la práctica no están exentas de consideraciones de índole político-social. En efecto, una constante presión al aumento de las capturas se explica en términos de la satisfacción de objetivos de corto plazo ligados al empleo y a la creación de riqueza, sin que la toma de decisión se vea apoyada por la debida certeza respecto de las consecuencias esperables en los sistemas bajo explotación, ante cada aumento de los niveles de extracción (Botsford *et al.*, 1997).

Si a lo anterior se agrega la influencia ejercida por factores ambientales sobre la disponibilidad y/o abundancia de estos recursos, la incertidumbre asociada al proceso de toma

de decisiones ya descrito, supone un efecto sobre la estabilidad de la actividad en diversas escalas temporales²³. En este contexto, la evidencia indicaría que aquellas poblaciones que son influenciadas por la variabilidad temporal que surge de eventos de naturaleza interanual y decadal, estarían sujetos a fluctuaciones en el reclutamiento en escalas temporales coherentes con las propias de los procesos oceánico-atmosféricos que principalmente afectan el sistema en su conjunto (Hollowed *et al.*, 2001).

Dado que la pesquería pelágica de anchoveta experimenta una perturbación interanual a través de ENOS, la adopción de una institucionalidad que promueva el diseño de medidas de manejo coherentes con esta escala debiera incorporar, necesariamente, una mejor comprensión de la dinámica del ecosistema y de los parámetros de cambio más significativos²⁴.

EL NIÑO 1997-1998 Y LAS PESQUERÍAS PELÁGICAS DE LA ZONA NORTE DE CHILE

El fenómeno El Niño 1997-98 ha sido calificado como uno de los más severos que se ha registrado en la región durante el presente siglo, afectando de una manera significativa la variabilidad climatológica y los ecosistemas marinos en el océano Pacífico (McPhaden, 2002). Desde un estricto rigor científico, no es posible compararlo con El Niño 1982-83, de intensidad extraordinaria, ni menos extrapolar los graves daños acontecidos en esa época a la actualidad. En efecto, las consecuencias de cada fenómeno van a depender de la capacidad de respuesta de los organismos

21 Lo que permitiría una integración de la ciencia chilena a iniciativas de mayor alcance sin caer en una incoherencia de propósito, al formar parte en programas científicos orientados sólo a satisfacer preguntas de interés para los países desarrollados o cuyo carácter internacional potencia razones de prestigio sin un claro impacto, a escala nacional, más allá de una mejora en el posicionamiento académico de los involucrados.

22 El Acuerdo de Asociación Política, Económica y de Cooperación suscrito con la Unión Europea, es un escenario potencial, dado el interés que ésta ha manifestado respecto de participar en la explotación de los recursos pesqueros nacionales y el carácter estratégico de la misma. La integración operacional de la señal ENOS a la apertura económica del país es un objetivo consistente con los alcances macroeconómicos de la misma.

23 La probabilidad de que la base de recursos explotados alcance un estado de colapso, dependerá de la "integridad" del ecosistema que lo sustenta y del cual es un componente funcional. Una ilustrativa discusión respecto de este concepto puede ser hallada en Kay (1991).

24 La incorporación del jurel (*Trachurus murphyi*) a este esquema global de manejo constituye un paso necesario para fortalecer la gobernabilidad del gran ecosistema de Humboldt. En efecto, dadas las características del "modo de vida" del jurel (Bernal, 1990) es dable considerarlo como un sistema "abierto".

marinos, de su estructura y dinámica poblacional, y de las características de las medidas paliativas definidas por la autoridad.

La administración de los recursos pelágicos supone enfrentar la alta fluctuación que caracteriza a las pesquerías asociadas, pudiendo observarse claramente los ciclos de crecimiento, auge y decadencia de la producción biológica y el reemplazo de especies como la anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax*) y jurel²⁵ en la zona norte de Chile (Fig. 2) y en la zona centro-sur (Yáñez *et al.*, 1990). Esto es notorio desde hace bastante tiempo; ejemplo de ello es la alternancia detectada en peces pelágicos pequeños en diversos sistemas sujetos a extracción pesquera. Una hipótesis planteada como probable se basa en el forzamiento interdecadal, de baja frecuencia y fuertemente correlacionado a cambios en el sistema climático planetario (Lluch-Cota *et al.*, 1997).

En una escala temporal interanual, la influencia de los eventos ENOS se constituye en otro elemento a considerar en la administración del sector, para lo cual existirían algunos mecanismos institucionales previstos en la Ley General de Pesca y Acuicultura de 1991. En efecto, el artículo sexto de dicho cuerpo legal establece que, "en el evento de fenómenos oceanográficos, en un área o pesquería determinada, que causen daño a una o más especies, podrá excepcionalmente, previo informe técnico de la Subsecretaría de Pesca, establecerse vedas extraordinarias o prohibiciones de captura, referidas a áreas específicas".

Si bien la autoridad pesquera reconoce, a través de este mecanismo legal, la importancia de los factores ambientales en la disponibilidad de los recursos bajo explotación, sería del todo beneficioso que la institucionalidad concretara acciones de mitigación y/o prevención ENOS-específicas.

La variación en la abundancia y/o disponibilidad de las poblaciones —y su efecto en la variabilidad de los desembarques— es una característica importante de los peces pelágicos, observándose patrones más o menos definidos de cambios en la abundancia en diferentes escalas de tiempo y espacio (Csirke, 1988; Cury & Roy, 1989; Spencer & Collie, 1997). El proceso que da cuenta de la variación en la abundancia experimentada por estas poblaciones es el reclutamiento de las clases anuales, que se constituye en la componente de variabilidad, mientras que la abundancia de la población representa la componente de estabilidad que surge al integrar varias clases anuales.

