

## Los tiburones de arriba y las anchovetas de abajo, la sobreexplotación de un recurso renovable

Álvaro Ortiz S.<sup>1</sup>

### Resumen

En Las razones del colapso de la industria pesquera y de la fabricación de harina de pescado en el Perú son aún controversiales. El Fenómeno de El Niño y la nula regulación de la industria son las principales causas del colapso de la pesca de anchoveta y por ende de la fabricación de harina de pescado en el Perú en la década del setenta. La sobrepesca (la pesca máxima sostenible fue de 9.5 millones de toneladas métricas de anchoveta) y la sobre capitalización, es decir, el descalabro de la pesquería, podrían haber sido evitadas si la industria hubiese sido adecuadamente gestionada mediante las cuotas individuales transferibles.

Palabras clave:

### Abstract

The reasons for the collapse of the fish industry and the production of fishmeal in Peru are still controversial. The effects of the Niño Southern Oscillation and the lack of a proper regulation in the aforementioned industry are the main causes of the collapse of anchovy fishing, and therefore, of fishmeal production in Peru in the 1970s. Over fishing (sustainable maximum anchovy fishing was 9.5 million metric tons) and overcapitalization, that is, fishing relapsed, could have been avoided if the fish industry had been adequately managed via transferable individual quotas.

Key words:

### 1. Introducción<sup>1</sup>

La importancia de la pesca en el Perú se remonta a una época muy lejana: restos de redes, anzuelos de hueso o cobre, representaciones textiles así como cerámica del aquel entonces demuestran la importancia que tuvo para el antiguo peruano la recolección y pesca de especie hidrobiológicas.

Bajo los efectos conjugados del crecimiento demográfico y del progreso técnico, se consolida la presión antrópica sobre el medio natural, lo que hace entrar a un número creciente de bienes en la esfera de los recursos escasos. La problemática económica de la escasez conduce por consiguiente, a establecer una distinción de principio entre recursos no renovables (Hotelling, 1931) y renovables (Gordon, 1954 y Schaefer, 1955). En el caso de los recursos no renovables, la oferta total se determina de manera irreversible por la misma naturaleza. La acción humana influye únicamente en su tasa de consumo. Por el contrario, los recursos renovables, tienen posibilidades de explotación sostenible cuyo nivel depende por una parte de factores naturales y por otra de la acción de los hombres.

La Costa Peruana y el Norte de Chile son probablemente los ambientes marinos más ricos de la tierra<sup>1</sup>. Al Perú le pertenece el mar peruano hasta las 200 millas marinas y tiene soberanía, jurisdicción y libertad de explotación de todos los recursos marinos y mineros que se localicen en esa área, incluyendo el suelo y el subsuelo submarino.

En el Perú dos corrientes marinas definen la abundancia de recursos, el paisaje y el estilo de vida de los lugareños: La Corriente de Humboldt y la Corriente de El Niño<sup>2</sup>. La Corriente de Humboldt ostenta las siguientes características: (i) Temperatura fría (18°C aprox.), (ii) Dirección del sureste al noroeste, (iii) Limita con Punta Agujas (Piura) y (iv) Velocidad de 28 km. / día. La características de la Corriente de El Niño son (i) Temperatura cálida (24°C aprox.), (ii) Dirección de norte a sur, (iii) Limita con Punta agujas (Piura) y (iv) Aparición a fines de diciembre.

El Niño también se asocia a los cambios en la presión atmosférica en el mar, debido a la existencia de aguas poco profundas con temperaturas menores a 18°C en la costa sudamericana y aguas calientes con temperaturas superiores a los 28°C frente a Australia que al originar presiones altas y bajas respectivamente, permiten que los vientos se dirijan hacia el Oeste. Cada cierto número de años este equilibrio se rompe, y los vientos se invierten o debilitan en sentido contrario a las corrientes; esta oscilación de presiones se observa permanentemente en el hemisferio sur y se le denomina El Niño Oscilación Sur. Al cambiar esta corriente irregular y aumentar la La Corriente de Humboldt ostenta las siguientes características: (i) Temperatura fría (18°C aprox.), (ii) Dirección del sureste al noroeste, (iii) Limita con Punta Agujas (Piura) y (iv) Velocidad de 28 km. / día. La características de la Corriente de El Niño son (i) Temperatura cálida (24°C aprox.), (ii)

<sup>1</sup> Facultad de Economía y Planificación, Universidad Nacional Agraria La Molina. E-mail: [aortiz@lamolina.edu.pe](mailto:aortiz@lamolina.edu.pe)

<sup>2</sup> Entre otros, los factores más importantes serían la frialdad de las aguas debido al fenómeno conocido como afloramiento, la abundancia de plancton, la amplitud del zócalo continental y la convergencia de masas de agua de diferentes temperaturas.

<sup>2</sup> Se cuenta que fueron los pescadores peruanos y chilenos en el siglo xvi acuñaron el término "El Niño", para designar el hecho de que alrededor de la Navidad las aguas costeras elevan su temperatura.

Dirección de norte a sur, (iii) Limita con Punta agujas (Piura) y (iv) Aparición a fines de diciembre.

El Niño también se asocia a los cambios en la presión atmosférica en el mar, debido a la existencia de aguas poco profundas con temperaturas menores a 18°C en la costa sudamericana y aguas calientes con temperaturas superiores a los 28°C frente a Australia que al originar presiones altas y bajas respectivamente, permiten que los vientos se dirijan hacia el Oeste. Cada cierto número de años este equilibrio se rompe, y los vientos se invierten o debilitan en sentido contrario a las corrientes; esta oscilación de presiones se observa permanentemente en el hemisferio sur y se le denomina El Niño Oscilación Sur. Al cambiar esta corriente irregular y aumentar la temperatura de la superficie del agua, el entorno que promueve una vida marina abundante desaparece. En particular, con estos ciclos irregulares y con el problema de la amenaza de la sobreexplotación, la industria peruana de la anchoveta así como la relacionada del guano están constantemente amenazadas.

Probablemente el factor físico más importante que afecta a la variabilidad del sistema peruano de la corriente de Humboldt y a la localización del stock de peces es la corriente cálida El Niño. En los “años normales” la corriente de Humboldt es más fuerte en la última mitad de año. En diciembre, las aguas costeras comienzan a calentarse y normalmente esto ocurre cerca de la Navidad. En algunos años, el calentamiento ha sido particularmente fuerte y duradero, por ejemplo 1918, 1925-26, 1929, 1932, 1939, 1940, 1943, 1951, 1953, 1956-57, 1965, 1972-73 en el período que estamos analizando.

En el ecosistema de la corriente de Humboldt, las anchovetas al igual que otros peces pueden ser transformados en harina de pescado, es decir ingresos monetarios para los fabricantes. La harina de pescado, como es conocido, es un input importante en la alimentación animal por su alto contenido proteico. Del mismo modo, la anchoveta es un insumo para el aceite de pescado que es otra mercancía exportable. La anchoveta también es el alimento de las aves guaneras, cuyo producto es el guano. Las aves guaneras son probablemente las especies más dependientes de la anchoveta y como recurso alimentario son los competidores más conspicuos para la pesquería.

