

Octubre - Diciembre, 1985

Spanish - English

## CLIMATE AND FISHERIES: A PERUVIAN CASE STUDY \*

### CLIMA Y PESQUERIAS: UN CASO DE ESTUDIO PERUANO\*

MICHAEL H. GLANTZ

Environmental and Societal Impacts Group  
National Center for Atmospheric Research \*\*  
Boulder, CO 80307, USA

#### RESUMEN

El efecto adverso que una anomalía climática puede tener en la sociedad es frecuentemente exacerbado por decisiones económicas y políticas. Para ilustrar la dificultad de separar los efectos de anomalías climáticas de los efectos de decisiones socioeconómicas, se usa el caso del fenómeno meteorológico-oceanográfico El Niño y su efecto en la pesquería industrial de la anchoveta en el Perú.

#### Introduction

Adverse weather events by themselves can be devastating for society, but their effects are often exacerbated by economic, political, and social decisions made, in many instances, long before those events take place. For example, with respect to agricultural activities, the extent to which a drought affects the crop production of an area often depends on the kinds of crops grown in that area; the choice of crop, however, is frequently determined by economic, not agroclimatic,

#### Introducción

Los eventos climáticos adversos en sí pueden ser devastadores para la sociedad, pero sus efectos pueden ser exacerbados por decisiones económicas, políticas y sociales tomadas, en muchos casos, con anterioridad a esos eventos. Por ejemplo, en relación con actividades agrícolas, la extensión en la que una sequía afecta a la producción de un área a menudo depende de la clase de cultivos en esa área; la selección de cultivos es, sin embargo, frecuentemente determinada por consideraciones

\* From proceedings of the Climate Conference for Latin America and the Caribbean  
\*\* The National Center for Atmospheric Research is sponsored by the National Science Foundation.

considerations. The climatological history of Eastern Colorado (USA), as one example, suggests that the land should not necessarily be used for wheat cultivation but, perhaps, for pastureland. The economics of cereal crops, however, has dictated otherwise. High prices for wheat often lure farmers into putting their land into wheat production, even if the climate of the region is not necessarily best suited to it. The same can be said to occur for other crops in other regions.

Many social predicaments have been blamed on weather anomalies. Some of these (among many others) include: the 1972-73 global food shortages, blamed on the 1972 drought in the USSR; the famines in the West African Sahel and in Ethiopia, blamed on the extended droughts in those areas in the 1970s; the near-collapse of the Peruvian anchoveta fisheries, blamed on the 1972-73 oceanographic-meteorological phenomenon, known as El Niño. The following map\* was used to depict the climate-related anomalies (not socio-economic impacts) occurring simultaneously with the major El Niño events of 1972-73 (McKay and Allsop, 1976)

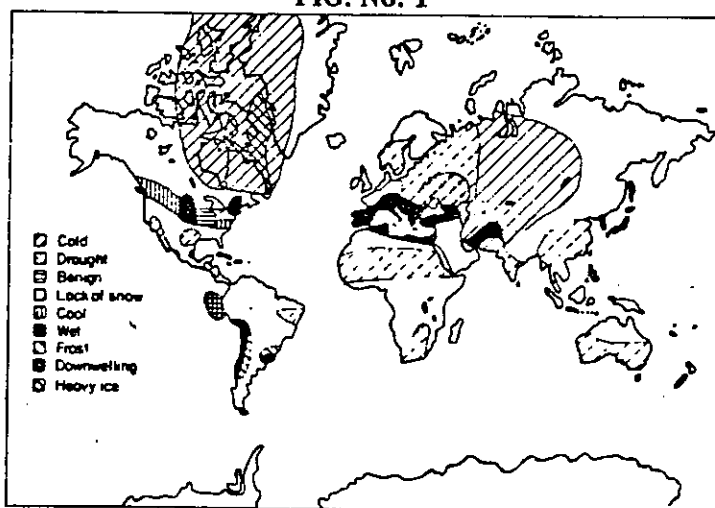
In 1982-83, there was yet another major El Niño event in the eastern equatorial Pacific. News articles linked that phenomenon to other meteorological and oceanographic phenomena as well as to their societal impacts on a worldwide scale, as can be seen in the following map.\*\*

económicas y no agroclimáticas. La historia climatológica de Colorado oriental (EUA) es un ejemplo que sugiere que la tierra no debiera necesariamente ser usada para el cultivo de trigo sino, quizás, para pastos. La economía del cultivo de los cereales ha dictaminado, sin embargo, algo distinto. Los altos precios del trigo a menudo tientan a los agricultores a producir trigo en sus tierras aunque el clima de la región no sea el óptimo para ésto. Lo mismo puede decirse de otros cultivos en otras regiones.

Muchos problemas sociales han sido culpados a las anomalías del clima. Algunos de estos (entre otros) incluyen: escasez mundial de alimentos en 1972-73, culpada a la sequía de 1972 en la URSS; las hambrunas del Sahel africano occidental y Etiopía, culpadas a las extensas sequías en esas áreas en la década del 70; el casi colapso de la pesca de la anchoveta en el Perú, culpado al fenómeno oceanográfico meteorológico de 1972-73 conocido como El Niño. El siguiente mapa (Fig. 1) ha sido usado para describir las anomalías relacionadas al clima (no impactos socio-económicos) que ocurrieron simultáneamente, con los eventos principales de El Niño 1972-73 (Mc Kay y Allsop, 1976).

En 1982-83 hubo otro gran evento El Niño en el Pacífico oriental ecuatorial. Los artículos noticiosos vincularon ese fenómeno a otros fenómenos meteorológicos y oceanográficos así como a otros impactos sobre la sociedad en una escala global como puede verse en el siguiente mapa. (Fig. 2)

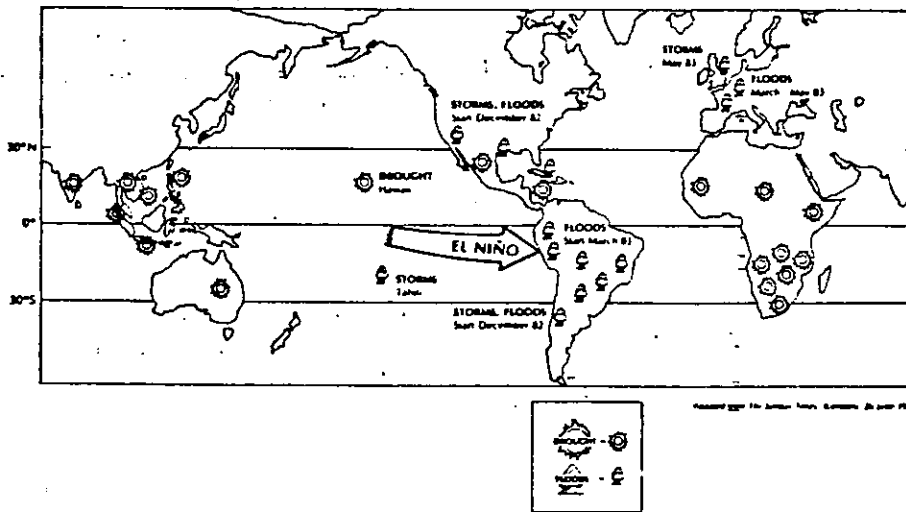
FIG. No. 1



\* See Fig. 1

\*\* See Fig. 2

FIG. No. 2  
IMPACTS MAP



While these linkages between weather and society are valid, there is a need to look at them more closely so that the impacts of climate-related anomalies on society can more accurately be distinguished from the impacts on society that are due to decisions by policymakers.

In a recent review of the literature, Cushing (1982) identified some of this century's key scientific research on climate and fisheries in general and singled out the El Niño phenomenon for special consideration. Other recent reports and conference proceedings have also addressed various aspects of the general topic of climate and fisheries, many of them devoting attention to the El Niño phenomenon (e.g., URI, 1978; IOC, 1980, 1983; Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter, 1983). A relatively recent research activity involving climate and biological oceanography was completed by the International Decade for Ocean Exploration's (IDOE's) Coastal Upwelling Ecosystems Analysis (CUEA) Program. This six-year multinational, multidisciplinary research program had a stated goal "to understand the coastal upwelling ecosystem well enough to predict its response far enough in advance to be useful to mankind". One of CUEA's activities was to study the Peruvian upwelling ecosystems involving research on El Niño and its effects on the biological productivity in the eastern equatorial Pacific. While the CUEA project was considered multidisciplinary with respect to the physical and biological sciences (i.e., biology, chemistry, physical oceanography, meteorology), there appears to have been little effort to investigate the political, legal, economic,

Si bien es cierto que los vínculos entre el clima y la sociedad son válidos, hay necesidad de analizarlos de modo que el impacto de las anomalías relacionadas con el clima sobre la sociedad puedan distinguirse de los impactos sobre la sociedad debidos a las decisiones de los políticos.

