

documento de trabajo

LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO EFICIENTE DE LOS RECURSOS EN EL SECTOR PESQUERO INDUSTRIAL PERUANO

**Elsa Galarza
Héctor Malarín**



UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
CENTRO DE INVESTIGACION (CIUP)

completo
S.S.

**Lineamientos para el manejo eficiente de los recursos en
el sector pesquero industrial peruano**

Serie: Documento de Trabajo No. 16

Elsa Galarza
Héctor Malarín

**LINEAMIENTOS PARA
EL MANEJO EFICIENTE DE LOS
RECURSOS EN EL SECTOR
PESQUERO INDUSTRIAL PERUANO**



UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
CENTRO DE INVESTIGACION (CIUP)

LIMA - PERÚ
1994

© Universidad del Pacífico
Centro de Investigación
Avenida Salaverry 2020
Lima 11, Perú

UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
BUP - CENDI

20067

**LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO EFICIENTE DE LOS
RECURSOS EN EL SECTOR PESQUERO INDUSTRIAL PERUANO**

Elsa Galarza

Héctor Malarín

1a. Edición: febrero 1994

BUP - CENDI

Galarza, Elsa

Lineamientos para el manejo eficiente de los recursos en el sector
pesquero industrial peruano / Elsa Galarza y Héctor Malarín Flores. --
Lima : Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, 1994.

/PESQUERÍA/POLÍTICA PESQUERA/RECURSOS PESQUEROS/
INDUSTRIA PESQUERA/PERÚ/

639.2(85) (CDU)

Miembro de la Asociación Peruana de Editoriales Universitarias y de Escuelas Superiores (APESU) y miembro de la Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y el Caribe (EULAC).

El Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico no se solidariza necesariamente con el contenido de los trabajos que publica.

Derechos reservados conforme a Ley.

ÍNDICE

Introducción	11
1. Situación actual de los recursos pesqueros en el Perú	12
1.1 Antecedentes	12
1.2 Breve reseña histórica	13
1.3 La problemática actual del sector	15
2. Explotación racional de los recursos pesqueros	22
2.1 Explotación biológica	22
2.2 Explotación bioeconómica	26
3. Mecanismos de regulación para la actividad pesquera	35
3.1 Instrumentos de control	36
3.1.1 Controles sobre la extracción	36
3.1.2 Controles sobre los insumos	38
3.2 Instrumentos económicos	40
3.2.1 Los impuestos	41
3.2.2 Las cuotas individuales transferibles	43
3.3 Regulación actual en el sector pesquero industrial peruano	49

4. Conclusiones	52
Bibliografía	55
Anexo	57

ÍNDICE DE CUADROS

1.	Número de embarcaciones y capacidad de bodega según destino de flota 1984-1993	16
2.	Plantas de procesamiento pesquero del sector privado por tipo de producto final	18
3.	Capacidad potencial de extracción y procesamiento en el sector pesquero peruano 1992	21
4.	Biomasa y captura de sostenibilidad de anchoveta en el Perú ..	25
5.	Biomasa de equilibrio y captura óptima de anchoveta en el Perú para distintos regímenes de acceso	30
6.	Ventajas y desventajas de los instrumentos de regulación pesquera	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1.	Desembarque de anchoveta y sardina	13
2.	Cotización de harina de pescado	15
3.	Modelo logístico de crecimiento con tasa de extracción constante	24
4.	Maximización de beneficios netos en <i>pesquerías</i> sujetas a regímenes de propiedad única y libre acceso	32

Introducción*

El Comité de Pesca de la FAO señaló recientemente que la producción pesquera mundial está directamente amenazada por el exceso de capacidad de flota, el que conlleva a la sobreexplotación de los recursos y al deterioro del ambiente marino. Por ello, esta institución sugiere la necesidad de que cada país establezca políticas pesqueras que promuevan el ordenamiento racional y el aprovechamiento óptimo de los recursos. En este sentido, las políticas pesqueras deben reconocer los vínculos que existen entre pobreza, equidad y degradación del medio ambiente.

El objetivo del presente documento es evaluar el manejo actual de los recursos en la actividad pesquera industrial del Perú, señalar las perspectivas del sector dentro del marco legal recientemente establecido, y proponer algunos lineamientos de política pesquera que permitan alcanzar un desarrollo eficiente y sostenido del sector en el largo plazo.

El trabajo de investigación se divide en cuatro capítulos. En el primero se detalla la problemática actual del sector pesquero industrial del país, haciendo un paralelo con la evolución histórica de este sector en los últimos treinta años. En el segundo capítulo se formulan dos modelos conceptuales simples para el manejo de *pesquerías*¹; el primero asume una explotación biológica y el segundo, una explotación bioeconómica. Luego, estos modelos son utilizados para analizar las perspectivas de la *pesquería* de anchoveta en el Perú según distintos regímenes de acceso. El tercer capítulo contiene una descripción

* Una versión preliminar de este trabajo de investigación fue presentada a la Sociedad Nacional de Pesquera con motivo del Simposio Internacional "Pesca Responsable: Reto y Conciencia de la Pesquería Peruana" realizado en Lima, en junio de 1993.

1. El término *pesquería* se refiere a la actividad extractiva de los diversos tipos de especies marinas.

detallada de los principales instrumentos empleados como mecanismos de regulación para *pesqueras* sobreexplotadas, y se describen las ventajas y desventajas de cada uno de éstos. Asimismo, en este capítulo se presenta el mecanismo de regulación utilizado en actividades pesqueras plenamente explotadas y sobreexplotadas según la actual Ley General de Pesca y su correspondiente Reglamento, y se evalúa su posible impacto sobre la actividad pesquera industrial. Finalmente, en el cuarto capítulo, se presentan las principales conclusiones que se desprenden de este trabajo y se sugieren algunas recomendaciones para el futuro.