En este trabajo, pretendemos explicar el colapso de la pesquería en la década de los 70 en términos de los instrumentos de la economía ambiental y de los recursos naturales, analizar sus causas y extraer algunas conclusiones aplicables a la gestión de la pesquería<sup>3</sup>.

## 2. Metodología

<sup>3</sup> Un análisis comparativo en los tres países pesqueros Latinoamericanos más grandes, que llevan a la “tragedia de los océanos” es dado por Aguilar y colaboradores, 2000.

### 1. Gestión de recursos renovables

El estado biológico y económico de la pesquería depende del estado de equilibrio que se establece entre los factores de producción (capital y trabajo, por ejemplo) y los del entorno económico (mercado, instituciones y mecanismos de regulación). La producción (volumen desembarcado y valor de las capturas), los rendimientos y los beneficios varían en función de la abundancia del recurso, las capacidades de pesca y las relaciones funcionales entre estos parámetros. El funcionamiento simultáneo de estas relaciones y la dinámica, lleva a la pesquería a situaciones de una explotación desequilibrada cuyos casos más frecuentes son la sobreexplotación o la sobreinversión<sup>4</sup>. La pesca es una actividad que tienen algunas especificidades. El análisis de los sistemas de explotación de los recursos marinos se basa en reglas que rigen las relaciones entre los factores de producción. Estas interacciones muestran las siguientes características fundamentales:

Biológica que revela la dinámica de las poblaciones. Dadas las características endógenas (mortalidad natural, velocidad de crecimiento) y exógenas (mortalidad por pesca), el total de la pesca es determinada por el esfuerzo total ya que las características endógenas son dadas.

Noción de propiedad que solo existe a partir de la captura, por lo tanto es imposible dejar los recursos en el océano con la certidumbre de retomarlos más tarde.

Es la que se refiere a la economía y se deriva de las dos primeras, es decir, cada individuo maneja la cantidad de factores que utiliza, pero es la interacción entre el tamaño del stock y la agregación de las decisiones individuales la que determina la producción media de cada explotación, es lo que se llama una externalidad en la producción.

Una particularidad común en la mayoría de las industrias pesqueras es la ausencia o desaparición de mecanismos institucionales destinados a limitar o controlar el acceso a los recursos marinos.

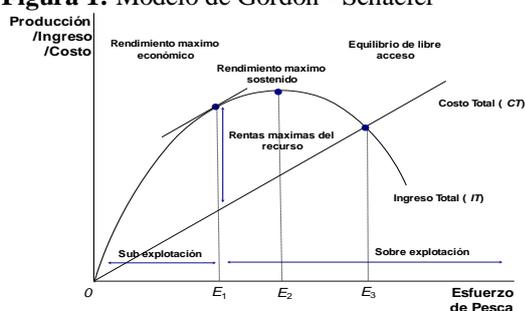
Los economistas Gordon (1954) y Scott (1955) identificaron el problema de la propiedad común y libre acceso en la industria de la pesquería hace más 50 años, prediciendo que el acceso abierto llevaría a un exceso del esfuerzo de pesca, a la disipación de los rentas<sup>5</sup> o excedentes, y al agotamiento ineficaz de las poblaciones de peces. Desafortunadamente, en el Perú, en 1972 se confirma esta predicción para la anchoveta (*Engraulis ringens*). Una representación gráfica bastante conocida del modelo se muestra en el Gráfico 1. Sin regulación, la cantidad de pescadores tiende a crecer y cada uno de ellos trata de obtener la mayor cantidad de pesca posible (excedente del

<sup>4</sup> Para un análisis detallado sobre las técnicas de modelización bioeconómica de las pesquerías, ver el trabajo de Bernard Gilly “Les modèles bio-économiques en halieutique: démarches et limites”.

<sup>5</sup> En los modelos bioeconómicos, la renta económica es en realidad un excedente del productor ya que la curva de costos representa a la curva de costos totales incluyendo a los costos de oportunidad (en este caso del trabajo y del capital).

productor). La sobreexplotación que corresponde a una explotación excesiva con respecto al stock, lleva a que el nivel biológicamente durable alcanzado es inferior al nivel económico óptimo, es decir la sobrepesca conlleva a una disipación y luego a una desaparición de la renta<sup>6</sup> relacionada a la explotación de la especie.

**Figura 1:** Modelo de Gordon - Schaefer



En  $E_1$  la renta, constituida por la diferencia entre el valor de los desembarques y el costo del esfuerzo efectivo, es máxima. Sin embargo, en el corto plazo, la pesca capturada de un stock común reduce la disponibilidad del recurso a los otros pescadores. Por lo tanto, para un pescador es racional aumentar el esfuerzo de pesca para capturar una cantidad máxima de peces en el menor tiempo posible, comportamiento que a veces es llamado “carrera de los pescadores”. Por consiguiente, aumenta su esfuerzo de pesca más allá de  $E_1$ , disipando progresivamente su renta. Si el costo del esfuerzo de la pesca absorbe totalmente el valor de los desembarques o ingresos totales (punto de equilibrio de acceso libre, a nivel del esfuerzo de pesca  $E_3$ ) la renta se disipa completamente.

La sobreexplotación es entendida como una situación en la que la tasa de explotación es tal que el volumen de producción es inferior al máximo de producción biológica. En términos de la economía, la sobreexplotación se traduce en sobreinversión la que a su vez traduce la existencia de sobrecostos. En términos del Gráfico 1, se encuentra sobreinversión a partir del punto  $E_1$ , notemos que a partir de este punto la renta económica disminuye. La sobreexplotación ocurre a partir del punto  $E_2$  que corresponde al máximo de producción biológica<sup>7</sup>.

La tragedia de los bienes comunes (Hardin, 1968) es por consiguiente, una resultante del comportamiento racional de los agentes económicos, cada uno de ellos trata de maximizar su renta económica o beneficio. Esta carrera de los pescadores se traduce en una acumulación excesiva de medios de producción, de manera que la ineficiencia asociada a este comportamiento debe ser considerada como una situación normal y no accidental desde que el recurso es raro y los pescadores compiten entre si por su explotación, y el consumo de unos es la disminución

<sup>6</sup> La renta es el ingreso relacionado con la utilización de un recurso primario, es decir, un recurso no producido.

<sup>7</sup> Un modelo dinámico simple basado en el modelo de Schaefer es presentado por Clark y Munro, 1997.

de la cantidad disponible para otros. Esta asociación crea externalidades cruzadas negativas entre los agentes individuales. Estos efectos externos constituyen una imperfección del mercado y en la pesquería una imperfección del mercado crea un divorcio entre la racionalidad individual y la racionalidad colectiva. Proviene de reglas inadaptadas en presencia de recursos comunes y renovables<sup>8</sup>.