Las causas que explicarían las variaciones en el reclutamiento en los recursos pelágicos son diversas, por lo que se han propuesto varias hipótesis; unas clasificadas de tipo mecanicistas y otras de síntesis (Cole & McGlade, 1998). Las primeras identifican a un factor como el mecanismo determinante y responsable de la variabilidad en el reclutamiento, mientras que las teorías de síntesis explicarían estas variaciones sobre la base de varios factores actuando en forma más o menos simultánea, entre éstos: las variables propias de la dinámica poblacional —tamaño y estructura poblacional—, oferta alimentaria, competencia inter-específica y los efectos de carácter antropogénico —mortalidad por pesca. Sin perjuicio de lo anterior, Peña-Torres *et al.* (1999) señalan que los signos emergentes de agotamiento de recursos pelágicos en el norte de Chile han sido magnificados por el reciente fenómeno El Niño 1997-98.

En el contexto de las pesquerías pelágicas de la zona norte de Chile es posible identificar los siguientes ENOS-efectos²⁶ imputables a esta expresión de la variabilidad climática (CPPS, 1999):

25 Las fluctuaciones experimentadas en diversas escalas temporales y la alta incertidumbre asociada al manejo, sugieren la necesidad de una mayor precisión del concepto de sustentabilidad de las pesquerías pelágicas, abarcando además de la perspectiva ecosistémica, la correspondiente a la estructura económico-productiva asociada.

26 Los ENOS-síntomas se relacionan directamente con alteraciones en las propiedades físico-químicas del medio —temperatura, salinidad, oxígeno—, productividad primaria, tipo, cantidad y distribución del fito y zooplacton y alteraciones en los patrones de reproducción y reclutamiento de la mayoría de las especies pelágicas.

- a) Cambios en la distribución espacial de los recursos anchoveta, sardina común y jurel detectados por la observación sistemática de indicadores biológico-pesqueros. Para comprender la variabilidad espacial y dinámica del desplazamiento de los peces pelágicos es pertinente señalar que se detecta la ocurrencia de migraciones de estas especies en sentido geográfico de oeste a este, generándose un cambio de distribución de los cardúmenes, la cual es normalmente oceánica, a una con características costeras, debido a la búsqueda de focos de surgencia (aguas frías de mayor contenido de oxígeno y nutrientes), lo que hace a los recursos más vulnerables al poder de pesca de la flota. Se observan también movimientos de cardúmenes de norte a sur provocando el paso de recursos pelágicos desde el sur, de Perú al norte de Chile. En la dimensión vertical se puede detectar un cambio en la profundidad de los cardúmenes asociado a la profundización de la termoclina (isoterma de 15 °C), lo que trae un efecto de inaccesibilidad del recurso al arte de pesca de cerco, ya que las redes operan hasta los 90 metros y el recurso bajo estrés puede ubicarse bajo los 100 metros de profundidad.
- b) Alteración de los patrones de desembarque de dichas especies, los que se presentan alterados en forma positiva con un mayor volumen en la fase inicial de ENOS, para posteriormente mostrar una virtual escasez.
- c) Reemplazo de las áreas normales de operaciones y caída en los rendimientos de pesca, expresado en toneladas de captura por viaje de pesca.
- d) Variación en el proceso de reducción por menor rendimiento de aceite de pescado

por menor contenido graso al haber menor disponibilidad de alimento.

Durante el desarrollo del evento El Niño 1997-98, la Subsecretaría de Pesca debió enfrentar severas alteraciones en el proceso reproductivo y de reclutamiento de los recursos pelágicos de la zona norte de Chile. Entre diciembre de 1997 y mayo de 1998, la anchoveta se distribuyó inusualmente en profundidades comprendidas entre 50 y 90 metros (Braun *et al.*, 2002), cambiando de paso su hábito alimentario, lo que incidió en un menor peso corporal y menor rendimiento en la producción de aceite de pescado. Algunas especies presentaron una intensa actividad reproductiva en los períodos en que hubo cierta normalidad en el sistema marino; mientras que cuando se registró una profundización significativa de la termoclina se alteró negativamente el patrón reproductivo de anchoveta (Martínez *et al.*, 2001).

Por otra parte es posible indicar que existirían otros ENOS-efectos sobre los recursos y sus pesquerías, como podría ser una mayor disponibilidad de especies, como la caballa (*Scomber japonicus peruanus*), entre otras.

El desplazamiento de recursos sugiere la necesidad de fortalecer y mejorar la coordinación entre los países de la región, en lo que respecta al manejo conjunto de recursos-flotas, enfatizando el trabajo en aspectos tales como la transferencia de conocimiento e información, planes de investigación y administración. Por lo tanto, es necesario impulsar la cooperación internacional, mediante acuerdos multilaterales, al nivel de cancillería, para establecer un marco amplio de entendimiento y colaboración que promueva el manejo integrado del Sistema de Humboldt y sus ecosistemas adyacentes²⁷.

27 El programa ERFEN representa un compromiso internacional necesario, pero no suficiente, para la incorporación de mecanismos institucionales a las prácticas de manejo regionales, que den cuenta de las consideraciones socio-económicas que se deducen de los ENOS-efectos en el sector pesquero.

Un ejemplo concreto de cooperación internacional entre agencias gubernamentales de investigación, es el convenio de cooperación científica firmado entre el Instituto de Fomento Pesquero de Chile (IFOP) y el Instituto de Investigación del Mar de Perú (IMARPE). Aquí se produce una cooperación en el intercambio periódico de información biológico-pesquera, y desde 2001 en la componente oceanográfica. Esto permite obtener un diagnóstico anual sobre el estado y condición de los recursos pelágicos de Chile y Perú.