1. Situación actual de los recursos pesqueros en el Perú

1.1 Antecedentes

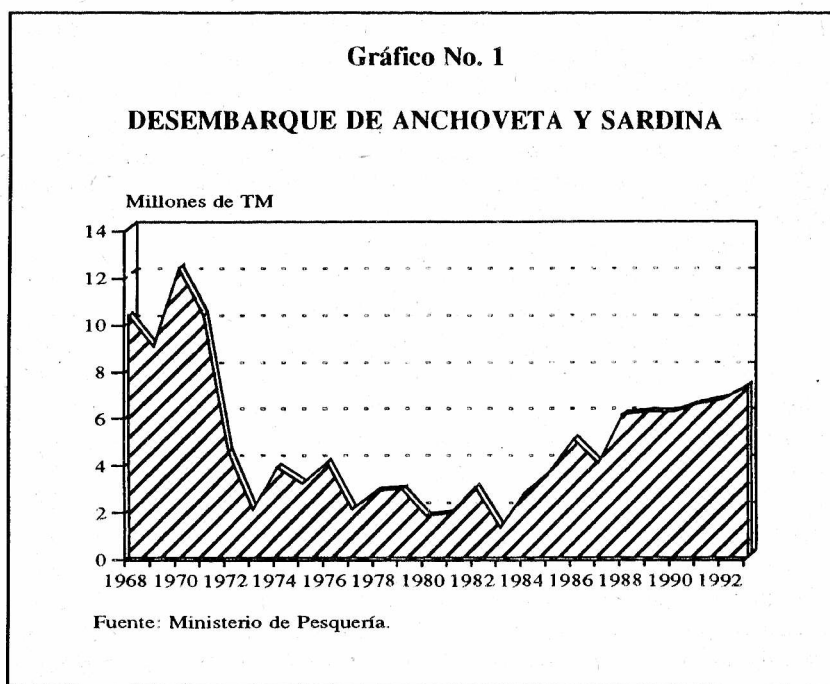
La pesca es una actividad que se desarrolla en el Perú desde épocas remotas. Nuestro mar es abundante en recursos que, con esfuerzo y técnica, han generado grandes beneficios para el país. A pesar de que, en general, la participación del sector pesquero en el Producto Bruto Interno (PBI) ha sido muy reducida, su importancia radica en el aporte de divisas y en las innumerables interrelaciones de este sector con el resto de la economía.

Las especies que habitan el mar peruano pueden ser clasificadas en tres tipos: (i) especies costeras que habitan muy cerca al litoral como cojinova, pejerrey, y lorna; (ii) especies pelágicas que habitan en la superficie y en mar abierto (anchoveta, sardina, bonito, caballa y jurel); y (iii) especies demersales propias de aguas más profundas.

La actividad productiva se ha concentrado fundamentalmente en la explotación de especies pelágicas. La captura de estas especies, especialmente anchoveta y sardina, se destina como insumo para la elaboración de harina y aceite de pescado, conservas y pescado congelado, productos dirigidos en su mayor parte a la exportación. Actualmente, el sector pesquero industrial ocupa el cuarto lugar como productor de harina de pescado en el mundo. En cuanto a su capacidad de empleo, el sector industrial ocupa a más de 15,000 trabajadores.

1.2 Breve reseña histórica

La evolución histórica del sector pesquero peruano está íntimamente ligada tanto al desarrollo de la industria procesadora de harina y aceite de pescado como al de la industria conservera. Es por ello que, siendo la anchoveta y la sardina los principales insumos de dichas industrias, los ciclos de auge y crisis del sector se ven reflejados claramente en la evolución histórica de los volúmenes de desembarques de estas especies (ver Gráfico No. 1).



Sobre esta base, Cornejo distingue hasta tres períodos en la actividad pesquera peruana². El primero se inicia a principios de la década del cincuenta y finaliza

2. Véase Cornejo, Ludwig Meier, *El futuro de la pesquería: corrigiendo los errores del pasado*, mimeo, Sociedad Nacional de Pesquería, julio, 1990.

en 1970. Este período se caracteriza por ser uno de formación y crecimiento de la industria de harina y aceite de pescado, elaborada únicamente sobre la base de anchoveta. El constante proceso de capitalización del sector, a lo largo de este período, significó un gran esfuerzo de inversión que produjo un alto desarrollo tecnológico tanto en el proceso de extracción, como en el de procesamiento. Esto último permitió un incremento significativo en el nivel de desembarques pesqueros durante este período, los cuales pasaron de menos de 500 mil TM durante la década del cincuenta a cerca de 12 millones de TM en 1970. Tan elevados volúmenes de producción convirtieron al Perú en el primer país productor mundial de harina de pescado. En ese mismo año, la participación de la pesca en el PBI llegó al máximo histórico de 2 por ciento. Pese a los grandes beneficios que representó para el país el *boom* pesquero, éste se realizó sin considerar la sostenibilidad del recurso. La sobrepesca que tuvo lugar durante este período provocó que los niveles de la biomasa de anchoveta estuvieran en situación de riesgo, lo que desencadenó el colapso del recurso en 1973 cuando se produjo el calentamiento de las aguas con la entrada del Corriente del Niño.

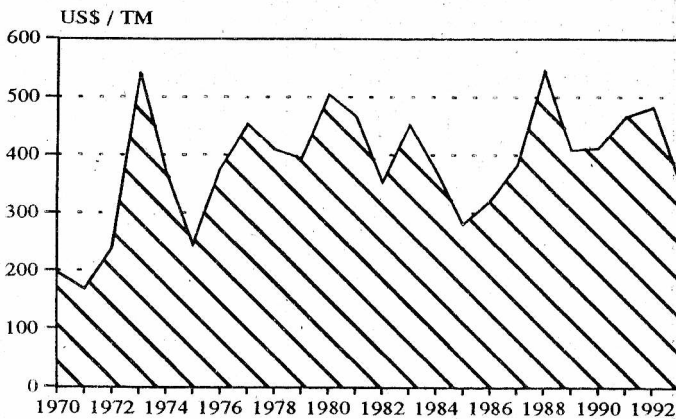
El segundo período, que se inicia en 1970 y finaliza en 1983, se caracterizó por la descapitalización del sector, la cual tiene su origen no sólo en la desaparición del recurso pesquero producto de la sobrepesca, sino también en el manejo político del sector iniciado con la expropiación de la industria harinera en 1973. Durante este período, los desembarques de anchoveta fueron inferiores a los 4 millones de TM, por lo cual se tuvo que comenzar a emplear sardina como insumo en la producción de harina (ver Gráfico No. 1). Pesca Perú, empresa estatal, monopolizó la producción de harina de pescado en el país, la participación privada se limitó a la actividad extractiva. La industria privada se contrajo hasta el final de la década, cuando se abrió un nuevo mercado alternativo al de la harina de pescado: la exportación de conservas de sardina. Esto originó un momentáneo auge en el sector privado a partir de 1981, que llevó a convertir al Perú en el primer productor mundial de conservas de pescado.