En un reciente análisis de la literatura, Cushing (1982) identificó algunas de las investigaciones científicas claves sobre el clima y la pesca en general y seleccionó al fenómeno de El Niño para consideración especial. Otros informes recientes y agendas de conferencias han sido dedicados a diferentes aspectos del tema en general del clima y, la pesca, muchos de ellos enfocando la atención al fenómeno de El Niño (por ejemplo, URI, 1978; IOC, 1980, 1983; Boletín del Océano-Atmósfera Tropicales, 1983). Una relativamente reciente actividad de investigación en torno al clima y oceanografía biológica fue culminada por la Década Internacional para la Exploración Océano (IDOE) a través de su Programa de Análisis de Ecosistemas de Afloramiento Costero (CUEA). Este programa de investigación multidisciplinaria, multinacional de seis años poseía la meta de "entender el ecosistema de afloramiento costero lo suficientemente bien para predecir su respuesta con la adecuada anticipación que sea de beneficio para la humanidad". Una de las actividades de CUEA era estudiar los ecosistemas de afloramiento peruanos en base a investigación sobre El Niño y sus efectos sobre la productividad biológica en el Pacífico oriental ecuatorial. Mientras que el proyecto CUEA se consideraba multidisciplinario con respecto a las ciencias físicas y biológicas (por ejemplo, biolo-

and environmental implications of upwelling processes or more specifically of El Niño events.

This paper focuses on El Niño events and their suggested impacts on the Peruvian anchoveta fishery. It attempts to identify some of the societal factors that might affect the implementation of rational management strategies for such fish stocks (oceanographic and meteorological factors having been identified in papers presented earlier in this technical conference). This paper is not an attempt to present new factual information, but to present a new way of organizing and evaluating existing information to understand better the different influences, stimuli, and constraints that affect fisheries management.

Shoaling fish are relatively easy to locate and catch, and with efficient gear large quantities can be taken in short periods of time. While some species are used as food fish, others are of industrial value for reduction to fishmeal. This particular fishery in Peru, based on the anchoveta, grew quickly beginning in the early 1950s, and its history is relatively well documented. An analysis of natural as well as societal factors affecting the exploitation of the Peruvian anchoveta can provide valuable insights into the management of fisheries based on similar stocks.

One can find views in the fisheries management literature that relate the successes and failures of renewable resource management to either activities at the international level ("international demands for fishmeal in combination with Peruvian import restrictions sparked the Peruvian construction of fishing boats"), group behavior at the national level ("if you allow an industrial fishery to begin, it will destroy the guano resource"), or individual behavior ("fishermen want to sink every other boat but their own"). This paper treats these three levels, the international, the state, and the individual, as distinct categories of factors that affect rational fishery management. I selected categories in which to discuss different events or activities according to my perceptions of the most appropriate ones.

#### *Coastal upwelling, El Niño, and the Peruvian Fishery*

The Peruvian coastal upwelling ecosystem was rich in anchoveta which had great potential value as a

gía, química, oceanografía física, meteorología) parece haber habido poco esfuerzo de investigar las consecuencias políticas, legales, económicas y ambientales de los procesos de afloramiento o más específicamente los eventos de El Niño.

Este informe estudia los eventos de El Niño y sus supuestos impactos sobre la pesca de la anchoveta peruana. Procura identificar algunos de los factores de la sociedad que pudieran afectar la implantación de estrategias racionales de administración de tales recursos ictiológicos (los factores oceanográficos y meteorológicos han sido identificados en los informes presentados antes en esta reunión técnica). Este informe no representa un esfuerzo por aportar nueva información sino presenta una nueva forma de organizar y evaluar la información existente para comprender mejor las distintas influencias, estímulos y restricciones que afectan a la administración pesquera.

Los bancos de peces son relativamente fáciles de ubicar y pescar, y con aparejos eficientes grandes cantidades de peces pueden ser capturadas en cortos períodos. Algunas especies son usadas como alimento mientras que otras son de valor industrial para fabricar harina de pescado. Esta pesca en el Perú, basada en la anchoveta, creció rápidamente desde el inicio de la década del 50 y su historia está relativamente bien documentada. El análisis de los factores naturales y societarios que afectaron la pesca de la anchoveta peruana puede proveer valiosas percepciones para la administración de pesquerías basadas en especies similares.

Se puede encontrar opiniones en la literatura de administración pesquera que relaciona los éxitos y fracasos con actividades a nivel internacional ("La demanda internacional de harina de pescado en combinación con las restricciones de importación peruana dispararon la construcción peruana de embarcaciones pesqueras"), comportamiento de grupo a nivel nacional ("si se permite el inicio de la industria pesquera se destruirá el recurso guano"), o comportamiento individual ("el pescador desea hundir todas las embarcaciones pesqueras menos la suya"). Este informe analiza los tres niveles, el internacional, el estatal y el individual como distintas categorías de factores que afectan la administración pesquera racional. Seleccioné categorías para analizar distintos eventos o actividades de acuerdo con mis percepciones de los más adecuados.

commercial fishery. With an increase after 1945 in world demand for fishmeal as a poultry and live-stock feed supplement, and with the failure of the California sardine fishery in the early 1950s, U.S. interest in fisheries shifted to Peru (Boerema and Gulland, 1973). By the late 1960s, the Peruvian fishmeal industry has developed into one of the most productive in the world.

El Niño has been defined as the invasion of warm water from time to time into the region of upwelling cold water of the eastern Equatorial Pacific. It adversely affects primary productivity and hence the anchoveta stock<sup>1</sup>. El Niño events vary in intensity, duration, and magnitude, and thus its ecological and societal impacts also vary (Paulik, 1971). The 1972-73 El Niño has been blamed by some for the near-collapse of the Peruvian anchoveta fishery and the resultant poor state of the Peruvian economy; others blame over-fishing. The combined effects of overfishing and El Niño highlighted the need for some form of economic rationalization of the industry. In May 1973, the Peruvian government nationalized the fishing fleet and plant capacity, ostensibly to preserve the anchoveta fishery. A later decision to denationalize the fleet in 1976 resulted from the high cost to government of subsidizing the fishing fleet during years of poor fish catches.

As a result of the sharp decline in the productivity of the Peruvian fishery in the early 1970s, and the consequent decline in the production of anchoveta fishmeal since 1972, alternative sources of feed (such as soybean) began to compete successfully with Peruvian fishmeal. Economic crises have plagued Peruvian leaders since the collapse of the anchoveta fishery in the early 1970s.

#### THE INTERNATIONAL LEVEL

Even when the international community is not directly involved in the exploitation of a national fishery, the fishery will be affected by factors that originate in other nations. At least some of these factors have been taken into account by most national fisheries. Such factors can affect the supply of fish and might include, for example, the

#### *Afloramiento Costero, El Niño y la Pesca Peruana*

El ecosistema de afloramiento costero peruano era rico en anchoveta que poseía gran valor potencial como pesca comercial. Con el aumento, posterior a 1945, de la demanda de harina de pescado como suplemento alimenticio para el ganado y las aves y con el fracaso de la pesca de sardina en California a comienzos de la década del 50, el interés de los EUA en la pesca se desplazó hacia el Perú (Boerema y Gulland, 1973). A fines de la década del 60 la industria de la harina de pescado del Perú se había convertido en una de las más productivas del mundo.

Se ha definido a El Niño como la invasión de agua cálida, de vez en cuando, a la región de afloramiento de agua fría del Pacífico oriental ecuatorial. Afecta desfavorablemente a la productividad primaria y por tanto a la existencia de anchoveta.<sup>1)</sup> Los eventos El Niño varían en intensidad, duración y magnitud y, así también sus efectos sobre la ecología y la sociedad también varían (Paulik, 1971). El Niño de 1972-73 ha sido culpado, por algunos, del casi colapso de la pesca de la anchoveta peruana con el consiguiente empobrecimiento de la economía peruana; otros culpan a la sobrepesca. Los efectos combinados de la sobrepesca y El Niño enfatizaron la necesidad de alguna forma de racionalización económica de la industria. En mayo de 1973, el gobierno peruano nacionalizó la flota pesquera y la capacidad de planta presuntamente para preservar la pesquería de la anchoveta. Una decisión posterior para reprivatizar la flota en 1976 ocurrió debido al alto costo que significó para el gobierno, el subsidiar a la flota durante los años de baja captura.