Si la regla de optimización es la maximización de la renta de equilibrio, entonces se tiene el siguiente programa de optimización:

$$\text{Max } \Pi(n, E_j, B) = \sum \Pi_j$$

Sujeto a la restricción

$$B' = g(B) - q^* n^* E_j^* B = 0$$

en donde  $\Pi$  representa al excedente del productor o la renta,  $n$  al número de embarcaciones pesquera,  $E_j$  a la intensidad de la pesca por la embarcación  $j$ ,

$B$  a la biomasa instantánea del stock,  $B'$  a la tasa de variación instantánea de la biomasa,  $q$  es el coeficiente de capturabilidad.

Utilizando Lagrange, por las condiciones de primer orden se puede escribir que:

$$\lambda = p - (C_j / q^* B)$$

en donde,  $p$  es el precio unitario de las capturas y

$C_j$  es el costo medio del esfuerzo. En el óptimo, la biomasa es mayor que aquella que resulta de la actividad pesquera con acceso libre, es decir, la situación de renta máxima se sitúa en un nivel de esfuerzo inferior al correspondiente al de rendimiento máximo sostenido.

Según Gilly el proceso de disipación del excedente de los productores se explica en base a una propuesta de Anderson, 1977. En el Gráfico 2, el costo medio corresponde a la función  $C(E_j)/E_j$  y el costo marginal del esfuerzo de cada embarcación es dado por  $C(E_j)$ . Cuando la flota pesquera está compuesta por  $n$  embarcaciones, la sumatoria de los costos marginales del esfuerzo de pesca se la flota, se encuentra en el gráfico superior de la derecha ( $n_1$  o  $n_2$  embarcaciones)<sup>9</sup>.

En el Gráfico 2, la curva demanda o ingreso medio así como la curva de ingreso marginal se han derivado de la curva de ingreso total en el gráfico inferior<sup>10</sup>. Para cualquier nivel de ingreso medio, cada embarcación puede aumentar sus beneficios o limitar sus pérdidas modificando su combinación de factores de manera que pueda operar con un mínimo de

<sup>8</sup> Véase por ejemplo el trabajo de Buisson y Barnley en la Colección “Etudes e synthèses” de la Direction de Etudes Economiques et de l’Evaluation Environnementales (D4E), Francia, Abril, 2007.

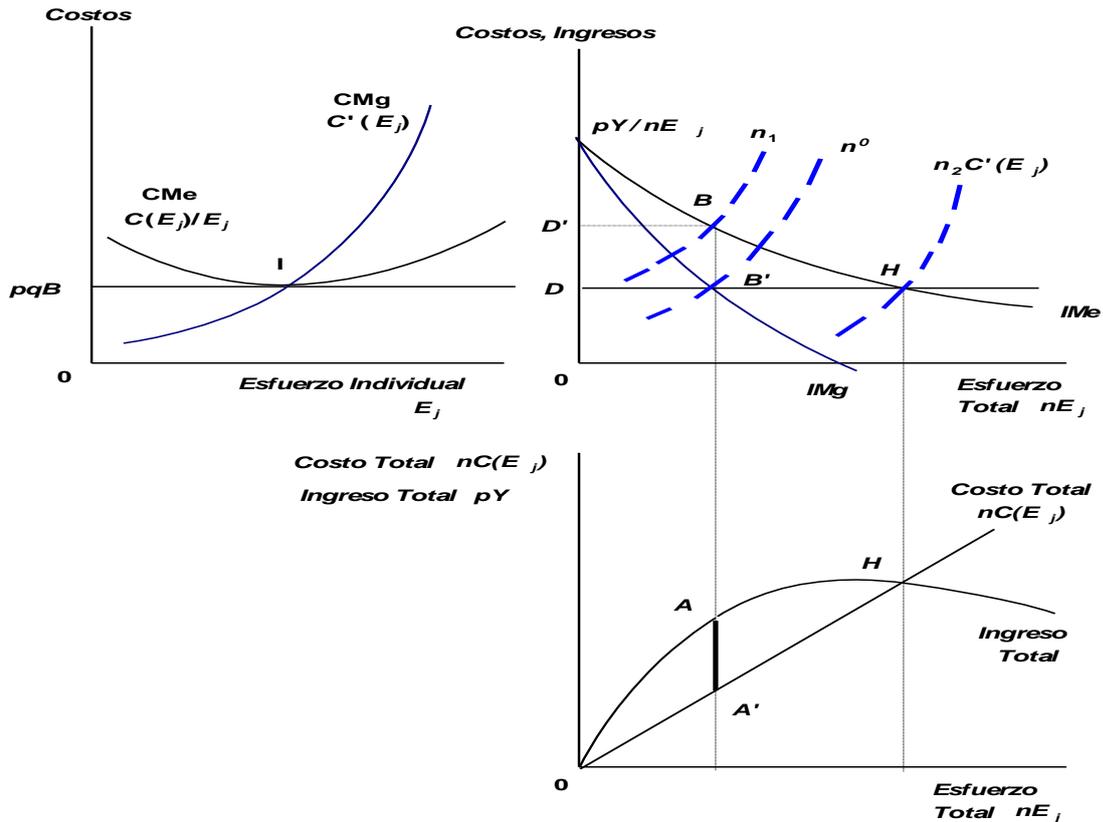
<sup>9</sup> La agregación supone que no hay externalidades a nivel de la oferta y las curvas obtenidas son entonces curvas de oferta de esfuerzo de pesca.

<sup>10</sup> Si el modelo biológico fuese simétrico, como el de Schaefer, por ejemplo, las curvas de ingreso medio y marginal serían líneas rectas.

esfuerzo que corresponde al punto mínimo de la curva de costo medio. En el gráfico, por construcción

este mínimo corresponde a la intersección con la curva de costo marginal.

Figura 2. Disipación de la renta en el óptimo.



Fuente: Anderson, L. The economics of fisheries management.

Si el número de embarcaciones es  $n_1$  el nivel de esfuerzo<sup>11</sup> se representa por el punto  $B$  en el Gráfico 2, es decir el punto en que se interceptan la curva de oferta del esfuerzo y la del ingreso medio. Para este nivel de esfuerzo, el ingreso medio es dado por el segmento  $OD'$  y cada embarcación tiene un beneficio positivo porque el ingreso medio es mayor que el costo medio. En estas condiciones el excedente  $AA'$  es positivo y si hay libre entrada y salida, el beneficio positivo conduce a que nuevas embarcaciones entren en la pesca y esto seguirá hasta alcanzar el punto  $H$  en el que el excedente se anula al estar operando  $n_2$  embarcaciones; con este nivel de esfuerzo total, el ingreso medio es igual al costo medio mínimo del esfuerzo.

El excedente máximo se logra cuando el costo marginal del esfuerzo es igual al ingreso marginal (punto  $B'$ ). El segmento  $AA'$  representa al excedente unitario máximo del esfuerzo de pesca, luego el excedente total es representado por el área  $BB'DD'$ .

<sup>11</sup> Dada la función de producción en la que la explotación del recurso se establece a partir de un stock o biomasa ( $B$ ) sobre la que se aplican los factores de la producción. Supongamos que estos factores de producción son el trabajo ( $L$ ) y el capital ( $K$ ) cuyo uso combinado determina el "esfuerzo de explotación". La función de producción, entonces es representada por  $Y = f(B, K, L)$ . Partiendo de la función de producción, por dualidad se obtiene la función de costo.