El tercer período se inicia en 1983 con la crisis de la industria conservera producto del Fenómeno del Niño y de la restricción en la demanda externa. Sin embargo, la industria pesquera privada inició su recuperación económica a partir de 1984 como consecuencia de la reapertura del mercado de harina, la mejora progresiva de los precios internacionales de harina de pescado (ver Gráfico No. 2) y la recuperación de la biomasa o población de especies

pelágicas, como la anchoveta y la sardina. Paralelamente, la situación financiera de Pesca Perú se agravó; ante lo cual, se emplearon fondos del sector público para su reflotamiento. A partir de 1985, el gobierno repotenció las empresas pesqueras estatales, creando Flopesca, saneando Pesca Perú y reabriendo nuevas plantas. Como consecuencia de ello, se dio un nuevo proceso de capitalización en el sector pesquero del país, el que pasaremos a discutir con mayor detalle en la siguiente sección.

Gráfico No. 2

COTIZACIÓN DE HARINA DE PESCADO



Fuente: BCRP.

1.3 La problemática actual del sector

En los últimos años, análogamente a lo que ocurrió en la década del sesenta, el sector pesquero peruano ha venido registrando un acelerado proceso de capitalización. Éste se ha caracterizado por grandes inversiones tanto en capacidad de pesca como en capacidad de procesamiento industrial del sector.

El Cuadro No. 1 muestra la capacidad de flota industrial y artesanal, medida en términos de número de embarcaciones y capacidad de bodega de las mismas, para el período 1984-1993. El número de embarcaciones con fines industriales pasó de 654 a 837 durante este período. En el caso de las embarcaciones artesanales, éstas pasaron de 4,510 en 1984 a 5,960 en 1990. A partir de 1990, no se cuenta con nuevas estimaciones sobre embarcaciones artesanales. En ambos casos, el crecimiento relativo fue cerca de 30 por ciento.

Cuadro No. 1

**NÚMERO DE EMBARCACIONES Y CAPACIDAD DE BODEGA
SEGÚN DESTINO DE FLOTA 1984-1993**

Año	Industrial		Artesanal	
	Número de Embarcaciones pesqueras	Capacidad de bodega (TM)	Número de Embarcaciones pesqueras	Capacidad de bodega (TM)
1984	654	146,223	4,510	12,520
1985	733	153,326	4,520	12,600
1986	741	136,054	5,212	15,966
1987	753	139,660	5,223	16,010
1988	773	149,328	5,212	15,966
1989	782	159,641	5,362	16,426
1990	793	164,039	5,960*	21,226*
1991	812	178,288	5,960*	21,226*
1992	837	181,428	5,960*	21,226*
1993	677**	132,729**	5,960*	21,226*

* Estimado

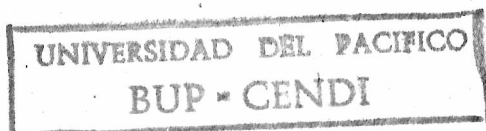
** Resultado parcial

Fuente: Ministerio de Pesquería.

Si bien el número de embarcaciones industriales ha sido históricamente menor que el de las artesanales, la capacidad de bodega de las primeras siempre fue superior. En 1992, la capacidad de bodega de las embarcaciones pesqueras industriales fue cerca de ocho veces mayor que aquella del sector artesanal. La capacidad de bodega de las embarcaciones industriales creció en 25 por ciento entre 1984 y 1992.

Es importante señalar que la actual capacidad de flota es un indicador que permite cuantificar de manera aproximada la capacidad de pesca del sector. Esto se da porque este indicador no mide las mejoras cualitativas de la flota producto de los avances tecnológicos en materia de extracción, ocurridos durante estos años, los cuales han sido incorporados a la flota actual. Por ello, puede inferirse que la capacidad real de pesca de una embarcación promedio ha aumentado sustancialmente más rápido que lo indicado por el aumento en el promedio de la capacidad de bodega.

Inversiones similares a las realizadas en la capacidad de flota se vienen registrando en la capacidad de procesamiento en tierra por parte del sector privado. El Cuadro No. 2 nos muestra la evolución de dicha capacidad en términos del número de plantas privadas y de la capacidad instalada por tipo de producto final para el período 1984-1993. La mayor inversión privada en capital industrial se registró en plantas de harina. Mientras que el número de las mismas aumentó 2.5 veces durante el período, su capacidad instalada creció 7.3 veces. Actualmente existen 81 plantas privadas con una capacidad instalada en harina de 2,863 TM/hora. A este número es necesario agregarle la capacidad instalada de 10 fábricas de harinas especiales (véase Cuadro No. A-1 en el Anexo). El sector privado también cuenta con fábricas de enlatados; el número de plantas pasó de 94 a 119 durante este período (22 por ciento de crecimiento), con un crecimiento de capacidad instalada de procesamiento de 11 por ciento.



Cuadro No. 2

**PLANTAS DE PROCESAMIENTO PESQUERO DEL
SECTOR PRIVADO POR TIPO DE PRODUCTO FINAL**

Año	Harina		Enlatado		Congelado		Curado		Total Número de plantas
	Número de plantas	Capacidad instalada (TM/hora)	Número de plantas	Capacidad instalada (caja/día)	Número de plantas	Capacidad instalada (TM/mes)	Número de plantas	Capacidad instalada (TM/día)	
1984	31	391	94	175,324	40	982	20	1,282	185
1985	62	1,023	97	177,056	42	987	18	1,265	219
1986	58	899	99	179,858	49	1,037	20	1,325	226
1987	67	1,061	102	175,336	60	1,093	20	1,350	249
1988	65	1,472	102	188,234	57	1,349	25	1,636	249
1989	65	1,814	102	183,520	58	1,313	18	1,129	243
1990	65	1,916	108	190,838	58	1,402	20	1,129	251
1991	68	2,050	110	190,838	60	1,450	20	1,129	258
1992	80	2,863	113	194,591	68	1,603	22	1,296	283
1993	81	--	119	--	--	--	--	--	--

Fuente: Ministerio de Pesquería.

El sector público, a través de Pesca-Perú, cuenta con 20 plantas operativas para el procesamiento de harina y aceite de pescado³, con una capacidad total de 2,239 TM/hora. Esto significa que si sumamos la capacidad instalada en el sector pesquero industrial tanto privado como público, la capacidad instalada total de las plantas procesadoras de harina de pescado en el país asciende a 5,102 TM/hora.