PROPOSICIÓN DE UN MARCO BASE: LAS ENOS-POLÍTICAS SECTORIALES PESQUERAS

Para dar fundamento a un marco base para las ENOS-políticas sectoriales pesqueras, se debe tener presente y ser consistentes con la política institucional expresada en diversos documentos de carácter oficial. Por esta razón es necesario enunciar algunas directrices precedentes sobre este tema, las que permitirán facilitar la propuesta de este trabajo. En este sentido, la política gubernamental²⁸ estableció como principio fundamental la búsqueda de un desarrollo sostenible que implica un *“proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras”*. De esta declaración se desprende que la conservación del patrimonio ambiental persigue el uso y aprovechamiento racional o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país, con el objeto de asegurar su permanencia en el tiempo y su capacidad de regeneración. Por otra parte, y siguiendo hacia un enfoque institucional particular, la política oceánica de Chile señala la *“condición esencial de país marítimo y como tal, su voluntad y esfuerzo prioritario de mantener, usar y desarrollar los me-*

dios y recursos que le imponen y ofrecen sus dominios marítimos y los extrajurisdiccionales relacionados; todo lo anterior, con el propósito de coadyuvar a asegurar la supervivencia, el desarrollo y el bienestar de la nación y facilitar el positivo aporte e integración de Chile a las actividades marítimas regionales y mundiales, de acuerdo a las Leyes Chilenas y al Derecho Internacional (ODEPLAN, 1976).”

Una guía transversal para una propuesta institucional debe establecerse en función a una política sectorial de recursos naturales, la cual enfatiza la necesidad de asegurar una adecuada explotación de los recursos y su utilización racional en las aguas sometidas a jurisdicción nacional, sin perjuicio de impulsar la modernización y adaptación del Estado, con el objeto de hacer más eficiente el empleo de los recursos en el territorio oceánico (Martínez, 1993). Ello otorga al Estado la responsabilidad de racionalizar la explotación de los recursos pesqueros, además de orientar y supervisar el desarrollo del sector²⁹.

El marco descrito daría fundamento, entre otros, a los siguientes principios rectores de una política de investigación pesquera (FIP, 2002):

- Contar con una legislación pesquera estable que permita el desarrollo armónico de la actividad; asegurar la conservación equilibrada de las poblaciones y el medio acuático; incentivar la inversión en el sector; y garantizar la igualdad de condiciones entre las organizaciones pesqueras.
- Fomentar la investigación coordinada en aspectos científicos, tecnológicos y económicos del medio acuático y sus riquezas renovables, para fortalecer un desarrollo sostenido de la actividad. Lo anterior tiende básicamente a evaluar los recursos hidrobiológicos bajo jurisdicción nacional, especificando los métodos y medios óptimos de producción y de aprovechamiento

28 Ley N° 19.300 de bases Generales del Medio Ambiente (1994) y la Política para un Desarrollo Sostenible (1998).

29 La Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA) propone la política pesquera y los métodos para su aplicación, además de coordinar en el país las actividades del sector.

integral de los recursos disponibles, velando a su vez por la conservación de ellos.

Estos principios debieran promover:

- La conservación de los recursos y del ambiente.
- La sustentabilidad de la actividad socioeconómica de las pesquerías y la acuicultura en el largo plazo.
- La maximización del beneficio social neto en el largo plazo.

El marco político propuesto anteriormente es una guía para establecer un esquema pragmático de administración pesquera y su equivalente plan de investigación, herramienta útil para hacer frente a los conflictos que emanan del sector pesquero, considerando los subsistemas: biológico-pesquero, ambiental, económico, político y social.

La propuesta concreta de un marco institucional debe emanar de un proceso de manejo consensuado por los usuarios, investigadores y administradores, para establecer un conjunto de planes y programas que apunten a objetivos, estrategias y metas cuantitativas (FAO, 1997), lo suficientemente flexible para adaptarse a cualquier situación, como aquellas producidas por las ENOS-perturbaciones. Esto se debe introducir en la asesoría técnica a los Consejos Regionales y Zonales de Pesca, al Consejo Nacional de Pesca y a diversas instancias consultivas de la Subsecretaría de Pesca, para propiciar mecanismos adecuados de prevención y mitigación de los ENOS-efectos.

Para lo anterior, la organización de comités técnicos multidisciplinarios e interinstitucional, tales como la Comisión In-

terinstitucional para el Fenómeno de El Niño, creada por el Gobierno de Chile en 1997 y dirigida por el Ministerio del Interior, es un excelente ejemplo de marco institucional que se debe reactivar. No se debe esperar hasta el próximo evento ENOS para su convocatoria, sino que debe ser permanente, con informes mensuales tal como sucede en el Perú³⁰.

LAS ENOS-POLÍTICAS SECTORIALES PESQUERAS: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Existe evidencia que establece que aquellas variaciones ambientales asociadas a escalas de tiempo decadales o aún más largas, tienen una influencia más significativa en la dinámica de la abundancia de las poblaciones de peces, que las asociadas a escalas de tiempo interanuales como es el caso de ENOS (Yáñez *et al.*, 1992; Wooster, 2002; Yáñez *et al.*, 2003). Sin embargo, el cambio observado desde la segunda mitad del siglo pasado, respecto de un predominio de la escala interanual asociada a ENOS (Urban *et al.*, 2000), permite sugerir a modo de hipótesis que una intensificación de la presencia de la señal ENOS en los sistemas pelágicos bajo explotación tendría un efecto acumulado, cuya expresión en una escala decadal debería expresarse en la magnitud del cambio de régimen que se espera tenga lugar³¹.

Por otra parte, una aproximación holística que de cuenta del factor antropogénico como agente de cambio y de perturbación se hace necesaria implementar (IGBP, 2001b), lo que amerita, además, lograr identificar inequívocamente la variabilidad natural y la variabilidad generada

³⁰ En efecto, el comité ENFEN (Estudio Nacional para el Fenómeno El Niño) cuenta con el amplio respaldo del gobierno de ese país.