La teoría de los recursos naturales renovables pone en evidencia entonces, que si el acceso a un recurso natural renovable no es regulado y por lo tanto libre (Gordon 1954, luego modelo de Gordon-Schaefer, 1957) entonces son los precios de la especie explotada y el costo de extracción los que van a determinar la presión sobre este recurso.

Si el precio es elevado, el costo de extracción bajo, mas allá de un cierto nivel, la sobreexplotación de la especie podría conducir a su extinción.

Incluso remplazando a la hipótesis de libre acceso por la de un propietario único no basta para descartar cualquier riesgo de sobreexplotación y de extinción del recurso<sup>12</sup>. Debe sin embargo ser mencionado que se plantea (Copeland y Scott Taylor, 2004) una teoría para la gestión de recursos por la cual el grado en la que los países escapan a la tragedia de los bienes comunes está endógenamente determinado y explícitamente relacionado con los cambios en los precios mundiales y otros efectos de integración a los mercados. Han mostrado que los cambios en los precios mundiales pueden llevar a algunos países a situaciones de facto de libre acceso. Sin embargo, no todos los países pueden seguir este camino e identifican algunas características claves de los países (tasas de mortalidad, tasas de crecimiento,

<sup>12</sup> Sin embargo, el impacto es totalmente diferente cuando se considera el efecto del proceso de globalización sobre la explotación y sostenibilidad del stock de peces, Thorpe y Bennett, 2001.

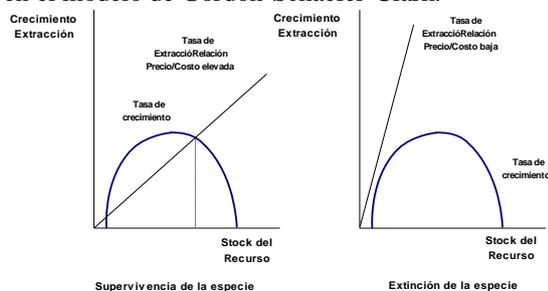
tecnología) para dividir el conjunto mundial de recursos en economías tipo Hardin, Ostrom y Clark respectivamente. Las economías Hardin no pueden manejar sus recursos renovables a ningún precio mundial, logran cero rentas y soportan la tragedia de los bienes comunes. Las economías Ostrom de facto tienen libre acceso y cero rentas para precios bajos de los recursos, pero pueden mantener una forma limitada de gestión de los recursos para precios elevados. Las economías Clark pueden implementar totalmente una gestión eficiente y lo hacen cuando el precio de los recursos es lo suficientemente alto.

En términos generales, se puede establecer que la maximización del beneficio conduce a la extinción: (i) si la tasa de crecimiento del recurso es inferior a la tasa de actualización, en el caso en que el costo no depende del tamaño del stock del recurso, y, (ii) si la tasa de rendimiento neto es inferior a la tasa de actualización, en el caso en que el costo dependa del tamaño del stock del recurso (Pearce, Turner 1990).

El enfoque bioeconómico utilizado en el modelo de Gordon-Schaefer tal como ha sido desarrollado en los trabajos de Clark (1979, 1990), supone en este modelo, la dimensión del stock, y conforme a la ley logística (Verlhust<sup>13</sup>) afecta su tasa de crecimiento. La tasa de extracción sobre el recurso es igualmente una función del tamaño del stock. Cuando el tamaño del stock aumenta, disminuyen los costos de localización y captura y en consecuencia aumenta la razón precio/costo. Según Clark (1990) la explicación posible de la extinción de una especie puede ser analizada en base al Gráfico 3.

Mientras mas débil es la tasa de crecimiento y mas elevada es la razón Precio/Costo hay mas riesgo de que la recta que representa la extracción no corte a la curva de crecimiento. En el gráfico de la izquierda hay supervivencia de la especie, ya que se puede alcanzar un equilibrio bioeconómico para valores del stock y la tasa de extracción correspondiente a la intersección de la curva de crecimiento con la recta de extracción. En el grafico de la derecha la especie se extingue ya que para todos los valores del stock la tasa de extracción es mayor a la tasa de crecimiento: el recurso solo puede encaminarse hacia su extinción.

**Figura 3.** Supervivencia o desaparición de la especie en el modelo de Gordon-Schaefer-Clark.



Desde ya, proteger al recurso significa llevar la relación precio/costo a una disminución, en otros términos, al disminuir el precio del recurso por una baja en el consumo (medida de restricción) o aumentando el costo (haciendo que la pesca concernida sea ilegal). La explotación de los recursos naturales no es la única causa de desaparición de las especies, pero esta contribuye fuertemente cada vez que la tasa de extracción sobrepasa un cierto umbral que garantiza el equilibrio entre el recurso y su medio.

## II. 2 Externalidades en la explotación de un recurso renovable

La sobreexplotación de una especie que engendra su disminución, puede repercutir o traer a mal a otra especie dependiente. Además, en algunos casos, la explotación de una especie, por su manera de producción o por sus procedimientos productivos será fuentes de perjuicios o molestias de contaminación, de efectos externos para el conjunto de su ecosistema y su medio ambiente.

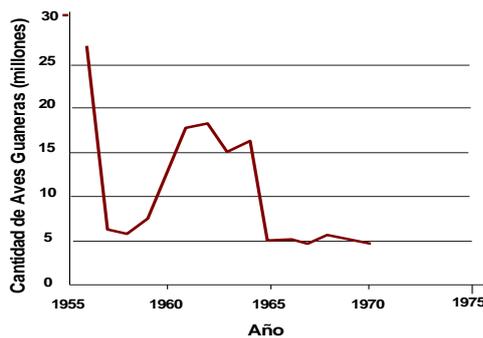
Por ejemplo, si permanecemos en el campo de la pesquería, una pesca intensiva y poco responsable puede conllevar no solo a la extinción de la especie sino también puede deteriorar el stock de otras especies por falta de selectividad (rechazo masivo de especies no deseadas, por ejemplo) o bien por el desequilibrio ecológico que han provocado. De la misma manera, una pesca que no utiliza prácticas adecuadas puede degradar el ambiente marino de otras especies (fondos marinos, algas, corales y manglares por ejemplo) y engendra contaminación<sup>14</sup>.

Recordemos que desde hace muchas décadas antes que las anchovetas fuesen la materia prima de la harina de pescado, el guano ha sido un recurso importante para la economía peruana. En el ecosistema de la corriente de Humboldt, las aves guaneras son probablemente las especies mas dependientes de las anchovetas, alimento de los cormoranes (*Phalacrocorax bougainvillii*), piqueros (*Sula variegata*) y pelicanos (*Pelecanus thagus*). En la mayoría de años, el ecosistema de la costa peruana provee una alimentación abundante a estas aves guaneras. Sin embargo, según Duffy, 1983, el fenómeno de El Niño y la pesca de la anchoveta han limitado a las poblaciones de aves guaneras.