¿Cuáles han sido los beneficios para el sector pesquero peruano del actual proceso de capitalización por parte del sector privado? Este incremento en el esfuerzo pesquero ha permitido elevar nuevamente las capturas de anchoveta y sardina de un promedio de 2 millones de TM entre 1981 y 1983 a más de 7 millones en 1993 (ver Gráfico No. 1). Los actuales niveles de captura son bastante cercanos a los registrados por la industria a principios de la década del sesenta, lo que ha permitido generar la recuperación económica del sector pesquero peruano. Por ejemplo, la participación de la pesca en el PBI ha pasado de 0.5 por ciento en 1981 a un estimado de 1.4 por ciento en 1993, porcentaje cercano a aquel alcanzado en 1970 (2% del PBI), año en que se registró el máximo nivel histórico de desembarque. Asimismo, las exportaciones de harina de pescado alcanzaron un volumen de 1.5 millones de TM en 1993, lo cual significó un aumento de casi 400 por ciento respecto al volumen promedio exportado durante el período 1983-1984.

Si bien es cierto que para todos los agentes involucrados con la pesquería es alentador el despegue que viene registrando uno de los sectores productivos más importantes del país, esto último no deja de representar una señal de alarma puesto que los niveles de captura se acercan a aquellos que llevaron a la debacle del sector hace más de 20 años. Muchos se preguntan si existen los recursos pesqueros suficientes para mantener -sostenidamente- los crecientes niveles de captura que se vienen efectuando.

El Cuadro No. 3 presenta la capacidad potencial de procesamiento de harina y de extracción en relación a la biomasa y captura de anchoveta y sardina para el año 1992. De acuerdo a los supuestos señalados al final del cuadro, la capacidad potencial de procesamiento anual total de las plantas de harina llega

3. Pesca Perú cuenta con un total de 23 plantas. Mayor detalle de la ubicación y la capacidad de procesamiento se encuentra en el Anexo, Cuadro No. A-2.

a las 27.3 millones de TM de pescado. Con esta capacidad de planta, la industria puede procesar hasta casi 4 veces la biomasa existente de anchoveta y sardina, o más de 5 veces los volúmenes de captura total de estas mismas especies durante 1992. Tan sólo en el sector privado, la capacidad instalada en la industria harinera puede procesar hasta 2.3 veces la biomasa disponible en el mar peruano⁴. Nótese que esta cifra subvalúa la capacidad potencial de procesamiento real de la industria, especialmente en el sector privado, al no incluir la capacidad de la industria de enlatados.

De igual manera, otro indicador de la presión que existe actualmente sobre el recurso pesquero pelágico es la capacidad potencial de extracción de la flota industrial. Asumiendo que la temporada efectiva de pesca es de 240 días al año y una salida diaria de pesca, la capacidad de bodega existente tiene un potencial aproximado de captura de 43 millones de TM. Es decir, la flota actual está en capacidad de extraer 6 y 8.2 veces los niveles de biomasa y captura de anchoveta y sardina de 1992, respectivamente.

Si bien se puede afirmar que el sector pesquero requiere capacidad adicional de flota y de procesamiento para cubrir períodos inesperados de abundante biomasa, los actuales niveles son ciertamente excesivos para el recurso pesquero disponible. Sabiendo que los niveles de captura de una especie dependen de la capacidad de extracción y procesamiento, ¿puede el actual sobredimensionamiento de esta capacidad afectar la disponibilidad futura de las especies pelágicas? ¿Podría ocurrir en el futuro una debacle del sector pesquero industrial como la ocurrida a principios de la década del setenta debido a este sobredimensionamiento? Las respuestas a estas interrogantes se discuten en el siguiente capítulo.

4. Estos indicadores demuestran que aun si las plantas de Pesca-Perú no operasen, todavía existiría un exceso de capacidad instalada en la industria procesadora de harina de pescado en el país.

Cuadro No. 3

CAPACIDAD POTENCIAL DE EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO
EN EL SECTOR PESQUERO PERUANO 1992

	Sector Privado	Pesca-Perú	Total
I. Plantas de harina			
Número de plantas operativas ^{a/}	90	21	111
Capacidad actual ^{b/} (TM/hora)	3,446	2,239	5,685
Capacidad potencial (CP) ^{b/} (miles de TM anuales)	16,540.8	10,747.8	27,288.0
Relación CP: biomasa de anchoveta y sardina ^{c/}	2.3:1	1.5:1	3.8:1
Relación CP: captura anchoveta y sardina ^{d/}	3.1:1	2:1	5.1:1
II. Flota industrial			
Número de embarcaciones ^{e/}			837
Capacidad de bodega ^{e/} (TM)			181,428
Capacidad potencial de extracción (CPE) ^{f/} (miles de TM anuales)			43,542.7
Relación CPE: biomasa de anchoveta y sardina ^{e/}			6:1
Relación CPE: captura anchoveta y sardina ^{d/}			8.2:1

a/ En el caso del sector privado, se incluyen las plantas de harinas especiales. En el caso de Pesca-Perú, sólo se consideran las plantas operativas. Véase los Cuadros Nos. A.1 y A.2 del anexo.

b/ Se asumen 16 horas de producción diaria y 300 días laborables al año.

c/ Según IMARPE, el volumen total de biomasa de anchoveta y sardina fue de 7.3 millones de TM.

d/ Según el Ministerio de Pesquería, la captura total de anchoveta y sardina fue de 5,322.8 miles de TM.

e/ Véase el Cuadro No. 1.

f/ La CPE se define como capacidad de bodega por 240 días de pesca efectiva al año.

Elaboración: propia.

2. Explotación racional de los recursos pesqueros

El objetivo de este capítulo es presentar los lineamientos teóricos para el manejo racional de los recursos pesqueros y utilizarlos como marco conceptual con el fin de avizorar las perspectivas del sector pesquero industrial peruano. Este capítulo se divide en dos secciones. En la primera se analizan los factores que determinan la sostenibilidad del recurso pesquero considerando únicamente aspectos biológicos. En la segunda sección, se amplía el análisis anterior para incorporar el efecto de las fuerzas económicas en la decisión de captura y en la sostenibilidad del recurso.

2.1 Explotación biológica

Cuando se habla de un manejo racional de los recursos pesqueros usualmente se hace referencia a la conservación biológica de éstos con el fin de garantizar su sostenibilidad a lo largo del tiempo.

En términos generales, la sostenibilidad biológica de una especie se define como aquel volumen de biomasa o población de una especie que permite la captura o extracción periódica de la misma sin alterar el crecimiento de su biomasa en el tiempo. Asumiendo que muchas poblaciones hidrobiológicas crecen exponencialmente en su fase inicial para luego decrecer debido a restricciones en el medio ambiente, su crecimiento puede ser representado de manera simple mediante una función logística⁵.