Como resultado de la brusca disminución de la pesca peruana en los comienzos de la década del 70 y la consiguiente disminución en la producción de harina de anchoveta desde 1972, fuentes alternativas alimenticias (tales como la soya) comenzaron a competir exitosamente con la harina de pescado peruana. Crisis económicas han perseguido a los gobernantes peruanos desde el colapso de la pesca de la anchoveta en los comienzos de la década del 70.

1) The most recent El Niño began in the southern fall of 1982 and continued well into 1983.

1) El Niño más reciente ocurrió en el otoño meridional de 1982 y continuó hasta bien entrado 1983.

transfer of technology (including technical advisers), jurisdiction over the coastal waters, the need for foreign exchange and loans from international development agencies. They can also affect the demand for fish products, and might include international market demands, competition from other fisheries, and international prices for fish products. A third set of factors might not appear to relate directly to fisheries management, but in fact can have a major impact on the development of a fishery. This includes, for example, reactions of the international community to the expropriation of foreign investment in sectors other than fishing or the seizure of foreign fishing vessels or the demise of a fishery thousands of miles away.

Underlying these international considerations are differing ideological beliefs. While the holders of such beliefs might agree, for example, that a specific action took place (e.g., the transfer of a particular technology), they would disagree about its causes or consequences (for an example of such a debate see Malpica, 1975 versus Tantaleán 1978).

Most coastal countries have had to cope with the exploitation of their fish resources by vessels from other nations. By claiming, in 1947, 200-mile territorial limits, Peru inadvertently protected itself from an important international aspect of fishing that was yet to become popular. Since foreign, factory ships were barred from their waters, this territorial limit assured that Peru's coastal fish would not become yet another internationally overexploited common property resource.

In the absence of this troublesome international aspect, however, Peruvian governments have (collectively) had to bear complete responsibility for the successes and failures of the management of their anchoveta fishery. When the near-collapse came in the early 1970s, Peruvian leaders could blame neither foreign factory ships or other neighboring countries for the depletion of their anchoveta stock off the central coastal area. They could only blame nature and, more specifically, El Niño events (e.g., Tantaleán, 1978, p. 250), as the primary cause of the reduced productivity of their anchoveta fishery.

### EL NIVEL INTERNACIONAL

Aún cuando la comunidad internacional no está directamente involucrada con la explotación de una industria pesquera nacional, la pesquería habrá de ser afectada por factores que se originan en otras naciones. Por lo menos algunos factores han sido tomados en cuenta por la mayoría de las pesquerías nacionales. Tales factores pueden afectar el suministro de pescado y pueden incluir, por ejemplo, la transferencia de tecnología (incluyendo asesores técnicos), la jurisdicción sobre aguas costeras, la necesidad de divisas y préstamos de agencias internacionales de desarrollo. Estos también pueden afectar la demanda de productos a base de pescado y pueden incluir la demanda del mercado internacional, competencia de otras pesquerías y precios internacionales para los productos a base de pescado. Un tercer conjunto de factores no parecen estar relacionados directamente con la administración pesquera pero en realidad pueden tener un impacto considerable en el desarrollo de una pesquería. Esto incluye, por ejemplo, las reacciones de la comunidad internacional a la expropiación de inversión extranjera en sectores distintos a la pesca o la captura de embarcaciones pesqueras o la desaparición de una pesquería a miles de kilómetros de distancia.

Subyacentes a estas consideraciones internacionales existen diferentes posiciones ideológicas. Mientras que los ideólogos podrían coincidir, por ejemplo, en que una acción específica ocurrió (por ejemplo, la transferencia de una tecnología particular), ellos no convendrían acerca de sus causas o sus consecuencias (como ejemplo de un debate vea Malpica, 1975, versus Tantaleán, 1978).

La mayoría de los países costeros han tenido que hacer frente a la explotación de sus recursos pesqueros por embarcaciones de otras naciones. Reivindicando en 1947 el límite territorial de las 200 millas, Perú inadvertidamente se protegió de un importante aspecto internacional de la pesca que habría de hacerse popular después. Puesto que los barcos factoría extranjeros estaban vedados de sus aguas, este límite territorial aseguró que los peces de la costa del Perú no se convirtieran en otro recurso de propiedad común internacionalmente sobre-explotado.

Another important international aspect of the development and management of the Peruvian fisheries is the origin of its fishmeal industry. The Californian Pacific sardine fishery had flourished for decades since the early 1900s (see, for a pictorial history, Reinstedt, 1978) and was in its heyday in the 1930s. By the mid 1940s, it became apparent to all but wishful thinkers that the future productivity of that fishery was in question (e.g., Radovich, 1981). Its apparent decline was manifested in the quantity and quality, as well as the southward shift in location, of the commercial landings. Despite a brief increase in recruitment in the late 1940s, that fishery had essentially collapsed as a viable zone of economic activity by 1952.

Caravedo (1977), and others (e.g., Horna, 1968), have suggested that the catalyst for development of the Peruvian anchoveta fishery came when the owners of the idle fishing vessels and processing plants in California decided to sell that capacity to Peruvian entrepreneurs, providing them with extremely advantageous financial arrangements. Some American companies joined with Peruvians to establish cooperative arrangements and subsidiaries to catch the anchoveta for reduction to fishmeal<sup>2</sup>.

Technology transfer is yet another international dimension that requires consideration. The development of the nylon net, for example, has been cited as a major technological breakthrough for entrepreneurs wanting to invest in fisheries (e.g., Roemer, 1970; Horna, 1968; Lee Smith, private communication, 1983). Although nylon nets were more expensive than cotton nets, they were also more durable. Given the favorable terms for the purchase of those nets that the Japanese and others offered, it became financially attractive for Peruvians to buy into the fishery (Horna, 1968). Included in technology transfer would be technical advice provided by foreign experts. As with technology itself, there are successes and failures here as well (see, for example, Schärfe, 1979; Kasahara, 1979; Glantz, 1980).

Another international aspect of the fisheries arises

En ausencia de este embarazoso aspecto internacional los gobiernos del Perú (colectivamente) deben asumir la responsabilidad de los éxitos y fracasos de la administración de su pesca de anchoveta. Cuando el casi colapso ocurrió a principios de la década del 70, los gobernantes peruanos no pudieron culpar a los barcos factoría extranjeros ni a países vecinos por la disminución de la existencia de anchoveta en el área costera central. Ellos sólo podían culpar a la naturaleza y de manera específica a los eventos de El Niño (por ejemplo, Tantaleán, 1978, p. 250), como la causa principal de la reducida productividad de la pesca de anchoveta.

Otro aspecto internacional importante del desarrollo y administración de la pesquería peruana es el origen de su industria de harina de pescado. La pesca de la sardina del Pacífico californiano había florecido durante décadas desde principios de siglo (ver, para una historia pictórica, Reinstedt, 1978) y se hallaba en su apogeo en la década del 30. A mediados de la década del 30 se hizo evidente que la productividad futura de esa pesquería estaba en duda (por ejemplo, Radovich, 1981). Su caída aparente se manifestó en la cantidad y calidad así como el desplazamiento hacia el sur de las capturas. Después de un breve aumento en la captura a fines de la década del 40, esa pesca prácticamente colapsó como una actividad económica viable en 1952.

Caravedo (1977) y otros (por ejemplo Horna, 1968) han sugerido que el catalizador para el desarrollo de la pesquería de la anchoveta peruana vino cuando los propietarios de las embarcaciones pesqueras y plantas procesadoras paradas en California decidieron vender esa capacidad a los empresarios peruanos acordándoles arreglos financieros extremadamente ventajosos. Algunas compañías americanas se unieron con peruanos para establecer arreglos cooperativos y subsidiarios para pescar anchoveta y convertirla en harina de pescado.<sup>2)</sup>

La transferencia tecnológica es otra dimensión internacional que requiere consideración. El desarrollo de la red de nylon, por ejemplo, ha sido

2) It is important to note that idle Californian fleet and plant capacity was also sold to South African entrepreneurs in the early 1950s, providing an impetus to the development of that fishery as well as to Peru's (e.g., Diegues, 1983; Marx, 1981; Lees, 1969; Culley, 1971).

2) Es importante notar que, la flota y capacidad de planta californianas paradas, fue también vendida a empresarios sudafricanos al comienzo de la década del 50 proporcionando un impulso, para el desarrollo de esa pesquería así como a la del Perú (por ejemplo, Diegues, 1983; Marx, 1981; Lees, 1969; Culley, 1971).

from Peru's adoption for many years of a strategy based on the export of primary resources in order to earn foreign exchange that can then be used to finance economic development. This development strategy does have important international implications. For example, fishmeal exports are affected by international price and demand or by currency exchange rates (e.g., Brown, 1965; Kuczynski, 1977). Export demand and price are also affected by the availability of similar or substitutable products from other countries with which Peru must compete for markets. A former government official in the 1960s (and again after 1980), recorded his belief that fisheries provided an unstable base on which to build a development program because of the highly variable nature of resource availability (Kuczynski, 1977).