³¹ El cambio de régimen observado en los sistemas pelágicos (alternancia sardina-anchoveta) puede ser visualizado como un cambio de estado del ecosistema, el cual supone que el reemplazo específico y otras manifestaciones que pudieran ocurrir no significan una alteración estructural del mismo. La sustentabilidad del sistema en una escala decadal se garantizaría permitiendo que el reemplazo efectivamente tenga lugar. En este sentido resulta de importancia reconocer el riesgo que existe, respecto de que la perturbación causada por la pesquería lleve a una situación irreversible de existir otros estados de funcionamiento del ecosistema (Cury *et al.*, 2000). Este no es un hecho menor, toda vez que la actividad humana está llevando a los sistemas ecológicos más allá de las condiciones estimadas como "normales" desde la perspectiva de una escala temporal evolutiva (O'Neill, 2001).

por el impacto humano, toda vez que la interacción entre ENOS y las pesquerías también habría de reflejarse en una escala interdecadal.

Sobre la base de lo anterior, el estudio de la variabilidad de la abundancia y/o disponibilidad constituye un punto central para mejorar la comprensión del rol de ENOS en los cambios experimentados en la componente de variabilidad de los sistemas pelágicos³². De hecho, se ha encontrado evidencia que sugiere la influencia de ENOS en la abundancia de peces pelágicos costeros en el norte de Chile, sin descartar el impacto que la variabilidad de largo plazo ejerce sobre la actividad pesquera (Yáñez *et al.*, 2001).

En consecuencia, la incorporación de la señal ENOS al manejo pesquero de los sistemas pelágicos supone focalizar los esfuerzos de investigación, de tal manera que permitan responder el tipo de preguntas que, a modo de planteamiento inicial, se proponen a continuación:

- ¿Qué entendemos por estado fundamental de operación de los sistemas pelágicos bajo explotación?³³
- ¿Cuál es el rol de las distintas especies de peces pelágicos en el ecosistema?
- ¿Cómo incide el forzamiento ENOS en la dinámica poblacional de las especies pelágicas?
- ¿Cómo el ecosistema transfiere la variabilidad ENOS-generada a la cadena trófica?

La forma de introducir la variabilidad ENOS-generada en los procesos de toma de decisión asociadas a pesquerías, pasa por abordar preguntas del tipo:

- ¿Qué ENOS-síntomas tienen importancia para el manejo?
- ¿Cuáles son los niveles mínimos de abundancia capaces de “absorber” la perturbación ENOS sin provocar el colapso del recurso y de la pesquería?³⁴
- ¿Cuáles son las escalas temporales y espaciales asociadas al impacto de ENOS sobre los recursos pesqueros?³⁵

Desde la perspectiva de la interacción sistema natural-proceso productivo y aspectos de carácter institucional³⁶, las preguntas que surgen son las siguientes:

- ¿Qué se entenderá por infraestructura pesquera ENOS-relacionada?
- ¿Cómo la perturbación ejercida sobre el sistema pelágico afecta la cadena productiva, alterando otros procesos económicos?

A pesar de que la economía chilena se basa en los recursos naturales, ésta aún no puede ser llamada una Economía de Recursos Naturales (García, 2001). La explicación de esta contradicción se halla en que tanto las principales industrias que explotan los recursos y el Estado como ente regulador, aplican y desarrollan una racionalidad económica de sustentabilidad ambiental, que a juicio del mismo autor, se podría calificar como precaria.

32 Alley *et al.* (2003) han sugerido que el abrupto cambio experimentado en el Pacífico en 1976-1977 podría, quizás, haber sido gatillado por ENOS. Este hecho reforzaría la necesidad de introducir la señal ENOS en el manejo pesquero para abordar también una escala decadal.

33 El cambio de régimen en los sistemas pelágicos supone una variación de la biomasa total de la especie “dominante” representativa de cada estado del sistema. Las medidas de manejo que incorporen la variabilidad climática han de mantener la posibilidad de que el reemplazo se produzca según las condiciones ambientales así lo determinen. De acuerdo con Link (2002), un aspecto fundamental a considerar consiste en establecer que estado del ecosistema se desea mantener en operación, el cual puede ser referido a condiciones del sistema sólo sujeto a la variabilidad natural.

34 La conducta de las poblaciones en condiciones de baja abundancia ha sido señalada por Botsford *et al.* (1997) como otra fuente de incertidumbre en el manejo pesquero.

35 Según Bernal (1990) la variabilidad interanual y las oscilaciones del tipo El Niño estarían acopladas con diversos procesos biológicos relacionados al reclutamiento, sobre una escala temporal de 10^{+1} [año] (décadas).

36 Arrow *et al.* (1995) sostiene que el desarrollo de instituciones apropiadas depende, entre otros factores, del entendimiento que se posea respecto de la dinámica del ecosistema objetivo y de lo acertado de los indicadores de cambio.

Se ha de convenir que el proceso que conduce al desarrollo de una verdadera economía de recursos naturales implica incentivar las áreas referidas a la explotación de dichos recursos y sus correspondientes encadenamientos productivos, dejando de lado el afán por industrializar el país de manera convencional.

En este contexto, las ENOS-políticas han de fortalecer la capacidad de integrar la variabilidad climática asociada al fenómeno ENOS al sistema socioeconómico-natural, el cual, para el caso específico del sector pesquero, comprende la pesca, la transformación y la comercialización de los productos generados.