Matemáticamente, la función logística de crecimiento puede describirse de la siguiente manera:

$$F(b) = rb \left[1 - \frac{b}{K} \right] \quad (1)$$

5. En realidad, el crecimiento de las poblaciones hidrobiológicas está sujeto a procesos dinámicos complejos que dependen de factores como el reclutamiento, la estructura de edades de la población, el grado de convivencia con otras especies, las variaciones estacionales, migraciones, etc. Para modelos de crecimiento que toman en cuenta estos aspectos biológicos véase Clark, Colin W., *Mathematical bioeconomics. The optimal management of renewable resources*, 2da. ed. Toronto, Canadá: John Wiley and Sons, 1990, secciones 7.2 a 7.4.

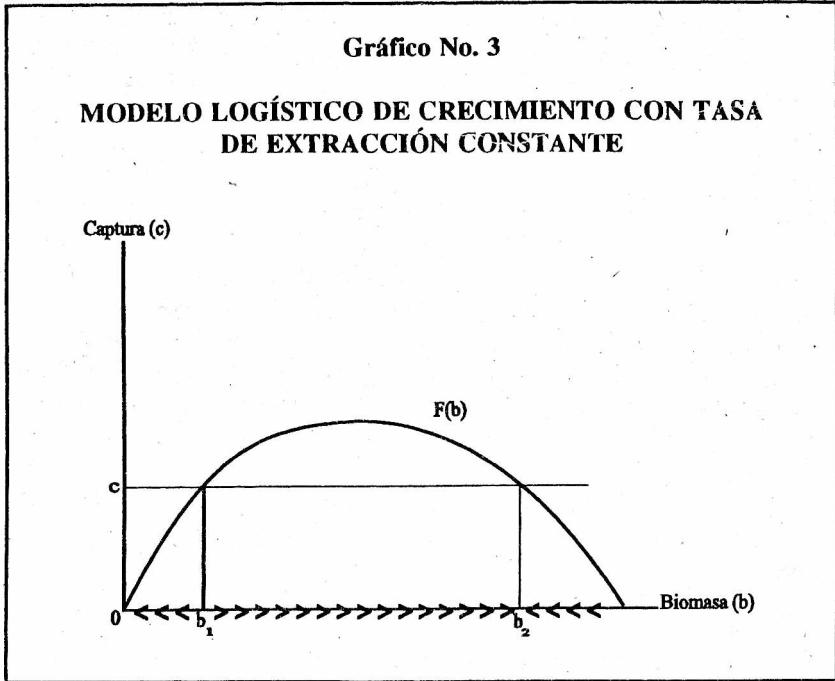
donde b es la biomasa; $F(\cdot)$ es la función de crecimiento natural de la biomasa; r es la tasa intrínseca de crecimiento; y K es el nivel de saturación o nivel máximo de biomasa que el mar es capaz de sostener. Nótese que al asumirse que las variables r y K son constantes, se asume implícitamente que variaciones exógenas que pueden afectar la tasa intrínseca de crecimiento (como, por ejemplo, variaciones térmicas en el agua) y el nivel de saturación (como, por ejemplo, la contaminación marina) de la biomasa son poco significativas.

El Gráfico No. 3 ilustra el concepto de sostenibilidad biológica de una especie marina bajo el supuesto de crecimiento logístico de la biomasa y la existencia de una política de extracción⁶. Si la tasa de crecimiento natural es mayor a la de captura (i.e., $F(b) > C$), la biomasa aumentará hasta lograr un nivel de equilibrio b_2 . En este nivel, $F(b)$ será igual a C y la sostenibilidad del recurso estará garantizada.

Por el contrario, si el volumen de captura es mayor al crecimiento natural de la población de la especie (i.e., $F(b) < C$), la sostenibilidad del recurso pesquero dependerá del volumen de biomasa existente. Por ello, si la biomasa es mayor a b_2 , la sobrepesca llevará a que la biomasa se estabilice en b_2 garantizando la sostenibilidad de la especie en el largo plazo. Sin embargo, si el volumen de la biomasa está por debajo de b_1 , la sobrepesca provocará la extinción de la especie (i.e., $b = 0$). Es importante resaltar que tanto b_1 como b_2 son niveles de equilibrio de la biomasa. No obstante, mientras que b_2 es un equilibrio estable y garantiza la sostenibilidad de la especie, b_1 es un equilibrio inestable, donde cualquier variación en las tasas de crecimiento natural o captura puede conllevar al equilibrio b_2 o a la extinción.

En resumen, la sostenibilidad biológica de un determinado recurso pesquero estará garantizada si la biomasa de determinada especie tiende a un nivel de equilibrio estable, en el cual su crecimiento natural sea igual a la captura realizada para volúmenes adecuados de la biomasa (i.e., $F(b) = C$). Caso contrario, si el nivel de captura es mayor al crecimiento de la especie para volúmenes muy bajos de la biomasa, la extinción será inminente.

6. Cuando no existe extracción pesquera, la biomasa de una especie aumentará hasta que las propias restricciones del medio ambiente como alimento y depredadores la estabilicen en su nivel máximo K .



Como se mencionó anteriormente, el sector pesquero peruano viene sufriendo un proceso acelerado de acumulación de capital (flota y capacidad de planta) que ha incrementado la capacidad extractiva y de procesamiento de especies pelágicas, especialmente la anchoveta. Los actuales niveles de captura en el Perú, ¿permiten prever la sostenibilidad biológica de la anchoveta en el futuro? Con el fin de determinar si los actuales niveles de captura garantizan la conservación biológica de esta especie, es necesario comparar los actuales niveles de captura con aquellos que garantizan su sostenibilidad biológica.

Utilizando la función de crecimiento logística descrita en la ecuación (1), se procedió a estimar los niveles de captura que aseguran la sostenibilidad biológica de la anchoveta en el Perú. Según estimaciones realizadas por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) para esta especie, el valor aproximado

de la tasa intrínseca de crecimiento de la anchoveta es 0.7 (i.e., $r = 0.7$)⁷ y el nivel de saturación se encuentra cercano a 17 millones de TM (i.e., $K = 17'000,000$).

El Cuadro No. 4 presenta los niveles de captura de sostenibilidad para el caso de la anchoveta para los años 1988-1992. La captura de sostenibilidad se define como la tasa de extracción que permite lograr la estabilidad de la biomasa en el tiempo (matemáticamente, $C^* = F(b)$, donde C^* representa la captura de sostenibilidad). Asimismo, el cuadro presenta el índice de explotación para la mencionada especie, definido éste como la relación entre captura realizada y captura de sostenibilidad. Índices mayores a 1 denotan cierto grado de sobreexplotación.