Finally, some actions that seemingly affect only one sector of the economy might have effects on other, unrelated sectors, such as the Peruvian dispute with the American-owned International Petroleum Company (IPC) (see, for example, Kuczynski, 1977; Goodsell, 1974; Olson, 1975). The uncertainty that surrounded the outcome of an IPC settlement with Peru apparently led to restriction of U.S. development assistance to Peru from 1962-1975.

An aim of this section has been to dispel a belief that the collapse of one fishery is of little consequence, except in the marketing sector, to fisheries in other regions exploiting similar stocks. The rapid development of the Peruvian fishing industry was spurred by the collapse of the Californian Pacific sardine fishery, which was also a major factor in the development of the South West African pilchard fishery.

Today we see a repetition of that historical experience, only the roles of the actors have changed. Peru is now attempting to sell its surplus boat and processing capacity to the international community, and South West Africa, following the collapse of its own pilchard fishery in the late 1970s, has become directly involved in the exploitation of Chile's pilchard stocks.

#### **THE NATIONAL LEVEL**

This section focuses on the implications of politi-

señalado como el avance crítico de la tecnología para los empresarios deseosos de invertir en pesquerías (por ejemplo, Roemer, 1970; Horna, 1968; Lee Smith, comunicación privada, 1983). Aunque las redes de nylon eran más caras que las de algodón, también eran más durables. Dados los términos favorables para la compra de esas redes que los japoneses y otros ofrecían, a los peruanos se les hizo financieramente atractiva la inversión en pesquería (Horna, 1968). Dentro de la transferencia tecnológica habría asesoramiento técnico prestado por expertos financieros. Así como en la misma tecnología, también aquí hay éxitos y fracasos (ver, por ejemplo, Schärfe, 1979; Kasachara, 1979; Glantz, 1980).

Otro aspecto internacional de las pesquerías nace de la estrategia peruana, de muchos años atrás, de exportar materias primas a fin de obtener divisas para financiar el desarrollo económico. Esta estrategia de desarrollo tiene importantes consecuencias internacionales. Por ejemplo, las exportaciones de harina de pescado son afectadas por la demanda y el precio internacional o por tipos de cambio monetario (por ejemplo, Brown, 1965; Kuczynski, 1977). La demanda y el precio de las exportaciones también son afectados por la disponibilidad de productos similares o sustitutos de otros países con los que el Perú debe competir por los mercados. Un ex-funcionario del gobierno en la década del 60 (y nuevamente después en 1980) registró su opinión que la pesquería suministraba una base inestable sobre la cual apoyar un programa de desarrollo debido a la naturaleza altamente variable de la disponibilidad del recurso (Kuczynski, 1977).

Finalmente, algunas acciones que aparentemente afectan a un sector de la economía podrían tener efectos en otros sectores no relacionados, tal como la disputa peruana con la International Petroleum Company (IPC) de propiedad americana (ver, por ejemplo, Kuczynski, 1977; Goodsell, 1974; Olson, 1975). La incertidumbre que rodeó el resultado de un arreglo de la IPC con el Perú aparentemente llevó a una restricción de la ayuda de los EUA para el desarrollo del Perú de 1962 a 1975.

El propósito de esta sección ha sido descartar la creencia que el colapso de una pesquería es de poca importancia, excepto en el sector de merca-



cal changes at the national level for fisheries management. In addition, we will discuss in general how conflicting objectives (goals, aims) for fishery management pursued by various groups in society affect resource management.

There are many national-level activities that take place in a given country that might affect the management of marine resources; for example, the issuance of government decrees related to agrarian reform as well as to fisheries, worker strikes in the mining sector as well as in the fisheries, policies toward exchange rates (encouraging or discouraging foreign investment), government nationalization of foreign investment in extractive industries (oil, copper, iron, for example) as well as in the fishing sector. The fishing sector is a subsystem embedded in a larger political and economic system. In order to understand how the fishery is managed, it is necessary to be aware of that larger context.

Competing interests can adversely affect the management and viability of a living marine resource in which these groups have an economic, social, or political stake. It is necessary to recognize that "... there are different classes of objectives - biological, economic, and social - as well as different time horizons over which objectives might be obtained" (FAO, 1979, p. 7). Each of these objectives, if followed, could lead to a different pattern of harvest and exploitation.

One of the earliest conflicts between groups over objectives related to the Peruvian fishery took place between those seeking to exploit the anchoveta and the Guano Administration Company's representatives, who saw a threat to their interests in any effort to exploit the anchoveta (e.g. Murphy, 1954; see also Kesteven, 1981).<sup>3</sup> The Guano Administration Company vigorously opposed any new attempts to establish a fishmeal industry. However, in the absence of scientifically-based stock assessments, there was little if any hard evidence on which to oppose the development of a potentially lucrative foreign-exchange-producing industrial fishery. In addition, there is enough uncertainty in scientific information about living marine resources that whatever the

deco, para pesquerías en otras regiones que explotan especies similares. El rápido desarrollo de la industria pesquera peruana fue alimentado por el colapso de la pesquería de sardina del Pacífico californiano que también fue un factor principal en el desarrollo de la pesquería de sardina sur occidental africana.

Ahora vemos una repetición de esa experiencia histórica sólo que los papeles han cambiado. Perú está ahora tratando de vender el excedente de sus embarcaciones y capacidad de procesamiento a la comunidad internacional y África Sur Occidental, luego del colapso de su propia pesquería de sardina al final de la década del 70, está directamente participando en la explotación de las existencias de sardina de Chile.

### EL NIVEL NACIONAL

Esta sección considera las consecuencias de cambios políticos a nivel nacional sobre la administración pesquera. Además analizaremos en general como los objetivos en conflicto (metas, aspiraciones) en torno a la administración pesquera de distintos grupos en la sociedad afectan a la administración del recurso.

Hay muchas actividades a nivel nacional que pueden afectar a los recursos marinos; por ejemplo, la expedición de decretos del gobierno sobre reforma agraria y pesca, huelgas de los trabajadores en el sector minero y en las pesquerías, políticas respecto al tipo de cambio de moneda extranjera (incentivando o desincentivando la inversión extranjera), nacionalización de las industrias extractoras (petróleo, cobre, hierro, por ejemplo) así como en el sector pesquero. El sector pesquero es un subsistema enmarcando dentro de un sistema político y económico más grande. A fin de comprender como se administra la pesca es necesario tomar en cuenta ese contexto más grande.

Los intereses en conflicto pueden afectar adversamente a la administración y a la viabilidad de un recurso marino cuando estos grupos tienen una mira económica, política o social. Es necesario reconocer que "...hay distintas clases de objetivos -biológicos, económicos y sociales- así como dis-

3) Guano is the excrement of anchoveta-consuming birds that inhabit the rocky barren islands along the Peruvian coast. It is a fertilizer that has been mined commercially since the 1840s and sold as an export as well as used within Peru.

3) Guano es el excremento de las aves que consumen anchoveta y habitan las desoladas islas rocosas de la costa peruana. Es un abono que ha sido explotado comercialmente desde alrededor de 1840 y que es vendido como producto de exportación así como también usado dentro del Perú.

recommendations of the scientists, even foreign scientific advisers, their validity could be legitimately questioned by the entrepreneurs, fishery managers, and high ranking government officials. This makes it somewhat easier for the policymaker to give in to the pressure of the moment (political, economic or other) rather than act in accordance with the scientific advice.

Once the influence of the guano and agro-exporting elites had been overshadowed by that of the growing number of fishmeal entrepreneurs, there was little interference by government in industry operations until 1968. As one of the major Peruvian fishmeal producers commented, industry, not government, determined fishmeal production policy (Elguera, 1964).

Government agencies with different jurisdictions, too, established regulatory policies that tended to conflict with (and even cancel out) the policies pursued by other agencies. Tax credit policies, for example, formulated in the Finance Ministry tended to encourage expansion in fleet and processing capacity which contradicted the policies of those whose objective was the prevention of overfishing by the reduction of overcapacity. According to Hammergren (1981, p. 323), "fishing policy was not coordinated by any single office but was shaped by the diverse (and often conflicting) interest of the various agencies involved, agencies for which fishing policy was not a primary concern..." This was still true even after a separate Ministry of Fisheries was established in 1970 by President Velasco, who removed fishing from the jurisdiction of the Ministry of Agriculture, which at that time was preoccupied with land reform programs.