La naturaleza multidisciplinaria de la investigación asociada a las ENOS-políticas queda de manifiesto, si al objetivo general de las mismas se agregan los siguientes objetivos específicos (Villagrán, 2002):

1. Desarrollar una política nacional que coordine los esfuerzos y determine las prioridades de la ENOS-investigación desde una perspectiva sectorial y estratégica.
2. Definir inequívocamente los ENOS- efectos³⁷.
3. Evaluar si estos efectos son de importancia, determinando su "signo" e intensidad.
4. Fortalecer la cooperación internacional en aquellas áreas que experimenten los efectos adversos más intensos.
5. Desarrollar e implementar los mecanismos que optimicen la utilización de los efectos positivos.

6. Implementar la institucionalidad sectorial pertinente³⁸.

En el caso de las ENOS-políticas sectoriales pesqueras, una exitosa implementación de las mismas pasa por una modificación de las instituciones y de los procesos a través de los cuales la administración pesquera es ejercida³⁹. Un enfoque institucional supone mayores beneficios, en lo que concierne a una mejora evidente en las condiciones de sustentabilidad de las pesquerías, en razón del esfuerzo que es necesario realizar para alejar a la administración pesquera de presiones hacia mayores capturas, mientras se reduce la incertidumbre a través de una aproximación amplia a nivel de ecosistema (Botsford *et al.*, 1997).

Dada la incertidumbre inherente a la predicción de la naturaleza de los eventos ENOS y los impactos esperables en las pesquerías, Wooster (2002) sugiere la existencia de un agente intermediario que actúe como "traductor"⁴⁰, entre los generadores de información científica asociada a la predicción y los destinatarios de esa información ligados al sector de la administración pesquera. Lamentablemente, esta "institucionalidad" supone disponer de mecanismos analíticos y de procesamiento de información que aún deben de ser desarrollados e implementados en el país.

Tanto Botsford *et al.* (1997) y Wooster (2002) concuerdan en que las presiones de carácter socioeconómico y político determinan el curso de acción a seguir por los administradores pesqueros, predominando en la práctica la visión de corto plazo. Por lo anterior, es

37 El desarrollo de una metodología de evaluación de estos efectos tendría que llevarse a cabo sobre una base sectorial, dada las particularidades y especificidades de los sectores involucrados y sus correspondientes encadenamientos productivos y de infraestructura.

38 En lo que respecta a la ENOS-información, pareciera que el mayor esfuerzo nacional se ha concentrado en la determinación de ENOS-índices y el estudio de anomalías regionales de precipitaciones, temperatura y otras variables, sin existir una política que fomente la generación de información específica, a objeto de alimentar sistemas de predicción sectorial (Van Aalst *et al.*, 2000).

39 De hecho, Peña-Torres *et al.* (1999) señala que "se requieren modificaciones en la forma que se presta la asesoría de gestión científica y en el modo en que se adoptan las decisiones de gestión", para mejorar las prácticas de manejo aplicadas en las pesquerías que no evalúan con la debida eficiencia los *trade-off* que surgen al decidir sobre determinadas regulaciones de captura.

40 Este autor utiliza la palabra "transducer" para dotar a este agente intermedio de capacidades analíticas e interpretativas de la información.

posible inferir que la incorporación de la señal ENOS al esquema de manejo del sector pelágico pasa, necesariamente, por ampliar el horizonte temporal del mismo, estableciendo las debidas evaluaciones de las probabilidades de ocurrencia de estados relevantes de las pesquerías. Al respecto, Peña-Torres *et al.* (1999) sugiere introducir "procedimientos de gestión" que sean capaces de reconocer explícitamente los *trade-offs* que surjan, a causa de las alternativas de políticas, entre los rendimientos proyectados de la captura, la variabilidad interanual de las capturas y el riesgo de colapso pesquero.

La naturaleza tecno-institucional⁴¹ de las ENOS-políticas sectoriales pesqueras se visualiza a través del diseño de una institucionalidad que promueva la generación de información científica de alta aplicabilidad al manejo de los recursos y de los procedimientos necesarios para su eficaz incorporación en los niveles de decisión (Fig. 3). Como resultado de lo anterior, la aplicación de este enfoque debiera permitir alcanzar los siguientes objetivos:

- Mejorar el proceso de toma de decisiones mediante una estrecha colaboración entre la comunidad científica y los gestores de política.
- Facilitar el diseño de instrumentos de manejo, con fuerte fundamento científico, al interior de la estructura institucional.
- Fomentar la capacitación de personal para resolver problemas definidos por una agenda coherentemente acordada entre los grupos de interés.

La posibilidad cierta de alcanzar los objetivos arriba mencionados se constituye en el aporte concreto del presente trabajo,

toda vez que una estrecha colaboración entre los grupos de interés ha sido identificada como un punto central para el fomento de la sustentabilidad en la reciente cumbre mundial sobre el desarrollo sustentable, según consta en el Plan de Implementación de Johannesburgo⁴².

AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo agradecen especialmente a los revisores y a los editores del libro, los que con sus opiniones han permitido mejorar sustancialmente la calidad técnica de nuestra publicación. A todos ellos vayan los más sinceros agradecimientos.

REFERENCIAS

- Alley, R. B., J. Marotzke, W. D. Nordhaus, J. T. Overpeck, D. M. Petket, R. A. Pielke Jr., R. T. Pierrehumbert, P. B. Rhines, T. F. Stocker, L. D. Talley & J. M. Wallace. 2003. Abrupt climate change. *Science* 299: 2005-2010.
- Arrow, K., B. Bolin, R. Costanza, P. Dasgupta, C. Folke, C. S. Holling, B. O. Jansson, S. Levin, K. G. Mäller, C. Perrings & D. Pimentel. 1995. Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Science* 268: 520-521.
- Basher, R. 2000. Seasonal climate prediction and managing for variability. *IHDP Update* 2: 8-9.
- Bernal, P. 1990. La oceanografía del sistema de corrientes de Chile-Perú en relación a las pesquerías pelágicas. En: *Perspectivas de la Actividad Pesquera en Chile*. M. A. Barbieri (ed.), Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso, 34-48.