Cuadro No. 4

**BIOMASA Y CAPTURA DE SOSTENIBILIDAD DE
ANCHOVETA EN EL PERÚ**
(miles de TM)

Año	Biomasa (b)	Captura de sostenibilidad (C*)	Captura realizada (C)	Índice de explotación (C/C*)
1988	5,993	2,716.2	2,701.1	0.99
1989	4,200	2,213.6	3,718.7	1.68
1990	3,829	2,076.6	2,925.0	1.41
1991	4,929	2,449.9	3,079.2	1.26
1992	5,692	2,019.1	3,722.8	1.84

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, *Perú: compendio estadístico 1992-1993*, Tomo 2, 1993.

7. Para la merluza, especie demersal, la tasa intrínseca de crecimiento fluctuaría entre 0.3 y 0.7. Comparado con la tasa de la anchoveta, especie pelágica, ésta es menor debido a que la merluza es una especie más longeva, por lo cual requiere un menor crecimiento natural. Desafortunadamente, no existe información respecto a r y K para otras especies pelágicas (sardina, jurel y caballa).

Si bien la función logística de crecimiento no contempla una serie de aspectos biológicos asociados al crecimiento de la anchoveta, el uso de la misma permite tener una primera aproximación del manejo de esta especie. Así tenemos que el cuadro anterior muestra que, desde 1989, los volúmenes de captura de anchoveta han estado por encima de los volúmenes de captura que aseguran la sostenibilidad de la especie en el largo plazo. Especialmente, a partir de 1992, los niveles de captura han sido el doble de la tasa de extracción que asegura la sostenibilidad biológica de la anchoveta. Este proceso de sobrepesca está provocando una reducción gradual de la biomasa de la anchoveta⁸.

2.2 Explotación bioeconómica

Los criterios biológicos permiten determinar los niveles de captura de sostenibilidad de una especie sobre la base de su dinámica poblacional. Sin embargo, estos criterios no consideran que la decisión de captura o extracción de una especie no es una decisión exógena, sino que depende de una serie de variables económicas. Por ello, se hace necesario combinar el análisis de los recursos pesqueros basado en criterios biológicos de sostenibilidad con los criterios de eficiencia que brinda la economía.

La explotación de los recursos pesqueros tiene las mismas características que la explotación de cualquier recurso natural renovable. Por un lado, la explotación genera un flujo de beneficios netos (ingresos menos costos de explotación) a lo largo del tiempo. Sin embargo, la explotación también disminuye el *stock* del recurso afectando el flujo futuro de beneficios netos del explotador. Esto representa un problema para el agente pesquero, quien debe decidir cómo explotar eficientemente el recurso de manera que se obtenga el máximo flujo de beneficios netos en el tiempo sin agotar el recurso y garantizando su sostenibilidad.

¿Cómo se determina teóricamente el nivel de sostenibilidad de la biomasa de una especie y el nivel de captura asociado con el mismo, tomando en cuenta aspectos biológicos y económicos? Al igual que en el caso de la explotación

8. Una estimación preliminar hecha por IMARPE señaló que la biomasa de anchoveta durante 1993 fluctuó alrededor de 3.2 millones de TM.

biológica, la respuesta a la pregunta anterior requiere de la formulación de un modelo matemático sencillo que permita representar de manera aproximada el problema de explotación de un recurso pesquero al que se enfrenta un agente económico. Asumiendo que el agente goza de derechos de propiedad claramente establecidos sobre el recurso pesquero (i.e., opera bajo un régimen de propiedad única), el nivel de extracción óptimo del recurso pesquero es aquel que permite maximizar el valor presente del flujo temporal de beneficios netos (retornos sobre costos de extracción) sujeto a (i) la dinámica poblacional de la especie, esta última definida como la diferencia entre la tasa de crecimiento natural de la biomasa y la tasa de extracción, y (ii) a una tasa de captura positiva no mayor al parámetro C_{max} . Matemáticamente,

$$\text{Max}_{C_t} \sum_{t=0}^{\infty} \frac{[p - E(b_t)]C_t}{[1 + i]^t} \quad (2)$$

$$\text{sujeto a } b_{t+1} - b_t = F(b_t) - C_t,$$

$$0 \leq C_t \leq C_{max}$$

donde p es el precio unitario de captura⁹; $E(b_t)$ es la función de costos unitarios de extracción asociados a un nivel de biomasa en el período t ; C_t es el volumen de captura en el período t ; $F(\cdot)$ es la función de crecimiento de la biomasa; i es la tasa de descuento o costo de oportunidad del capital. Nótese que al definir el objetivo del pescador en términos de "valor presente" estamos homogenizando la diferencia entre los beneficios de un período y otro a través de la tasa de descuento. Asimismo, la biomasa se considera estable o sostenible en el tiempo si $b_{t+1} - b_t = 0$, o $F(b_t) = C_t$.

9. En realidad, cuando la captura de determinada especie marina afecta el precio recibido por la venta de la misma (i.e., la curva de demanda del bien final no es infinitamente elástica), no puede asumirse que el precio es constante. Este es el caso de la anchoveta y la sardina en nuestro país. Si bien los resultados que puedan derivarse de este modelo pueden verse afectados al levantarse el supuesto de precios dados, creemos que estos cambios no serán significativos.

Asumiendo que la función de crecimiento natural de la especie, $F(b_t)$, es una función logística [ecuación (1)] y la función de costos unitarios de extracción, $E(b_t)$, se define como¹⁰:

$$E(b_t) = \frac{\alpha}{qb_t} \quad (3)$$

donde α es el costo constante de una unidad de esfuerzo por período t ; q es el coeficiente fijo de captura por esfuerzo-año; y b_t es el volumen de biomasa en el período t , el modelo definido en (2) queda planteado como¹¹:

$$\text{Max}_{C_t} \sum_{t=0}^{\infty} \frac{[p - \frac{\alpha}{qb_t}]C_t}{[1 + i]^t} \quad (4)$$

$$\text{sujeto a } b_{t+1} - b_t = rb_t[1 - b_t/K] - C_t,$$

$$0 \leq C_t \leq C_{\max}$$

Utilizando técnicas de control óptimo para problemas de variación lineal¹², una de las soluciones al problema (4) es una trayectoria singular o de equilibrio, la cual tiene asociada un determinado volumen de la biomasa y una tasa de captura óptima. En este caso, se puede demostrar que la biomasa a lo largo de la trayectoria singular está definida por la siguiente ecuación¹³:

$$b^* = \frac{K}{4} \left[\left(\frac{\alpha}{pqK} + 1 - \frac{i}{r} \right) + \sqrt{\left(\frac{\alpha}{pqK} + 1 - \frac{i}{r} \right)^2 + \frac{8\alpha i}{pqKr}} \right] \quad (5)$$

10. En la función definida en (3), los costos unitarios de extracción están en relación inversa a la biomasa; es decir que los costos de extracción serán mayores (menores) a medida que el volumen de la población de la especie disminuye (aumenta).