The national government is often the source of broad policy, guidelines that establish ground rules by which various economic sectors in society, including the fisheries, might operate. To date, there have been a dozen changes of government in Peru since 1939. On several of these occasions new governments pursued policies affecting the fishery that were major (if not drastic) changes from those of their predecessors, especially in 1948, 1968, 1975, and 1980.

Changes in government can also directly affect

tintos horizontes del tiempo en los cuales pueda lograrse los objetivos" (FAO, 1979, p. 7). Cada uno de estos objetivos, si es seguido, podría llevar a un patrón distinto de cosecha y explotación.

Uno de los primeros conflictos entre grupos sobre objetivos en relación con la pesquería peruana ocurrió entre aquellos deseosos de explotar la anchoveta y los representantes de la Compañía Administradora del Guano que vieron una amenaza a sus intereses en cualquier esfuerzo por explotar la anchoveta (por ejemplo, Murphy, 1954; ver también Kesteven, 1981).<sup>3)</sup> La Compañía Administradora del Guano se opuso vigorosamente a todo esfuerzo por establecer la industria de la harina de pescado. Sin embargo, en ausencia de una base científica para la estimación de existencias había poca o ninguna evidencia para oponerse al desarrollo de una pesquería industrial potencialmente lucrativa y productora de divisas. Además, hay suficiente incertidumbre en la información científica sobre los recursos vivos del océano que cualesquiera fueran las recomendaciones de los científicos, aún asesores científicos extranjeros, su validez podía ser legítimamente cuestionada por los empresarios, administradores de pesqueras y altos funcionarios del gobierno. Esto facilita al político ceder ante la presión del momento (política, económica o de otro tipo) en vez de actuar de acuerdo con la recomendación científica.

Una vez que la influencia de las élites del guano y de la exportación agrícola fue opacada por la del creciente número de empresarios de la harina de pescado, hubo poca interferencia del gobierno en las operaciones de la industria hasta 1968. Como uno de los principales productores peruanos de harina de pescado comentó, fue la industria y no el gobierno quien establecía la política de producción de harina de pescado (Elguera, 1964).

Las agencias del gobierno con distintas jurisdicciones también establecieron políticas regulatorias que interferían con (y aún cancelaban) las políticas de otras agencias. Las políticas sobre impuestos, por ejemplo, formuladas por el Ministerio de Finanzas tendía a incentivar el crecimiento de la flota y la capacidad de la planta en contradicción con las políticas de aquellos cuyo objetivo era la prevención de la sobrepesca mediante la reducción de la sobrecapacidad. De acuerdo con Hammer-

high ranking personnel in ministries related to the management of fisheries. For example, during the Belaunde administration (1963-68) there were seven holders of the Minister of Finance portfolio in slightly more than five years (four in the last year alone). This is an important consideration for why the same resources in the same country may have been managed in different ways.

How changes in national government come about may also be an important consideration for resource management (i.e., free elections or military coups). In 1945 Bustamante was elected president and attempted to maintain a "controlled economy" that discouraged exports. His experiment was ended by a military takeover of government led by General Odría whose regimes (1948-50 and 1950-56) developed conservative economic policies that opened up the Peruvian economy to direct foreign investment and market-oriented policies. Odría favored a policy of export-led development, relying on the export of traditional primary resources such as copper, silver, zinc, cotton, coffee, and sugar. His changes in economic policies came at what, in retrospect, seems to have been the right moment: the Californian sardine fishery was on the edge of collapse (international aspect), and there was an increase in demand for fishmeal as poultry feed (international aspect). Thus, the takeover by the conservative military government in 1947 set the stage for the eventual development of the anchoveta fishery.

The 1968 military coup by General Velasco brought to power a leftist military group bent on taking control of the economy away from the established elites. In 1970, the new government appointed General Tantaleán as head of the newly established Ministry of Fisheries. Hammergren, (1981, p. 333) commented on one of the effects of the establishment of this new ministry on resource management:

From the Ministry's side several factors encouraged a larger catch. One was the inexperience of the new administrators and the inevitable disorganization following the creation of the new Ministry which meant that the catch was not closely monitored and that decision-makers were less sensitive than they would be later to the problems

gren (1981, p. 323) "la política pesquera no estuvo coordinada por una sola oficina sino que estuvo conformada por intereses diversos (a menudo en conflicto) de las distintas agencias involucradas, agencias para las que la política pesquera no era la preocupación fundamental". Esto continuó siendo cierto aún después que el Presidente Velasco estableció un Ministerio de Pesquería autónomo en 1970, sacando a la pesca de la jurisdicción del Ministerio de Agricultura, a la sazón preocupado con los programas de reforma agraria.

El gobierno nacional es a menudo la fuente de lineamientos de política que establece las reglas básicas bajo las cuales los distintos sectores económicos de la sociedad, incluyendo la pesquería deben operar. A la fecha, han habido una docena de cambios de gobierno en el Perú desde 1939. En varias de estas ocasiones los nuevos gobiernos han seguido políticas respecto a la pesquería que han significado grandes (sino drásticos) cambios respecto a las de sus antecesores, especialmente en 1948, 1968, 1975, 1980.

Los cambios de gobierno también afectaban al personal de alto nivel de los ministerios relacionado con la administración pesquera. Por ejemplo, durante la administración Belaúnde (1963-1968) hubieron siete Ministros de Finanzas en menos de cinco años (cuatro, solamente en el último año). Esta es una consideración importante para explicar el por qué los mismos recursos en el mismo país han sido administrados de maneras distintas.

Como ocurren los cambios de gobierno puede también ser una consideración importante para la administración del recurso (por ejemplo, elecciones libres o golpes de estado). En 1945 Bustamante fue elegido presidente y trató de mantener una "economía controlada", que desincentivaba las exportaciones. Su experimento terminó con un golpe de estado dirigido por el general Odría cuyos regímenes (1948-50 y 1950-56) desarrollaron políticas económicas conservadoras que abrieron la economía peruana a la inversión extranjera directa y política orientadas al mercado. Odría favoreció una política de desarrollo a base de las exportaciones de materias primas como el cobre, la plata, el zinc, algodón, café y azúcar. En retrospectiva, sus cambios en las políticas económicas ocurrieron en el momento preciso: la pesquería californiana de

of resource conservation... A second factor encouraging large catches was the desire of the new Fisheries Ministry and its Minister to demonstrate their competence.

In the relatively short period of time that the fishing industry underwent very rapid growth (1952 to 1972), Peruvian governments and their policies (and ideological underpinnings) changed frequently, making difficult the formulation, let alone enforcement, of a long-term, acceptable, "wise" management strategy for the coastal fisheries. This is an aspect that is seldom addressed explicitly at technical meetings on fisheries management, in part because of the separation of science and politics in many countries.

#### *THE INDIVIDUAL LEVEL*

Individuals have different, often conflicting, perceptions of events that take place around them and those perceptions become their reality. While they may not prove to be accurate reflections of reality, the actions taken based on them will be real, as will be the consequences of those actions. Three important considerations that relate to fisheries management at this level are (a) one's view of society's relationship to nature, (b) one's view of the renewability of living marine resources, and (c) ideological perspectives.

##### *a) Man-Nature Relationship*

There are many conflicting views about what the relationship between man and nature should be. Two major views emerge: man-over-nature and man-in-harmony with nature. Most leaders in developed as well as in developing countries tend to pursue policies of development that are manifestations of the man-over-nature belief.

A central theme of the man-over-nature view is that nature is or should be subordinate to mankind. It is man's obligation to devise ways to surmount natural obstacles in the path of human activities. One way to do this is through reliance on technology; the replacement of cotton nets with nylon ones, the use of purse seiners, power blocks, vacuum pumps, echo sounders, and so forth. Each of these in its own way, enables fishermen to outmaneuver fish. The fish, of

sardina estaba al borde del colapso (aspecto internacional) y había una demanda en aumento de la harina de pescado como alimento para las aves (aspecto internacional). Así el golpe de estado del gobierno conservador militar en 1947 preparó el escenario para el eventual desarrollo de la pesca de la anchoveta.

El golpe militar del general Velasco en 1968 trajo al poder a un grupo izquierdista de militares dispuesto a arrebatar el control de la economía a las élites establecidas. En 1970 el nuevo gobierno nombró al general Tantaleán como Ministro de Pesquería. Hammergren, (1981, p. 333) comentó sobre uno de los efectos del establecimiento de este nuevo ministerio sobre la administración del recurso:

Desde el punto de vista del ministerio varios factores alentaban una mayor captura. Uno era la inexperiencia de los nuevos administradores y la inevitable desorganización posterior a la creación del nuevo ministerio que significó que la captura no era vigilada de cerca y que los entes de decisión eran menos sensibles de lo que serían después a los problemas de conservación del recurso... Un segundo factor que alentaba mayores capturas era el deseo del nuevo Ministro de Pesquería y de su ministerio de mostrar su competencia.