<sup>13</sup> Verhulst demostró en el año de 1846 que las fuerzas que tienden a prevenir un crecimiento de la población crecen en proporción con el cociente de exceso de la población a la población total. La ecuación diferencial no lineal que describe el crecimiento de una población biológica, la que él dedujo y estudió, ahora es conocida como la ley logística del crecimiento de una población.

<sup>14</sup> Una problemática semejante se encuentra en la explotación forestal y en general en la explotación de los recursos naturales (emisiones de gas, productos no biodegradables y en general contaminación de cualquier tipo).

**Figura 4:** Evolución de la población de aves guaneras, 1950 – 1970.



Fuente: Roemer, M. Fishing for Growth: Export-Led Development in Peru, 1950-1967

En años normales (Duffy, 1983), la población combinada de las tres especies mencionadas muestran un incremento del 18% anual. Suponiendo que El Niño ocurre en intervalos aproximados de cinco años y causa una disminución en la población del 17% y una deserción del 35 % en las áreas de anidación. El Niño en intervalos de aproximadamente 12 años en promedio disminuye un 47% a la población. Del mismo modo, mientras mas grande es la cantidad de anchoveta desembarcada, menor es el porcentaje de incremento de la población de aves guaneras en ese año<sup>15</sup>.

Estas externalidades explicitadas por Pigou en 1920, pueden causar pérdida de bienestar para el conjunto de la sociedad. Una actividad de explotación de un recurso natural renovable, puede por lo tanto tener algunas consecuencias, es decir una sobreexplotación del recurso puede llevar a una extinción de la especie explotada y estas externalidades negativas son una fuente de ineficiencia colectiva y conflictos, que en muchos casos pueden cuestionar incluso el carácter sostenible de la actividad.

## II. 3 Entorno socio-económico 1950-1973

La industria pesquera en el Perú, ha tenido un desarrollo en el pasado dos etapas mas o menos marcadas. Una primera que parte de 1940 y se prolonga hasta 1957 en la que esta industria se desarrolla primordialmente para servir a la producción de pescado conservado, sea en la forma de congelado y salazones, sea en la forma de conservas en aceite, y otra que parte de 1957 en que la industria se desarrolla primordialmente sobre la base de la fabricación de harina de pescado<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Muck y Pauly, 1987, estiman que las aves guaneras consumieron entre 1961 y 1965 una biomasa de anchoveta equivalente al 17% de la captura. El consumo de anchoveta por las aves guaneras alcanzó un máximo en 1953 y 1956 (1.3 – 2.1 t x 10<sup>6</sup>) y declina continuamente a menos de 20,000 toneladas al inicio de los 70.

<sup>16</sup> En el año 1940 se inicia la pesca con la exportación de hígado, el pionero fue Miguel Capurro. En el año 1945 se estandariza la exportación de atún y en el año 1946 se exporta por primera vez filete de pez espada. Ver por ejemplo, Bravo Bresani 1962.

Según Dancourt, Mendoza y Vilcapoma, el crecimiento económico del Perú que comprende el cuarto de siglo que transcurre entre 1950 y 1975, es una fase de rápido crecimiento, interrumpido por algunas recesiones breves (1958-59; 1967-69), donde el producto per capita crece a una tasa promedio del 2.6% anual. La inflación promedio es del 10% anual mientras que la devaluación promedio es sólo del 5% anual; durante esta etapa, el crecimiento del Perú es similar al promedio de la región.

Un primer punto a destacar en este período es que la estrategia de crecimiento o modelo de desarrollo se modifica, así el modelo primario exportador, con un estado pequeño y librecambista, rige hasta bien entrados los años 60. Este modelo es contrario a lo que imperaba en la región, es decir un modelo de modelo sustitución de importaciones y los mercados internos protegidos, inflaciones relativamente altas, y el sector exportador era uno de los menos dinámicos de la economía.

La industria de la harina de pescado, toma auge en 1955, exige relativamente pocos capitales y los problemas tecnológicos que plantean encuentran fáciles soluciones. De acuerdo con H. Favre (1971), los individuos, a veces de condición modesta, movilizan sus efectivos y sobre todo piden prestado a un interés muy elevado -20% anual- para armar flotillas de bolicheras y construir las fábricas industrias mecánicas y químicas. En otros términos, este boom acelera la formación de capitales privados, los mismos que de preferencia se encuentran en A partir de 1960, Bourricaud (1971) establece que en parte como consecuencia del boom de la harina de elementales que transformarán las anchovetas en harina de pescado, se observa un rápido crecimiento en las manos de recién llegados atraídos por las brillantes perspectivas de la industria de la pesca y por el volumen relativamente débil de la inversión inicial, recién llegados cuyo comportamiento es diferente del de los oligarcas tradicionales.

En el primer gobierno de Belaunde (1963-1968), se modifica parcialmente este modelo primario exportador, al poner en marcha una industrialización vía sustitución de importaciones, de carácter moderado, que atrae una cierta inversión extranjera. Existe un primer ciclo de inversión durante 1950-60. "El capital extranjero, influido favorablemente por la política liberal del gobierno de Odría, desarrollo nuevos yacimientos mineros (cobre y hierro). El sector privado nacional, por otra parte, invirtió en la agricultura de exportación [azúcar y algodón]. A finales de la década, el inicio del boom pesquero dio un nuevo impulso a la tasa de acumulación"<sup>17</sup>.

En efecto, el boom de la harina de pescado generó una fuerza laboral grande y bien pagada, conformada mayormente por emigrantes no calificados de la

<sup>17</sup> Según Peter Klaren (2004), la bonanza en la producción de harina de pescado y las exportaciones impulsó notablemente a la economía global. Para empezar, su valor de retorno era extremadamente alto, de alrededor del noventa por ciento, y los efectos multiplicadores de sus eslabonamientos hacia atrás, al sector de bienes de capital y el consumo interno (incluida su cuenta salarial), eran poderosos.

sierra a la costa. Con su centro en la costa norte en Chimbote, que creció explosivamente en las décadas de 1950 y 1960, la industria desvió la población emigrante de la superpoblada Lima<sup>18</sup>.

El segundo ciclo de inversión determinado por Dancourt, abarca desde 1960 hasta principios de la década del 70, “está caracterizado por un descenso claro de la tasa de acumulación de capital. Hay que subrayar que esta "huelga de inversiones" se inicia mucho antes de que el régimen de Velasco cuestionara, con sus reformas estructurales, los derechos de propiedad y el estado de confianza, determinantes básicos del nivel de inversión. Los motivos de este descenso son discutibles. Thorp (1995) sostiene que la caída de la inversión privada y el consecuente estancamiento de las exportaciones primarias es por problemas de oferta (agotamiento de recursos naturales, tierra en el agro de exportación, límites biológicos al desarrollo de la pesca, entre otros)”.