⁴¹ La habilidad para acceder a información crítica y actualizada, la manera que ésta es administrada y transferida entre las instituciones del gobierno y la eficacia de las políticas que surgen de este proceso, se consideran procesos claves altamente correlacionados con la capacidad de evolución y adaptación de las instituciones.

⁴² Documento disponible en el sitio: www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POL_PD/English/POIToc.htm

- Botsford, L. W., J. C. Castilla & C. H. Peterson. 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. *Science* 277: 509-515.
- Braun, M., H. Reyes, J. Osses, V. Valenzuela, J. Castillo & V. Catasti. 2002. Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas en las I y II regiones, año 2001. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final, FIP N° 2001- 01.
- Cane, M. A. 1992. Tropical Pacific ENSO models: ENSO as a mode of the coupled system. En: *Climate System Modeling*. Kevin E. Trenberth (ed.). Cambridge University Press, 583-614.
- Chen, C. A. 2002. Carbon cycles in the fluvial and oceanic systems of Southeast Asia. *Global Change Newsletter (IGBP)* 52: 7-11.
- Clark, P. U., N. G. Pisias, T. F. Stocker & A. J. Weaver. 2002. The role of the thermohaline circulation in abrupt climate change. *Nature* 415: 863-869.
- Cole, J. & J. McGlade. 1998. Clupeoid population variability, the environment and satellite imagery in coastal upwelling systems. *Rev. Fish Biol. and Fish.* 8: 445-471.
- Corell, R. W. 2000. Global and regional environmental change: Science and public policy issues for the Americas. *IAI Newsletter* 22: 1-8.
- CPPS. 1999. XIII Reunión del Comité Científico del Programa ERFEN. 2, 3 y 4 de noviembre de 1998. Guayaquil, Ecuador. Informe Final, 151 p.
- CPPS. 2001. XIV Reunión del Comité Científico del Programa ERFEN. 25 al 27 de octubre de 2000. Callao, Perú. Informe Final, 234 p.
- Csirke, J., 1988. Small shoaling pelagic fish stocks. En: *Fish Population Dynamics*, Gulland, J.A. (ed.), John Wiley & Sons. (2nd Edition), New York, 271-302.
- Cury, P. & C. Roy. 1989. Optimal environmental window and pelagic fish recruitment success in upwelling areas. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 46: 670-680.
- Cury, P., A. Bakun, R. J. M. Crawford, A. Jarre, R.A. Quiñones, L. J. Shannon & H. M. Verheye. 2000. Small pelagics in upwelling systems: Patterns of interaction and structural changes in "wasp-waist" ecosystems. *ICES Journal of Marine Sciences* 57: 603-618.
- FAO. 1997. Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4. Fisheries Management, 82 p.
- FIP. 2002. Política de Investigación Pesquera. Secretaría Ejecutiva del Fondo de Investigación Pesquera, Subsecretaría de Pesca, Ministerio de Economía, Informe Técnico FIP N° 2, 22 p.
- Folke, C., L. Pritchard (Jr.), F. Berkes, J. Colding & U. Svedin. 1998. The problem of fit between ecosystems and institutions. *IHDP Working Paper No. 2*.
- García, S. 2001. Environmental management in Chile: A critical view. En: *A Decade of Environmental Management in Chile*. Ina-Marlene Ruthenberg (ed.). Environment Department Paper 82. World Bank, Environment Department, Washington, D.C., 46-52.
- Hollowed A. B., S. R. Hare & W. S. Wooster. 2001. Pacific Basin climate variability and patterns of Northeast Pacific marine fish production. *Prog. Oceanogr.* 49: 257-282.
- IDGEC. 1999. Institutional Dimensions of Global Environmental Change - Science Plan. *IHDP Report No. 9*, Bonn, Germany.

- IGBP. 2001a. Science Report No. 3: Environmental Variability and Climate Change. 31 pp.
- IGBP. 2001b. Science Report No. 4: Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure. 32 pp.
- ISU. 2000. Design Project Final Report. ENSO: A Global Challenge and Keys to a Solution. Summer Session Program 2000. Valparaíso, Chile, 192 pp.
- Jordán, R. & F. Sabatini. 1988. Economía política de los desastres naturales: Prevención y capacitación. Revista EURE 14(43): 53-77.
- Kay, J. J. 1991. A nonequilibrium thermodynamic framework for discussing ecosystem integrity. Environmental Management 15(4): 483-495.
- Link, J. S. 2002. What does ecosystem-based fisheries management mean? Fisheries 27(4): 18-21.
- Lluch-Cota, D. B., S. Hernández-Vásquez & S. E. Lluch-Cota. 1997. Empirical investigation on the relationship between climate and small pelagic global regimes and El Niño-Southern Oscillation (ENSO). FAO Fisheries Circular N° 934, 48 p.
- Marshall, J., Y. Kushnir, D. Battisti, P. Chang, A. Czaja, R. Dickson, J. Hurrell, M. McCartney, R. Saravanan & M. Visbeck. 2001. North Atlantic climate variability: Phenomena, impacts and mechanisms. Int. J. Climatol. 21: 1.863-1.898.
- Martínez C., G. Bhöm, R. Gili, J. Oliva, M. Cortés & L. Muñoz. 2001. Investigación situación pesquería pelágica zona norte, 2000. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA-IFOP. Informe Final, xxxii + 78 pp, más figuras y anexos.
- Martínez, J. 1993. Oceanopolítica: Una alternativa para el desarrollo. Editorial Andrés Bello, 270 pp.
- McPhaden, M. J. 2002. EL Niño, La Niña, and the climate swings of 1997-98: A review. En: La Niña and its Impacts: Facts and Speculation. Michael H. Glantz (ed.). United Nations, University Press, Tokio, 25-30.
- ODEPLAN. 1976. Política marítima nacional. En: Política Oceánica. Francisco Orrego V. (ed.). Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Chile. Editorial Universitaria, 416 p.
- O'Neill, R.V. 2001. Is it time to bury the ecosystem concept? (With full military honours, of course!). Ecology 82(12): 3.275-3.284.
- Peña-Torres, J., J. Barton & R. Fuentes. 1999. Desafíos de política pesquera en Chile: Opciones más allá de la coyuntura. Estudios Públicos 75: 229-272.
- Sewell, G. 2000. Institutional uncertainties in the international climate change regime. IHDP Update 3: 8-10.
- Spencer, P. D. & Collie, J. M. 1997. Patterns of population variability in marine fish stocks. Fish. Oceanogr. 6(3): 188-204.
- Trenberth, K. E. 2002. Climate change and the ENSO cycle: Are they linked? En: La Niña and its Impacts: Facts and Speculation. Michael H. Glantz (ed.). United Nations, University Press, Tokio: 51-56.
- Stocker, T. F. 2003. South dials north. Nature 424:496-499.
- Urban, F. E., J. E. Cole & J. T. Overpeck. 2000. Influence of mean climate change on climate variability from a 155-year tropical Pacific coral record. Nature 407: 989-993.