11. Este modelo es conocido como el modelo Gordon-Schaeffer. Véase Shaeffer, M.B., "Some considerations of population dynamics and economics in relation to management of commercial marine fisheries", en *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, vol. 14, 1957, pp. 669-681.

12. Véase Clark, Colin W., *op. cit.*, sección 2.7

13. *Ibid.*, p. 45.

Una vez determinado b^* , el nivel de captura óptimo C^{**} será igual a $F(b^*)$ dado que, en equilibrio, $b_{t+1} - b_t = 0$ (i.e., la variación en el volumen de la biomasa es nula). La ecuación (5) muestra que el nivel de sostenibilidad de la biomasa de una especie está en función de la relación costo-precio unitario, α/p , y de la tasa bioeconómica de crecimiento (o la relación entre la tasa de descuento y la tasa intrínseca de crecimiento), i/r . Un caso interesante que se deriva de la ecuación (5) es aquel en el que $\alpha = 0$; los costos de captura son cero. En este caso, si $i > r$, $b^* = 0$ y consecuentemente la extinción de la especie será inminente en el largo plazo. Esto puede ser explicado intuitivamente: si los beneficios provenientes de la explotación del recurso pesquero pueden ser invertidos en alternativas más rentables, el pescador capturará hasta acabar con el recurso e invertirá los beneficios obtenidos en la alternativa más rentable.

Sobre la base de la ecuación (5), se calculó el nivel de equilibrio de la biomasa de anchoveta y captura asociada con dicho nivel en el Perú. Para ello se asumió un costo unitario de esfuerzo de US\$ 172,800 por embarcación/año ($\alpha = 172800$)¹⁴, un coeficiente de captura por esfuerzo-año de 0.005 ($q = 0.005$)¹⁵ y una tasa de descuento de 12 por ciento¹⁶. Los niveles de la biomasa y la correspondiente captura de anchoveta a lo largo de la trayectoria de equilibrio para distintos precios unitarios, entre 15 y 40 dólares por TM¹⁷, se presentan en la segunda y tercera columna del Cuadro No. 5. Del cuadro se desprende que una variación en los precios unitarios no altera significativamente los niveles de equilibrio de la biomasa debido al efecto de la tasa bioeconómica de crecimiento. La biomasa fluctúa aproximadamente entre 7.5 y 8.5 millones de TM. La captura óptima para dichos niveles de biomasa se mantiene casi constante alrededor de 3 millones de TM.

14. El costo unitario de esfuerzo es el costo operativo estimado de una embarcación de 200 TM. El 15 por ciento de este costo representa el valor de 120 galones de combustible al día (asumiendo un promedio de 6 horas diarias de operación) equivalente a US\$ 108, ó US\$ 25,920 anuales (asumiendo 240 días de pesca efectiva). Por tanto, α se estimó en US\$ 25,920/0.15.

15. En el año 1970, el coeficiente de captura se estimó en 0.0001 (véase Pauly, D. e I. Tsukayama (eds.), *The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change*, Callao, Perú: Instituto del Mar del Perú, 1982). Sin embargo, debido a los avances tecnológicos en materia de extracción de los últimos 20 años, se asume que esta tasa se ha incrementado.

16. La tasa de descuento de 12 por ciento es aquella que es utilizada por organismos internacionales como tasa de descuento social para la evaluación de proyectos de inversión.

17. Los precios unitarios de anchoveta fueron estimados sobre la base de los precios de harina de pescado (8.5 por ciento del precio FOB de exportación).

Cuadro No. 5

**BIOMASA DE EQUILIBRIO Y CAPTURA ÓPTIMA DE ANCHOVETA
EN EL PERÚ PARA DISTINTOS REGÍMENES DE ACCESO
(miles de TM)**

Precio de anchoveta (US\$/TM)	Propiedad única ^{a/}		Libre acceso	
	Biomasa de equilibrio (b*)	Captura óptima (C*)	Biomasa de equilibrio (b _∞)	Captura óptima (C _∞)
15	8,585.9	2,974.7	2,304.0	1,394.2
20	8,213.4	2,971.6	1,780.0	1,115.5
25	7,986.3	2,964.1	1,382.4	889.0
30	7,833.1	2,956.7	1,152.0	751.8
35	7,722.9	2,950.1	987.4	651.0
40	7,639.6	2,944.5	864.0	574.1

a/ Asume una tasa de descuento de 12 por ciento.

Elaboración: propia.

Bajo las limitaciones de aplicación del modelo Gordon-Schaeffer, al precio actual de la anchoveta de US\$ 25 por TM y manteniendo un nivel de extracción eficiente de aproximadamente 2.9 millones de TM (i.e., los niveles existentes durante 1990-91), la biomasa de anchoveta debería mantenerse estable en el tiempo en alrededor de 8 millones de TM. Sin embargo, el actual volumen de biomasa de esta especie en el mar peruano (i.e., 5.7 millones de TM) se encuentra muy por debajo de dicho nivel de equilibrio. Por otra parte, los niveles de captura de los dos últimos años (ver columna 4 del Cuadro No. 4) se encuentran por encima del nivel considerado como óptimo. Esto demuestra que el volumen de biomasa de 8 millones de TM no es sostenible en el largo plazo dado que está disminuyendo periódicamente debido a la sobrepesca.