### 3. Resultados

#### La pesca de anchoveta, 1950 -1972

Los albores de la captura de la anchoveta para su transformación en harina de pescado, se remontan a 1947, en que al aprovechamiento de los residuos de la industria conservera se añade la utilización de pescado entero. En 1947 y 1948 se establecieron algunas fábricas de conservas y; en 1950, existían 49 empresas, de las que 15 podían ser consideradas grandes. No más de dos o tres de estas empresas estaban controladas por empresarios locales ya conocidos, como: Juan Gildemeister y su Compañía Marítima Pesquera de Chancay; y, sólo una, aunque ésta era una de las principales, contaba con un fuerte capital extranjero: Empresa Pesquera Ilo, iniciada en 1946 por la Compañía Wilbur Ellis y socios peruanos. Las restantes, que eran la mayoría, estaban fundadas por empresarios locales de medianos ingresos o por inmigrantes. En la década de 1940, la industria pesquera era relativamente pequeña, por ejemplo, Thorp y Bertram (1985) reportan que los productos pesqueros llegaban apenas al 1 % de las exportaciones en 1945. Los empresarios nacionales, en el caso de una industria notablemente especulativa, deja beneficios a los innovadores, es decir, en la industria de la harina de pescado la inversión inicial no es muy importante, hay que poder pagar algunos salarios, comprar algunos barcos, equipar la fábrica que reducirá la anchoveta en harina, para lo que basta un equipo relativamente simple. Tal como se aprecia en el Cuadro, el número de fábricas de harina de pescado pasa de unas diecisiete en 1954 a cien en 1972. Con el desarrollo de la harina de pescado, la industria pesquera a mediados de la década de 1960 se convierte en el principal rubro de exportación, ya que llegó a generar entre el veinticinco y treinta por ciento de los ingresos de exportación para el país.

**Tabla 1.** Evolución de las fábricas de harina de pescado en el Perú.

Año	Cantidad
1954	17
1959	69
1963	154
1968	85
1968	80
1972	100

Fuente: Elaboración propia en base a Abramovich, J. Impacto de la Industria Pesquera en la Economía Peruana: 1940-1974 y Espinoza, H. Concentración del poder económico en el Sector Pesquero.

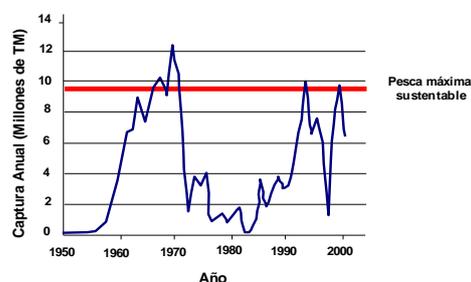
La extracción de la anchoveta pasó de unas 100 mil toneladas en 1950 a más de 12,5 millones de toneladas en 1970, equivalentes al 32% de las exportaciones totales y al 2.2% del PNB, la extracción disminuye a unas 10 millones de toneladas en 1971 y luego se desploma a 4 millones en 1972 y 1.3 millones en 1973<sup>19</sup>.

En 1955, el volumen de captura de anchoveta representaba cerca del 4% de las exportaciones es decir el 0.2% del PNB, con un costo de producción de 55 dólares americanos por tonelada. Este increíblemente bajo costo atrajo el interés de muchos inversionistas que contribuyeron al continuo crecimiento de la industria.

Para 1956, un año después, la producción se duplicó (32,000 toneladas), tendencia que persistió en la década siguiente. Entre 1960 y 1965, la producción de harina de pescado representa aproximadamente el 12% de las exportaciones peruanas.

El crecimiento regular en la pesca de anchoveta lleva a pensar que la población de anchovetas fue abundante durante la década de los 60. A fines de esta década se observa pequeñas quiebras en la captura. El gráfico muestra que la población de anchoveta tomó más de 20 años para recuperarse y prácticamente en los inicios de los 80 alcanza su punto mas bajo. En el largo plazo hacia 1998, la captura nuevamente cae dramáticamente, parece recuperarse a inicios de los 2000, pero nuevamente cae en picada.

**Figura 5.** Captura anual de anchoveta en el Perú, 1950 2003.



Fuente: Thorp y Bertram, 1985 y FAO diferentes años.

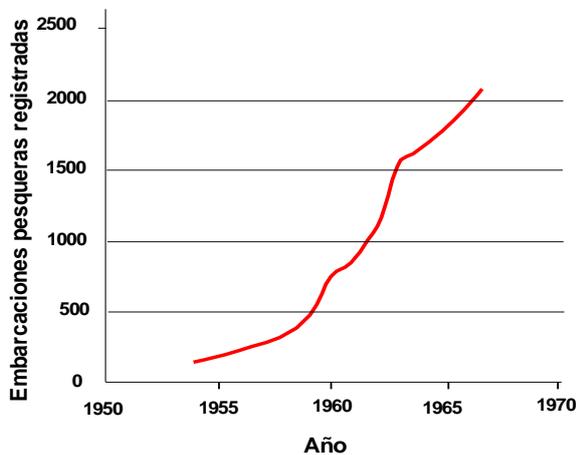
<sup>18</sup> Klaren op. cit. P. 376

<sup>19</sup> Troadec et.al., 1980, dividen a la pesquería en el Perú en tres períodos: el desarrollo explosivo desde 1955 a 1964, un período de aparente estabilidad en la captura de anchoveta entre 1964 a 1971 y un período de crisis desde 1971.

La industria del aceite y de la harina de anchoveta se consideró como uno de los "milagros de la economía peruana". El Perú llegó a ser el primer país pesquero del mundo y más de 30000 familias llegaron a depender de la industria pesquera. Sin embargo, debe ser anotado que de acuerdo con FAO la pesca máxima sustentable para la anchoveta no debería pasar de las 9.5 millones de toneladas en 1970. Esta situación combinada con el fenómeno El Niño, llevó a un colapso de la pesquería en el Perú.

La flota pesquera compuesta por unas 1700 embarcaciones pescaba unas 10500 toneladas métricas de pescado en aguas peruanas en 1968, monto tan grande como el que se pesca en USA para todas las especies. Sin embargo, en 1968, unas 150 firmas pesqueras daban trabajo a unas 25000 personas con la mayoría de las exportaciones para USA. (Peruvian Anchovy Case). El costo de producción y procesamiento.

**Gráfico 6:** Evolución de las embarcaciones pesquera registradas en el Perú, 1953 – 1970



Fuente: Roemer, M. Fishing for Growth: Export-Led Development in Peru, 1950-1967

La flota pesquera compuesta por unas 1700 embarcaciones pescaba unas 10500 toneladas métricas de pescado en aguas peruanas en 1968, monto tan grande como el que se pesca en USA para todas las especies.

Sin embargo, en 1968, unas 150 firmas pesqueras daban trabajo a unas 25000 personas con la mayoría de las exportaciones para USA. (Peruvian Anchovy Case). En el panel de expertos conformado por IMARPE, se calculó que los stocks de anchoveta pueden proporcionar capturas anuales de 9.5 millones de toneladas., que a los precios de 1970 valdrían alrededor US\$300 millones.

El costo de producción y procesamiento de la captura podría ser considerablemente menor de los US\$200 millones. Los costos son altos por ineficiencia en la industria y por exceso de capacidad en las embarcaciones y las plantas.

Los albores de la regulación en la pesquería peruana Hasta antes de 1960, la pesca en el Perú no era regulada. Después de la segunda guerra mundial, empieza la explotación de la anchoveta a escala

rentable. Los pescadores explotaron este recurso con fines de exportación.