- Van Aalst, M. K., S. Fankhauser, S. M. Kane & K. Sponberg. 2000. Climate information and fore-casting for development: lessons from the 1997/98 El Niño. Environment Department Paper 79. World Bank, Environment Department, Washington, D.C. xii + 36 pp.
- Villagrán, H. L. 2002. El fenómeno "El Niño" y políticas públicas: Un desafío científico, tecnológico e institucional. Centro de Estudios Aeronáuticos y del Espacio (CEADE), Anuario 2001, 28-40.
- Wooster, W. S. 2002. ENSO forecasts and fisheries. En: La Niña and its Impacts: Facts and Speculation. Michael H. Glantz (ed.). United Nations, University Press, Tokio, 116-118.
- Yáñez, E., M. A. Barbieri & L. Santillán. 1992. Long-term environmental variability and pelagic fisheries in Talcahuano, Chile. En: Benguela Tropic Functioning. Payne A.I., Brink K.H. & R. Hilborn (eds), S. Afr. J. Mar. Sci. 12: 175-188.
- Yáñez, E., M. A. Barbieri, C. Silva, K. Nieto & F. Espíndola. 2001. Climate variability and pelagic fisheries in northern Chile. Prog. Oceanogr. 49: 581-596.
- Yáñez, E., M. A. Barbieri & C. Silva. 2003. Fluctuaciones ambientales de baja frecuencia y pesquerías pelágicas chilenas. En: Actividad Pesquera y de Acuicultura en Chile. E. Yáñez (ed.), Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 109-121.

SIGLAS

- IAI: Inter-American Institute for Global Change Research. <http://www.iai.int>
- ISU: International Space University. <http://www.isunet.edu>
- IGBP: International Geosphere-Biosphere Programme. <http://www.igbp.kva.se>
- IHDP: International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. <http://www.ihdp.org>