En el relativamente corto tiempo que la industria pesquera creció rápidamente (1952 a 1972) los gobiernos peruanos y sus políticas (y bases ideológicas) cambiaron con frecuencia haciendo muy difícil la formulación, y sin mencionar siquiera la puesta en vigor, de una estrategia de administración pesquera a largo plazo, aceptable y "sabia". Este es un aspecto que pocas veces se trata en una reunión técnica sobre administración pesquera debido, en parte, a la separación existente entre la ciencia y la política en muchos países.

#### *EL NIVEL INDIVIDUAL*

Las personas tienen distintas, a menudo contradictorias percepciones de los eventos que ocurren y esas percepciones se convierten en sus realidades. Aunque ellas no sean reflexiones correctas de la realidad, las acciones basadas en ellas serán reales así como lo serán sus consecuencias. Tres con-

course, do not have the capability to outmaneuver these new technological applications. Thus, while the shoaling of fish reduces the effectiveness of natural predators (Murphy, 1977, p. 285), it has made the fishermen's catch techniques more efficient.

The man-in-harmony-with-nature view is based on the belief that there are limits to exploitation of the natural environment and that those limits must be respected. In the absence of restraint, resources being overexploited will ultimately disappear. Supporters of this view tend to advocate the application of appropriate, as opposed to high, technology. Believers in either of the two contending views tend to oppose the other view.

The perceptions held by the various individuals or groups of individuals in a society are not equally influential in the policymaking process. The beliefs that national leaders have about the relationship of man to nature constitute the dominant ideological perspective in the political system at a given point in time. Perceptions held by other groups in society can be considered subordinate. Changes of national leaders or of administrative personnel in relevant government agencies can bring about a change in dominant ideology.

With respect to resource exploitation, Peru's history has been one of rapid, almost sequential, development of several of its natural resources. At different periods of time during the past century, each one of these ventures could have been characterized as a boom-to-bust phenomenon.

The anchoveta fishery was the latest resource to be exploited by Peruvians. Fearing a rapid growth of the fishmeal industry, as noted earlier, the Guano Administration Company hired an American scientist (Murphy, 1954) to assess the potential impact of a commercial anchoveta fishery on the guano birds' food supply, also the anchoveta. He explained his belief when he wrote that:

Man... is capable of depleting any readily attacked natural resource. Unlike a guano bird, man has no automatic checks and balances upon his operations... Only

sideraciones importantes referentes a la administración pesquera en este nivel son (a) la posición de uno respecto a la relación de la sociedad con la naturaleza (b) la opinión de uno respecto a la renovabilidad de los recursos marinos vivos y (c) perspectivas ideológicas.

#### a) *Relación Hombre-Naturaleza*

Hay muchas posiciones conflictivas respecto a lo que debiera ser la relación entre el hombre y la naturaleza. Dos posiciones principales emergen: el hombre sobre la naturaleza y el hombre en armonía con la naturaleza. La mayoría de los gobernantes tanto en los países desarrollados como en los en vías de desarrollo tienden a seguir políticas de desarrollo que son manifestaciones de la posición del hombre sobre la naturaleza.

Un tema central de la posición del hombre sobre la naturaleza es que ésta está o debiera estar subordinada a la humanidad. Es obligación del hombre idear formas de remontar los obstáculos naturales en el camino de las actividades humanas. Una forma de hacerlo es a través de la tecnología; la sustitución de redes de algodón por las de nylon, el uso de redes de barredera, bloques de potencia, bombas de vacío, ecosondas y así sucesivamente. Cada uno de estos dispositivos permite al pescador aventajar al pez. Los peces, por supuesto no tienen manera de superar estas aplicaciones tecnológicas. Así, mientras los bancos de peces reducen la efectividad de los predadores naturales (Murphy, 1977, p. 285) por otro lado permiten técnicas de captura más eficientes para el pescador.

La posición del hombre en armonía con la naturaleza está basada en la creencia que hay límites a la explotación del medio ambiente y que esos límites deben ser respetados. Sin restricciones, los recursos serían sobre-explotados y finalmente desaparecerían. Los partidarios de esta posición propugnan la aplicación de tecnología adecuada y no la más avanzada. Los partidarios de posiciones contrarias tienden a la oposición mutua.

Las percepciones registradas por los distintos individuos o grupos de individuos en una sociedad no son igualmente influyentes en la toma de decisiones. Las creencias que los gobernantes nacionales tienen respecto a la relación entre el hombre y la

the slow and disastrous consequences of exhaustion and financial failure can end their campaign (pp. 226-27).

The fishery developed rapidly in the 1950s and nearly collapsed at (or by) the time of the 1972-73 El Niño, when anchoveta were being captured at rates that far exceeded the ability of scientists to assess those catches. The collapse gave everyone the uneasy feeling that the boom-to-bust phenomenon may have claimed yet another Peruvian victim.

#### b) *Renewability*

Most observers (optimists and pessimists alike) categorize fish as a renewable resource. This perception of renewability most probably stems from the fact that fish are self-generating. The following graphs\* show commercial fish landings for three recent major pelagic fisheries; the pacific sardine off the coast of California, the pilchard off the coast of Namibia (South West Africa) in the Southeast Atlantic, and the Peruvian anchoveta in the eastern Equatorial Pacific.

As the graphs suggest, each fishery collapsed or nearly did so. Interestingly, for each of these assessments of collapse or near collapse, there have emerged opposing schools of thought. Some observers suggest overfishing as the factor that led to the collapse (but may have different views about why the other two fisheries collapsed). In the absence of heavy fishing pressures, they contend, the fish population would probably have been able to cope with its fluctuating physical environment.

Other observers, however, contend with equal conviction, and often with equally convincing scientific information, that the collapse of the fish population was the result of changes in environmental variables and that while overfishing may have been implicated, the environmental factors set the stage for and were the major cause of the demise. Would it then be valid to assume that fish populations in specific regions can appear or disappear regardless of the intervention of man? Might fish populations of a particular kind, in a specific region, and during a specified period of time, be considered nonrenewable resources? Perhaps, if

naturaleza constituyen la perspectiva ideológica dominante en un sistema político en un instante dado. Las percepciones registradas por otros grupos pueden ser consideradas subordinadas. Los cambios de los gobernantes o de personal administrativo en las agencias gubernamentales pertinentes pueden causar un cambio en la ideología dominante.

Con respecto a la explotación de recursos, la historia del Perú ha sido un desarrollo rápido y sucesivo de sus recursos naturales. En distintos períodos del siglo pasado cada una de esas actividades pudo haberse considerado como un fenómeno de "todo o nada".

La anchoveta fue el último recurso explotado por los peruanos. Teniendo un crecimiento rápido de la industria de la harina de pescado la Compañía Administradora del Guano contrató a un científico americano (Murphy, 1954) para estimar el impacto comercial de la pesca de anchoveta sobre la alimentación de las aves guaneras y también sobre la anchoveta misma. El explicó su posición cuando escribió lo siguiente:

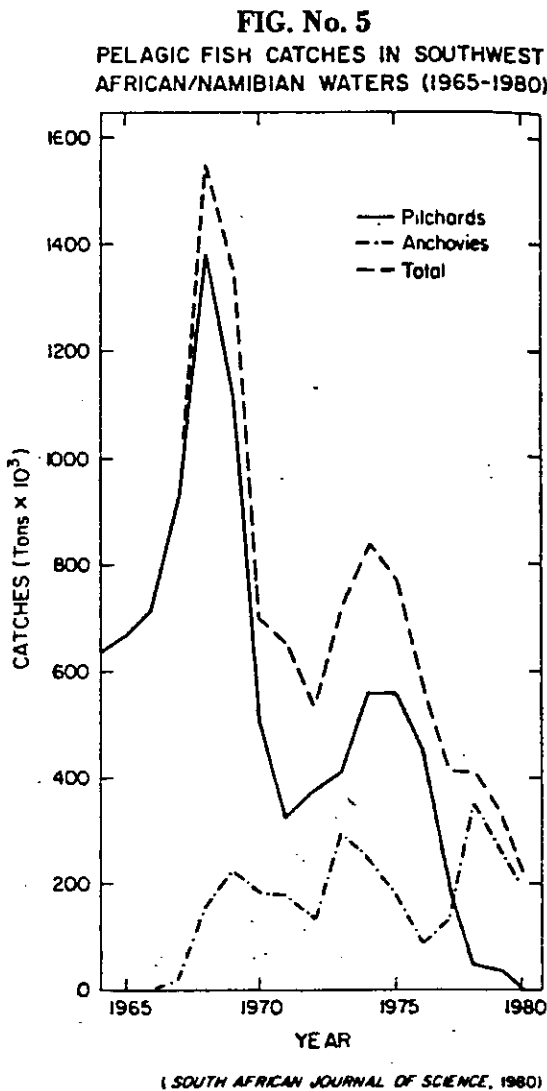
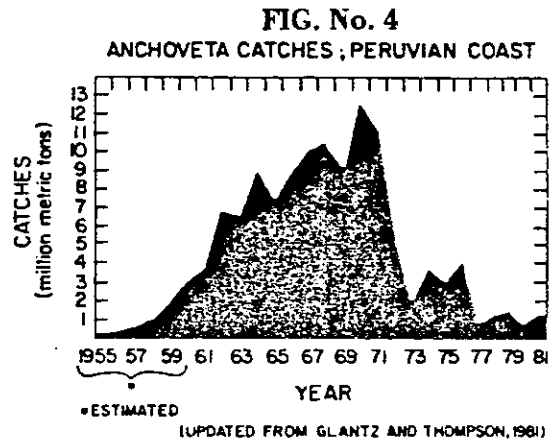
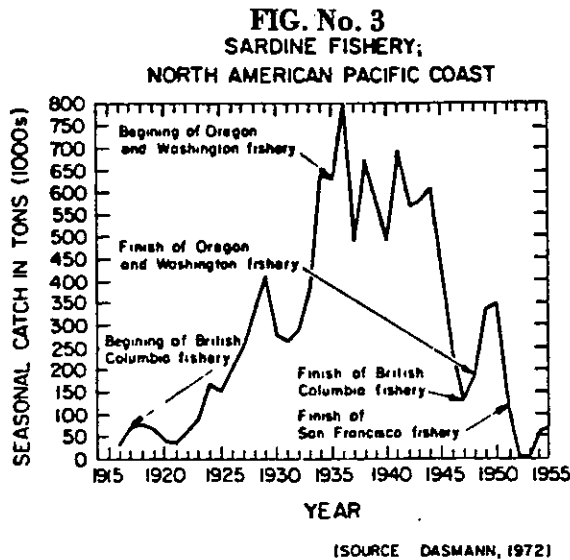
El hombre... es capaz de agotar cualquier recurso natural fácilmente explotable. A diferencia de una ave guanera, el hombre no tiene controles ni medidas correctivas sobre sus actividades... Sólo las consecuencias lentas y desastrosas del agotamiento y la ruina financiera pueden terminar su campaña (pp. 226-27).

La pesquería se desarrolló rápidamente en la década de los 50 y casi colapsó alrededor de El Niño 1972-73 cuando se capturaba anchoveta a una proporción que excedía las posibilidades de los científicos de evaluar esas capturas. El colapso transmitió a todos la desagradable sensación que el fenómeno de "todo o nada" había cobrado otra víctima.

#### b) *Renovabilidad*

La mayoría de los observadores (optimistas y pessimistas por igual) categorizan al pez como un recurso renovable. Esta percepción de renovabilidad probablemente nace del hecho que el pez es auto-generador. Los siguientes gráficos (Fig. 3,

\* See Figs. 3, 4 and 5



4 y 5), muestran capturas comerciales de pescado para tres pesquerías pelágicas grandes y recientes; la sardina del Pacífico de la costa de California, la sardina de la costa de Namibia (Africa Sur Occidental) en el Atlántico Sudeste y la anchoveta peruana en el Pacífico oriental ecuatorial.

Como lo sugieren los gráficos, todas las pesquerías colapsaron o estuvieron al borde del mismo. Interesantemente, en cada una de las evaluaciones de colapso o casi colapso aparecieron corrientes o puestas de pensamiento. Algunos observadores sugieren a la sobrepesca como el factor que llevó al colapso (pero pueden, tener opiniones distintas respecto al colapso de las otras pesquerías). En ausencia de las grandes presiones de la pesca, sostienen, la población ictiológica con seguridad hubiera podido sobrellevar su fluctuante medio ambiente físico.

Otros observadores, sin embargo, contestan con igual convicción y a menudo con información científica igualmente convincente, que el colapso de la población de peces fue el resultado de cambios en las variables ambientales y mientras que la sobrepesca tuvo algún efecto, los factores ambientales prepararon el escenario para, y fueron la causa principal de, la desaparición. ¿Sería entonces valdiero suponer que las poblaciones de peces en regiones específicas pueden aparecer o desaparecer independientemente de la intervención del hombre? ¿Podrían las poblaciones de determinada especie, en una región específica y en un determinado período considerarse como recursos no renovables? Quizá, si bajo condiciones adversas impredecibles pueden desaparecer, los recursos

under unpredictable adverse conditions they can disappear, pelagic fisheries should be realistically treated as nonrenewable resources.

To the extent that the history of the three pelagic fisheries in three separate parts of the world might serve as examples of exploitation of such resources in other coastal areas, might it not be prudent to build the probable demise of the fishery into the planning of the development of a similar national fishery? By building in the consideration that pelagic species that take on a commercial value tend to collapse, fisheries managers may decide to develop the infrastructure to support that fishery at a lower level, knowing that if (or when) the collapse comes, the dislocations (unemployment, loss of foreign exchange, etc.) it precipitates will be at a much lower level than might have been the case had a resource been treated as unlimited.

Those who favored the development of a commercial fishery for Peru argued that the anchoveta existed in great abundance and for all practical purposes were limitless. By the mid 1960s, however, there was a realization that, while the resource was abundant, it was not limitless. Even in the period following the signs of limitations to exploitation, those involved in the fishery continued to be optimistic about the future availability of the resource. Much of this optimism appears to have stemmed from wishful thinking and was not based on scientific facts. "The anchovetas are returning," said a Peruvian last month, crossing himself for luck" (Downer, 1980).

### c) *Ideological perspectives*

Opposing ideologies exist and that *existence* must be accepted even if the contents of a particular ideology are not. Observers with differing ideological perspectives assess interactions between different groups and nations in profoundly different ways. For example, while one observer might note that foreign investment in a fishmeal processing factory was designed to yield profits for both the national and the foreign entrepreneurs, another might describe the same activity as exploitation of a developing country by a developed country.

pelágicos debieran realísticamente ser tratados como recursos no renovables.

Hasta el punto en que la historia de tres pesquerías pelágicas en tres partes distintas del mundo puedan servir como ejemplos de explotación de tales recursos en otras áreas costeras, ¿no sería prudente tomar en cuenta la probable desaparición de la pesquería en el planeamiento del desarrollo de una pesquería nacional similar? Tomando en consideración que las especies pelágicas de valor comercial tienden al colapso los administradores de pesquería podrían decidir desarrollar la infraestructura para soportar la pesquería a un nivel más bajo, sabiendo que si (o cuando) el colapso llega, los desajustes (desempleo, pérdida de divisas, etc) que ocurran serán a un mucho menor nivel de lo que hubiera ocurrido si se hubiese considerado al recurso como ilimitado.

Aquellas que favorecieron el desarrollo de la pesquería comercial en el Perú argumentaron que la anchoveta existía en gran abundancia y para todos los propósitos prácticos era ilimitada. A mediados de la década del 60, sin embargo, se tuvo el conocimiento que aunque el recurso era abundante, éste no era ilimitado. Aún en el período siguiente en que la limitación era obvia, las personas en el sector de la pesquería continuaron siendo optimistas respecto a la disponibilidad futura del recurso. Mucho de este optimismo parece haber estado basado en la esperanza y no en hechos científicos. "Las anchovetas están volviendo, dijo un peruano el mes pasado mientras se persignaba". (Downer, 1980).

### c) *Perspectivas ideológicas*

Existen ideologías opuestas y esa *existencia* debe ser aceptada aún si el contenido de una ideología en particular no lo sea. Los observadores con diferentes perspectivas evalúan las interacciones entre distintos grupos y naciones de maneras profundamente diferentes. Por ejemplo, mientras que un observador puede notar que la inversión extranjera en una fábrica de harina de pescado diseñada para rendir dividendos a los empresarios extranjeros y nacionales, otro observador puede describir la misma situación como la explotación de un país en vías de desarrollo por un país desarrollado.



**CONCLUSIONS**

It is all too easy to blame nature, especially climate, for the impacts of such anomalies; however, closer investigation usually uncovers societal factors that interacted with the climate-related anomaly to worsen the expected impacts. This case study shows the importance of investigating the societal factors that interact with climate-related anomalies such as El Niño events so that the impacts that climate-related factors have on society can more accurately be distinguished from those that are due to decisions by policymakers. While we may be unable to do anything to thwart natural phenomena such as El Niño events, we may be able to mitigate, or adapt to, their impacts on society.