Solo cuando las crisis aparecen, los peruanos se han preocupado acerca de las implicaciones de tratar a la pesquería como un recurso limitado. En efecto, cuando en 1965 la oferta de anchoveta comienza a disminuir y los estudios científicos muestran que la explotación del recurso debe tener un límite, los responsables del sector establecen la veda. Hacia fines de 1960 es claro que hay muchas embarcaciones compitiendo entre si por un recursos limitado. Para esta época la captura máxima sostenible se calcula que era de unas 9.5 millones de toneladas métricas cifra que incluía unas 2 millones de toneladas para el consumo de los aves guaneras cada año.

Probablemente, el alto crecimiento en la industria a inicios de los 60, la presión competitiva y el aumento en los costos de producción hacen que la industria se consolide a mediados de los 60, de manera que en la segunda parte de esta década hay una disminución gradual de la actividad (Deligiannis, 2000). El Panel de 1970, en una de sus recomendaciones discute la introducción de las cuotas individuales transferibles en la pesca peruana como una alternativa de solución a la sobrepesca, sin embargo esta solución no fue tomada en cuenta.

La discusión del panel de IMARPE para el uso de las cuotas individuales transferibles en el manejo de la industria pesquera en el Perú y del problema de la sobrepesca era la de manejar al recurso con límites biológicos directos (instrumento de comando y control). El Panel recomendó con el objeto de alcanzar una reducción en la capacidad tanto de las embarcaciones como de las plantas, se de atención a conseguir financiamiento para compensar a los propietarios del exceso de capacidad a eliminarse mediante un gravamen a la industria<sup>20</sup>.

En una industria con cuotas, a cada pescador se le asigna una parte de la pesca máxima sostenible, IMARPE supuso que se reduciría la presión para un uso mas eficiente del recurso pero también se reduciría la competitividad de la industria, pero estas ventajas se superarían siempre que las cuotas fuesen transferibles, con lo cual existen incentivos para comprarlas y venderlas en un mercado de cuotas.

En mayo de 1973, el gobierno peruano nacionalizó a la industria pesquera - flota y capacidad de planta – tratando de establecer un cierto grado de racionalidad económica en la industria y preservar a la anchoveta. Como resultado, la productividad de la pesca en el país disminuyó, siendo la pesca ahora menos importante a escala global de lo que fue hace algunas décadas. En el 2007, el estado peruano obtiene un ingreso de US\$1.15 por tonelada de anchoveta desembarcada. Para producir una tonelada de harina de pescado se necesitan unas 4.4 toneladas de anchoveta, por lo tanto cada tonelada de harina de pescado devenga US\$ 5 al Estado<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> IMARPE, Informe N° 14, 1970 op.cit

Debe ser anotado, durante el gobierno de la Junta Militar encabezada por Juan Velazco, promulga en Marzo de 1971, la Ley de Pesquería, en la que, (i) se establece un control estatal sobre la comercialización de las exportaciones pesquera, (ii) se dispone la de las exportaciones pesquera, (ii) se dispone la x de los trabajadores. Luego del colapso de la industria de la harina de pescado en 1972, el sector pasó en 1973 a manos del Estado.

El debate en el Perú a fines del 2007 se da en torno a las cuotas individuales transferibles. Los argumentos a favor o en contra son numerosos, sin embargo, creemos que en el diseño de este mecanismo se debería considerar en primer lugar que la transferibilidad de una cuota de un propietario a otro debe ser a un costo mínimo y los derechos deberían tener tres componentes básicos, a saber, un derecho permanente, una asignación de pesca anual y una licencia para pescar. En segundo lugar, las cuotas individuales transferibles pueden reducir los costos de transacción para que los propios actores se puedan autogobernar y esto requiere el especificar una regla de voto no unánime así como delinear estándares claros para devolver la responsabilidad al gobierno.

#### 4. Conclusiones

El colapso de la actividad pesquera en la década de 1970 se debe en parte a los estragos causados por el fenómeno de El Niño, así como a la nula o escasa regulación de la actividad pesquera que permitiese la captura de anchoveta equivalente al máximo rendimiento sostenible calculado en 9.5 millones de toneladas de anchoveta anuales.

La política económica en el período bajo estudio no solo reforzó al sector de exportaciones no tradicionales sino que permitió una participación privada en la captura e industrialización de la pesca. La producción y la exportación de harina de pescado fue facilitada por la ausencia de una regulación efectiva y la creencia que el stock de peces era inagotable, lo cual alentó a que se tuviese una actividad pesquera prácticamente de acceso abierto, lo que llevó a sobrecapitalización y sobrepesca peligrosa.

La falta de control en el crecimiento de la industria en los años del boom generó una gran capacidad de procesamiento no utilizada, ésta obviamente excedía los niveles razonables de captura generando incremento en los costos.

#### 5. Referencias Bibliograficas

Abramovich, J. 1993. "La Industria Pesquera en el Perú: génesis, apogeo y crisis. Ensayo de interpretación" Lima: UNFV. 96 p (Cuadernos V illarreal CIES; 6).

Aguilar, A., Reid, C., y Thorpe, A., 2000 "The Political Economic of Marine Fisheries Development in Peru, Chile and Mexico". Journal of Latin American Studies, Vol. 32, No. 2, pp. 503-527

Anderson L.G.,1977. "The economics of fisheries Management". John Hopkins Press, Baltimore.

Bravo Bresani, J., 1963. "Bases para el desarrollo de una política pesquera". En el "Desarrollo de la Pesquería en el Perú. UNALM, pp. 107-125

Buisson, G., y Barnley, M., 2006. "Les Quotas Individuels de pêche Transférables: bilan et perspectives pour une gestion durable des ressources". Document de travail - Etudes, méthodes, synthèses. Série étude ; 06-E07. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale, Vol. 1, 63 p.

Bourricaud, F; Bravo Bresani, J; Favre, H; y Piel, J., 1971. "La Oligarquía en el Perú: 3 ensayos y una polémica". Lima, Instituto de Estudios Peruanos, IEP. Serie: Perú Problema N° 2.

Clark, W.G., 1976. "The Lessons of the Peruvian Anchoveta Fishery" Report Volume XIX. California Cooperative Fisheries Investigation, pp 58-63.

Clark, W.G., 1990. "Mathematical Bioeconomics: The optimal management of renewable resources" John Wiley and Sons, New York. 291 pp.

Clark, C.W y Munro, G., 1979. "The Optimal Exploitation of Renewable Resource Stocks: Problems of Irreversible Investment" . Econometrica, vol. 47, n° 1, pp. 25-47.

Clark, C.W y Munro, G., 1997. "La economía pesquera y la teoría moderna del capital: una aproximación simplificada" En "Hacia un Nuevo Dorado. Economía de los recursos naturales". R. Barrantes (ed). Consorcio de Investigación Económica, Lima, pp. 205 – 230. Publicado originalmente en *Journal of enviromental economics and manegement*, 2:92–106, 1975.

Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONCYTEC). 1998. "El Niño en América Latina, sus impactos Biológicos y Sociales: Bases para un Monitoreo Regional" Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), Red sobre Impacto Biológico de los Eventos El Niño (RIBEN). Lima, 112 p.

Copeland, B., y Scott Taylor, M., 2004. "Trade, Tragedy, and the Commons". National Bureau of Economic Research. Documento de Trabajo 1836. Cambridge, 55 p. <http://www.nber.org/papers/w10836.pdf>

Deligiannis, T., 2000. "Peru's ingenuity gap.Constarints on the management of natural resources and the crash of the Peruvian fishery". University of Toronto, 38 p [www.edcnews.se/Reviews/Deligiannis2000.rtf](http://www.edcnews.se/Reviews/Deligiannis2000.rtf)

Dancourt, O., Mendoza, W., y Vilcapoma, L., 1997. "Fluctuaciones económicas y Shocks externos, Perú 1950-1996". CISEPA, Pontificia Universidad Católica del Perú, Documento de Trabajo N° 135, 38p

- Duffy, D.C., 1983. "Environmental Uncertainty and Comercial Fishing: Effects on Peruvian Guano Birds" *Biological Conservation*, Vol 26, pp. 227 – 238.
- Espinoza, H., 1970. "Concentración del Poder Económico en el Sector Pesquero" Lima: UNFV. 99 p (Cuadernos Villarreal CIES; 11).
- FAO. 1986. "Production of fish meal and oil". Fisheries Technical Paper, 142 p <http://www.fao.org/DOCREP/003/X6899E/X6899E00.HTM>
- Gilly, B., 1989. "Les modèles bio-économiques en halieutique : démarches et limites". *Cahiers des Sciences Humaines*, Vol. 25, Num. 1-2, p. 23-33.
- Gordon, H.S., 1997. "La teoría económica de un recurso de propiedad común: la pesca" En "Hacia un Nuevo Dorado. Economía de los recursos naturales". R. Barrantes (ed). Consorcio de Investigación Económica, Lima, pp. 139 – 171. Publicado originalmente en *Journal of Political Economy*, LXII, (1954), 124-142.
- Hardin, G., 1968. "The Tragedy of the Commons" *Science* 162, pp. 1243-1248. (Traducción al español en *Gaceta Ecológica* 37, 1995).
- Hotelling, H., 1931. "The economics of exhaustible resources" *Journal of Political Economy*, 39 (2), pp 137-175
- IMARPE (Instituto del Mar del Perú). 1971. "Panel de Expertos, 1970. Informe sobre los efectos de diferentes medidas regulatorias de la pesquería de anchoveta peruana" Instituto del Mar del Perú, 83 p.
- IMARPE (Instituto del Mar del Perú). 1972. "Panel de Expertos, 1972. Report of the Second Session of the Panel of Experts on the populaion dynamics of Peruvian anchovy". Instituto del Mar del Perú, 2 (7), pp. 373-458
- Klaren, P., 2004. "Nación y Sociedad en la Historia del Perú" Lima, Instituto de Estudios Peruanos, IEP. Serie Estudios Históricos, N° 36. . 594 p.
- Kuramoto, J. 2005. "El Cluster Pesquero de Chimbote: acción conjunta limitada y la tragedia de los recursos colectivos" Grupo de Análisis para el Desarrollo GRADE, Documento de Trabajo N° 48, 119 p.
- consumption of guano birds, 1953 to 1982*" En D. Pauly y I.Tsukuyama (eds). The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem:three decades of change. ICLARM Studies and Reviews 15, 351 p. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmbH e International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Filipinas, pp. 219-233.
- Murphy, R.C. 1954. "El guano y la pesca de anchoveta (*Guano and the anchoveta fishery*)". Official Report of the Compañía Administradora del Guano to the National Government, Lima, Peru. pp. 81–106. En *Resource Management and Environmental Uncertainty: lessons from coastal upwelling fisheries* (M.H. Glantz y J.D. Thompson, eds). Wiley-Interscience, New York.
- Pauly, D y Tsukuyama, I., 1987. "On the implementation of Management-Oriented Fishery Research: the Case of the Peruvian Anchoveta" En D. Pauly y I.Tsukuyama (eds). The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem:three decades of change. ICLARM Studies and Reviews 15, 351 p. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmbH e International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Filipinas, pp. 1-13
- Peralta, Hernán, 1985. "El Niño en el Perú" Instituto José María Arguedas Editores. Lima, 287 p.
- Pigou, A.C., 1930. "The Economics of Welfare". London: Macmillan and Co., 1932. <http://www.econlib.org/library/NPDBooks/Pigou/pgEW0.html>
- Muck, P y Pauly, D., 1987. "Monthly anchoveta
- Roemer, M. 1970. "Fishing for Growth: Export-Led Development in Peru, 1950-1967". Harvard University Press, Cambridge, MA, 224 p
- Schaefer, M.B., 1954. "Some aspects of the dynamics of populations important to the management of marine fisheries" . *Bulletin of the Inter-America Tropical Tuna Commission*, 1:25–56.
- Schaefer, M.B., 1955. "Some considerations of population dynamics and economics in relation to the management of the commercial marine fisheries" *Journal of Fisheries Resources Board of Canada*, 14 (5), pp. 669-681
- Scott, A.D., 1955. "The fishery: the objectives of sole ownership". *Journal of Political Economy*, 63, pp 116-124
- Smetherman, B.B. y Smetherman, R.M. 1973. "Peruvian Fisheries: Conservation and Development". *Economic Development and Cultural Change*, 21, pp. 338-351.
- Thorp, R., y Bertram, G., 1985. "Perú 1890 – 1977: Crecimiento y políticas en una economía abierta". Mosca Azul, Editores. Lima, 566 p
- Thorpe, A., y Bennett, E. 2001. "Globalisation and the Sustainability of the World Fisheries: A View from Latin America". *Marine Resources Economics*, Vol. 16, pp 143-164
- Troadec, J.P; Clark, W.G. y Gulland, J.A.1980. "A review of some pelagic fish stocks in other areas". *Rapp. P. -V. Réunion.CIEM*,177:252–77.[http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_7/b\\_fdi\\_55-56/010023616.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/b_fdi_55-56/010023616.pdf)
- Universidad Nacional Agraria La Molina. 1974. "Simposio: El Desarrollo de la Extracción Pesquera en el Perú". Programa Académico de Pesquería. Lima, 138 p.
- Universidad Nacional Agraria La Molina y Universidad Alas Peruanas. 2007. "Lo que aprendemos con El Niño". Lima, Talleres

- Gráficos de la Universidad Alas Peruanas, 155 p.
- Trade & Environment Database. 1968. "*Anchovy Depletion and Trade*". <http://www.american.edu/TED/anchovy.htm>
- Sharp, G.D y Csirke, J (eds). 1983. "*Proceedings of the Expert Consultation to examine changes in abundance and species of neritic fish*". San José, Costa Rica, 18–29 abril 1983. A preparatory meeting for the FAO World Conference on fisheries management and development. Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre ordenación y desarrollo pesqueros. FAO Fish.Rep./FAO, Inf.Pesca, (291) Vol.3:557–1224.