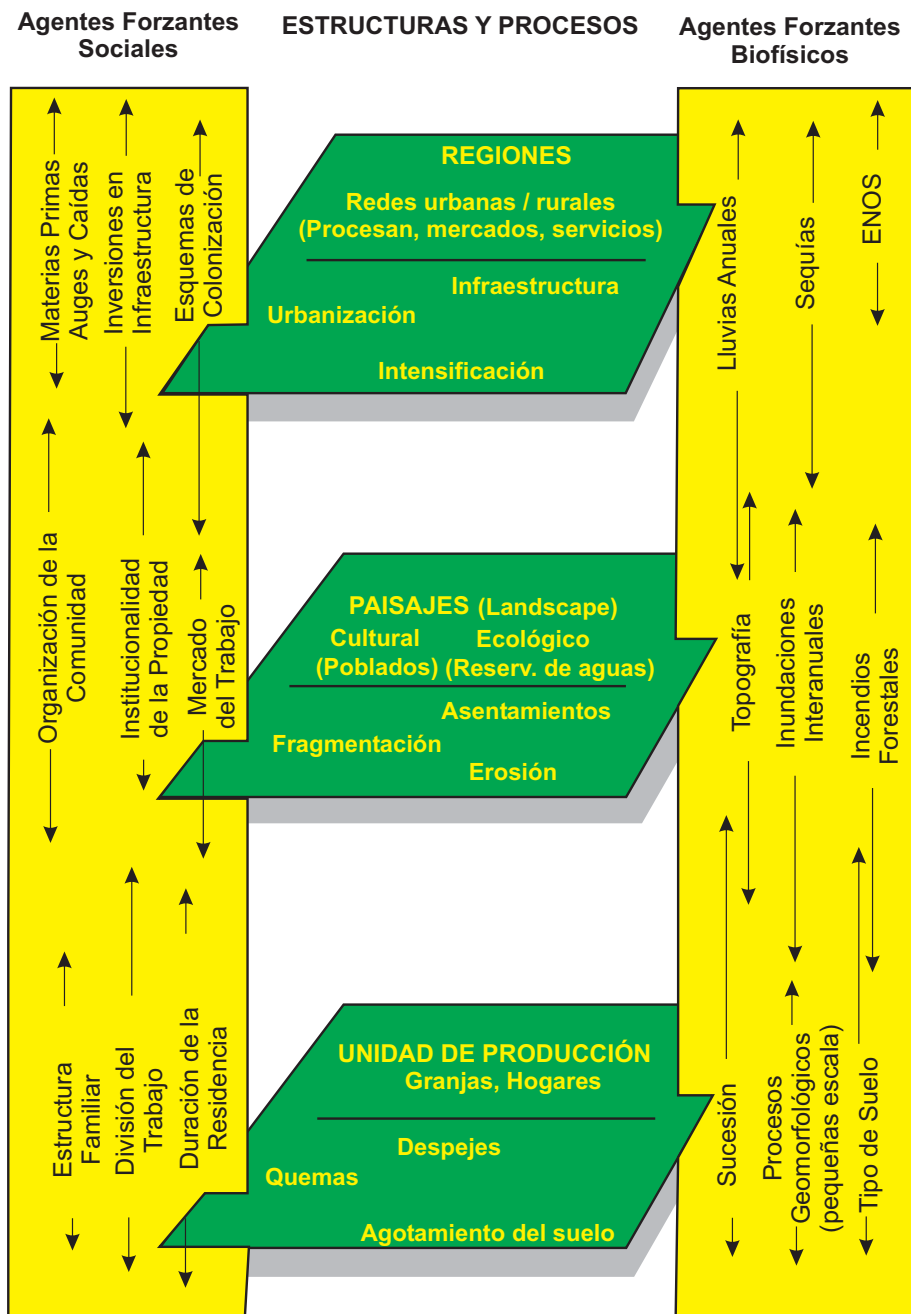


Fig. 1: Interacción de ENOS con agentes forzantes sociales, estructuras y procesos antropogénicos. Adaptada de Folke *et al.* (1998).

Fig. 1: ENSO interaction with social driving force and proximate and processes. Adapted from Folke *et al.* (1998).

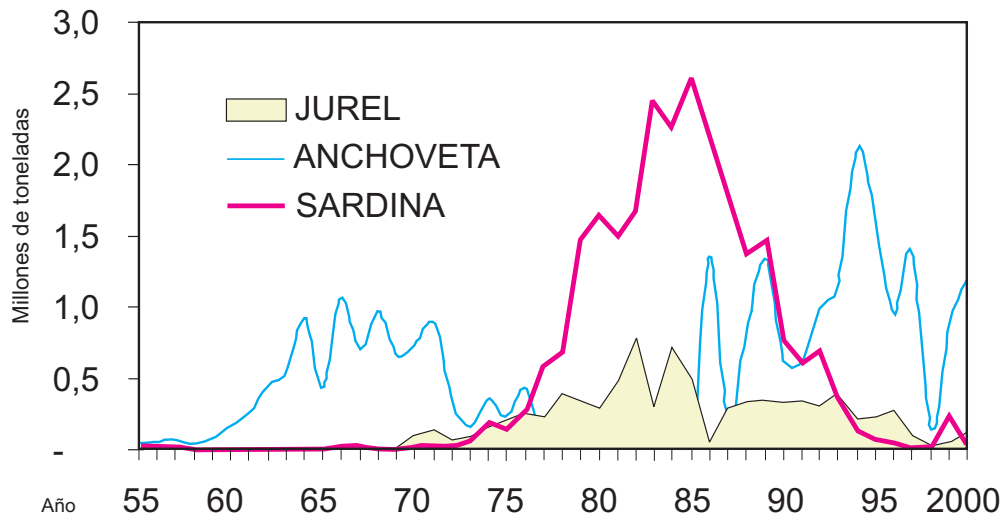


Fig. 2: Desembarque de anchoveta, sardina y jurel en I y II región.

Fig. 2: Anchovy (*Engraulis ringens*) monthly landings in northern Chile. January 1997.

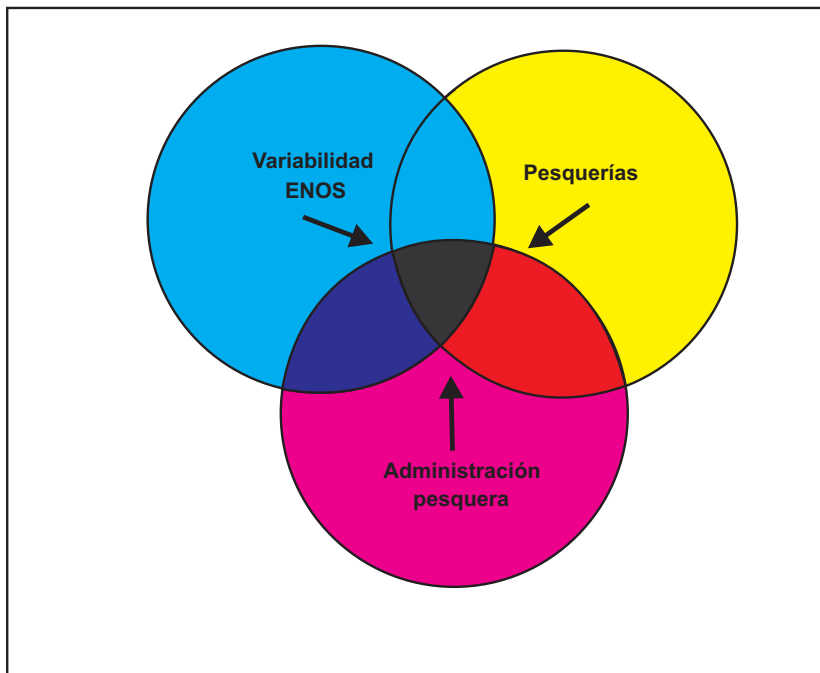


Fig. 3: Área de interacción de las ENOS-políticas sectoriales pesqueras.

Fig. 3: Interaction area of fisheries sectorial ENSO-policies.