The Peruvian case study was chosen to highlight these societal factors because it has been prominent in the scientific and popular fisheries literature since the middle of the 1950s. In addition, the parallels in the management of shoaling pelagic fisheries (notably between the Peruvian anchoveta fishery, the Californian pacific sardine fishery, and the South West African pilchard fishery) strongly suggest that they are worthy of additional comparative research. Such comparisons (e.g., Parrish et al., 1983), especially in the absence of perfect information about any one fishery, can offer a source of new insights for fisheries managers as well as for political and economic development decisionmakers—provided that the strengths and weaknesses of the particular comparisons being made are explicitly identified.

Finally, the use of comparisons between different fisheries based on similar but geographically distinct species (or even the same fisheries at different periods of time) can be an extremely useful approach to developing an understanding of how and why coastal living marine resources are managed as they are.

**CONCLUSIONES**

Es muy fácil culpar a la naturaleza, especialmente al clima, del impacto de tales anomalías; sin embargo, una investigación más cuidadosa usualmente descubre factores de la sociedad que interactuaron con la anomalía climática para empeorar el impacto esperado. Este estudio demuestra la importancia de investigar los factores de la sociedad que interactúan con las anomalías climáticas como El Niño de modo que el impacto de los factores climáticos sobre la sociedad puedan distinguirse con mayor claridad de aquellos debidos a las decisiones de los gobernantes. Mientras que quizá no podamos hacer mucho por cambiar los fenómenos naturales como El Niño quizá podríamos aliviar o adaptarnos a su impacto sobre la sociedad.

El caso de estudio peruano se escogió para relieves estos factores de la sociedad porque ha sido prominente en la literatura pesquera científica y popular desde mediados de la década del 50. Además, la similitud en la administración de pesquerías de cardúmenes pelágicos (notablemente entre la pesquería peruana de anchoveta, la pesquería de la sardina del Pacífico californiano y la pesquería africana suroccidental de sardina) sugieren la necesidad de investigación comparativa adicional. Tales comparaciones (por ejemplo, Parrish *et al.*, 1983), especialmente a falta de información perfecta sobre una determinada pesquería, puede ofrecer una fuente de inspiración a los administradores pesqueros así como a los entes de decisión de desarrollo económico y de política siempre y cuando que los puntos fuertes y los débiles de las comparaciones sean explícitamente identificados.

Finalmente, el uso de comparaciones entre distintas pesquerías basadas en especies similares pero geográficamente distintas (o aún las mismas pesquerías en distintos instantes) pueden constituir un enfoque muy útil para comprender como y por qué los recursos marinos costeros vivos son administrados como lo son.

**REFERENCES**

- Boerema, L.K. and J.A. Gulland, 1973. Stock assessment of the Peruvian anchovy and management of the fishery, *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 30 (12), 2226-2235.
- Brown, W.B., 1965. *Governmental Measures Affecting Exports in Peru, 1945-1962*. Ph.D. Dissertation, Fletcher School of Law and Diplomacy, Tufts University.

- Caravedo Molinari, B., 1977. The state and the bourgeoisie in the Peruvian fishmeal industry, *Latin American Perspectives*, Issue 14, 4(3), 103-121.
- Culley, M., 1971. *The Pilchard: Biology and Exploitation*. Oxford: Pergamon Press.
- Cushing, D.H., 1982. *Climate and Fisheries*. London: Academic Press.
- Diegues, A.C.S., 1983. Industry adjustment to changes in availability of, and access to, fishery resources. Draft of paper to be presented at the FAO Technical Consultation to Examine Changes in Abundance and Species Composition of Neritic Stocks, San José, Costa Rica, 18-29 April 1983.
- Downer, S., 1980. Even the anchovetas are returning to Peru, *Euromoney* (April), xi-xvi.
- Elguera, M., 1964. California and the World Ocean. Governors Conference on California and World Oceans, Museum of Science and Industry, Los Angeles, CA.
- FAO, (U.N. Food and Agriculture Organization) 1979. ACMRR Working Party on the Scientific Basis of Determining Management Measures, Hong Kong, 10-15 December 1979. Rome, Italy: FAO Fisheries Report No. 236.
- Goodsell, C.T., 1974. *American Corporations and Peruvian Politics*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Glantz, M.H., 1980. Man, state and the environment: An in
- Glantz, M.H., 1980. Man, state and the environment: An inquiry into whether solutions to desertification in the West African Sahel are known but not applied, *Canadian Journal of Development Studies*, 1 (1), 75-97.
- Hammergren, L.A., 1981. Peruvian political and administrative responses to El Niño: Organizational, ideological and political constraints on policy change. In M.H. Glantz and J.D. Thompson (eds), *Resource Management and Environmental Uncertainty: Lessons from Coastal Upwelling Fisheries*. New York: Wiley-Interscience, pp. 317-350.
- Horna, H., 1968. The fish industry of Peru, *Journal of Developing Areas*, 2(2), 393-406.
- IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission), 1980. *Workshop on the Effects of Environmental Variation on the Survival of Larval Pelagic Fishes*. Rome: FAO Workshop Report No. 28.
- IOC, 1983. Proceedings of the Expert Consultation to Examine Changes in Abundance and Species Composition of Neritic Fish Stocks, San José, Costa Rica, April 18-29, 1983.
- Kasahara, H., 1979. Some thoughts and management. In Interim Report of the ACMRR Working Party on the Scientific Basis of Determining Management Measures. Rome, Italy: FAO Fisheries Circular No. 718, pp. 105-112.
- Kesteven, G.L., 1981. Aid in research into fishery resources: An examination of experience in aid projects executed in Mexico, Peru, Chile, Argentina, Uruguay and Venezuela. In *ACMRR Report of the Working Party on the Promotion of Fishery Resources in Developing Countries*. Rome, Italy, FAO Fisheries Report 251.
- Kuczynski, P.-P., 1977. *Peruvian Democracy under Economic Stress*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Lees, R., 1969. *Fishing for Fortunes*. Cape Town, South Africa: Purnell.
- Malpica, C., 1975. *Anchovetas y Tiburones*. Lima, Perú.
- Marx, W., 1981. *The Oceans: Our Last Resource*. San Francisco: Sierra Club Books.

- McKay, G. and T. Allsop, 1976. Global interdependence of the climate of 1972, in *Proceedings of the Mexican Geophysical Union Symposium on Living With Climate Change*, Mexico City, May 1976.
- Murphy, G.I., 1977. Clupeoids. In J.A. Gulland (ed.), *Fish Population Dynamics*. New York: Wiley Interscience, pp. 283-308.
- Murphy, R.C., 1954. El guano y la pesca de anchoveta (Guano and the anchoveta fishery). Official report of the Compañía Administradora de Guano to the National Government, Lima Peru.
- Olson, R.S., 1975. Economic coercion in international disputes: The United States and Peru in the IPC expropriation dispute of 1968-1971, *The Journal of Developing Areas*, 9, 395-414.
- Parrish, R.H., A. Bakun, D.M. Hursby, and C.S. Nelson, 1983. Comparative climatology of selected environmental processes in relation to eastern boundary current pelagic fish production. Paper presented at the Expert Consultation to Examine Changes in Abundance and Species Composition of Neritic Fish Stocks, San José, Costa Rica, 18-29 April 1983.
- Paulik, G.J., 1971. *Anchovies, birds and fishermen in the Peru Current*. In W.W. Murdock (ed.), *Environment, Resources, Pollution and Society*. Stanford, CT: Sinauer Press, pp. 156-185.
- Radovich, J., 1981. The collapse of the California sardine fishery: What have we learned? In M.H. Glantz and J.D. Thompson (eds.), *Resource Management and Environmental Uncertainty: Lessons from Coastal Upwelling Fisheries*. New York: Wiley-Interscience, pp. 107-136.
- Reinstedt, R.A., 1978. *Where Have All the Sardines Gone?* Carmel, CA: Ghost Town Publications.
- Roemer, M., 1970. *Fishing for Growth*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schärfe, J., 1979. Fishing technology for developing countries. *Oceanus*, 22(1), 54-59.
- Tantalean Vanini, J., 1978. *Yo respondo*. Lima, Peru.
- Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter*, Special Issue, February 1983.
- URI (University of Rhode Island) Center for Ocean Management Studies, 1978. *Climate and Fisheries*, Proceedings from a Workshop held March 29-31, 1978. Kingston: University of Rhode Island.