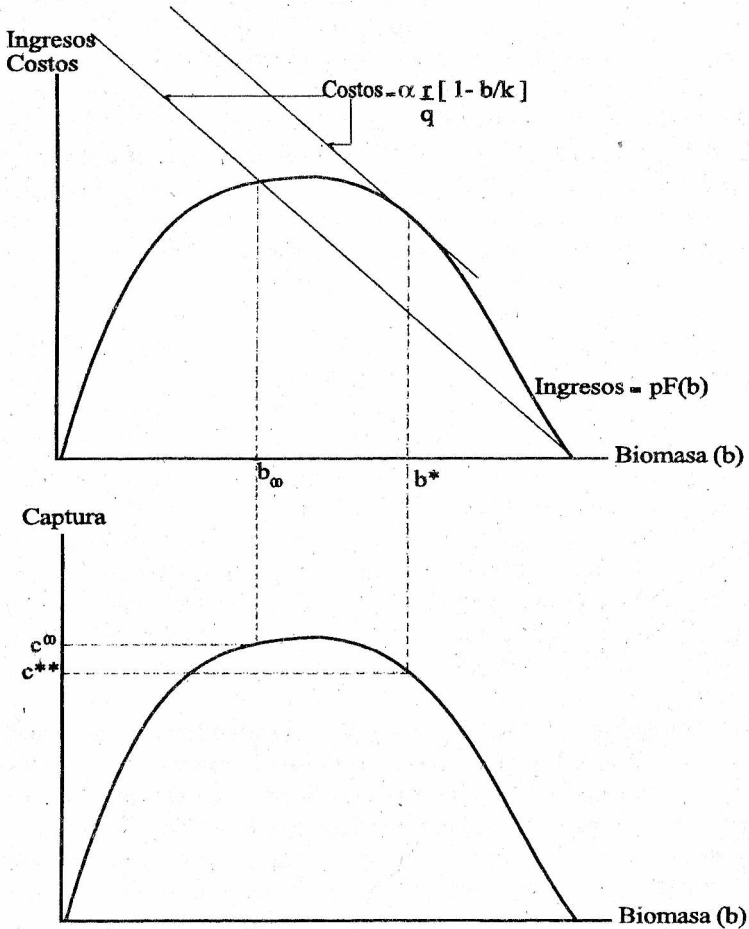
¿Qué factores explican la insostenibilidad de los niveles de "equilibrio" de biomasa b^* hallados anteriormente? Los resultados anteriores muestran los niveles de equilibrio de la biomasa y su correspondiente captura óptima si la *pesquería* de anchoveta en el Perú estuviera manejada bajo un régimen de propiedad única. Sin embargo, como ocurre en toda *pesquería* comercial de mar abierto, la carencia de barreras a la entrada en la actividad pesquera, la característica de recurso de propiedad común de las especies marinas y la existencia de un flujo de beneficios netos positivos generados por la explotación de una especie, incentiva tanto una expansión de las operaciones de captura de los agentes existentes como la entrada de nuevos agentes al sector. Si no existen políticas efectivas de ordenamiento pesquero que regulen el acceso, los agentes buscarán aumentar la capacidad total de su flota y, por ende, del esfuerzo pesquero con el fin de apropiarse del excedente económico, creando una presión sobre el recurso. Como la dinámica poblacional de la especie depende de la tasa de extracción, el incremento en el esfuerzo pesquero conlleva a una sobreexplotación de la especie y en consecuencia a una reducción de su biomasa.

Las inversiones continuarán mientras los agentes esperen tasas de retorno positivas de la *pesquería*, sin asumir los costos sociales que la sobrepesca está generando en términos de (i) el incremento de costos de extracción (o reducción de los retornos económicos al capital) para toda la *pesquería* y (ii) la reducción de futuros beneficios al disminuir la biomasa. Este proceso de expansión en la *pesquería* se detendrá cuando los costos económicos totales de captura sean iguales a los ingresos totales. En este nivel de equilibrio económico, no existirá incentivo económico alguno para seguir invirtiendo; el esfuerzo pesquero se mantendrá constante y la biomasa de la especie sobreexplotada se estabilizará, aunque en un nivel ciertamente inferior a aquel bajo un régimen de propiedad única (i.e., b^*).

El comportamiento de la biomasa y de la captura asociada a regímenes pesqueros de propiedad única y de libre acceso, se presenta en el Gráfico No. 4. El gráfico muestra la relación entre los ingresos y los costos provenientes de la actividad pesquera y la biomasa. La representación geométrica de las funciones de ingresos y costos se deriva de la función objetivo definida en el problema (4), asumiendo la sostenibilidad biológica de la especie en el largo plazo (i.e., $C = F(b)$). Este último supuesto permite reducir el análisis dinámico a uno estático.

Gráfico No. 4

MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIOS NETOS EN
 PESQUERÍAS SUJETAS A REGÍMENES DE
 PROPIEDAD ÚNICA Y LIBRE ACCESO



El propietario único deseará maximizar su beneficio neto. Si $C = F(b)$, el punto óptimo de captura será aquel en el cual el ingreso marginal sea igual al costo marginal. En este punto, la biomasa será b^* [nivel definido en la ecuación (5)] y la captura óptima asociada C^{**} . Sin embargo, cuando no existen barreras a la entrada debido a la falta de derechos de propiedad sobre los recursos pesqueros, la existencia de beneficios netos positivos incentiva la entrada de nuevos pescadores. Bajo este régimen de libre acceso, cada pescador buscará extraer el mayor volumen de pescado con el fin de apropiarse del excedente existente en el menor tiempo posible, invirtiendo continuamente en mayor capacidad de flota. Esta "carrera" se detendrá en el punto donde los ingresos son iguales a los costos. Entonces, la biomasa habrá disminuido a un nivel b_{∞} , lo cual requerirá un nivel de captura óptimo C_{∞} .

Este nivel de equilibrio de la biomasa en una *pesquería* de libre acceso, o equilibrio bioeconómico, puede ser definido matemáticamente utilizando el modelo definido en (2)¹⁸, i.e.,

$$b_{\infty} = \frac{\alpha}{pq} \quad (6)$$

Es importante resaltar que el nivel de equilibrio bioeconómico en *pesquerías* de libre acceso b_{∞} no implica la extinción de la especie, excepto si la relación costo-precio es cero. Sin embargo, el volumen de la biomasa puede encontrarse en un nivel tan precario que (i) la captura deberá restringirse significativamente y (ii) cambios inesperados en factores climáticos (v.g., el Fenómeno del Niño), biológicos (v.g., migraciones) o tecnológicos¹⁹ pueden desencadenar la extinción de la especie. Ambos resultados provocan finalmente el colapso de la *pesquería*.

¿Cuáles son las perspectivas de la *pesquería* de anchoveta en el Perú bajo un régimen de libre acceso? Las dos últimas columnas del Cuadro No. 5 muestran

18. El nivel de equilibrio bioeconómico b_{∞} representa el límite de b^* cuando $i \rightarrow \infty$ en la ecuación (5).

19. Los avances tecnológicos permiten la disminución de costos de esfuerzo cuando no existe ningún tipo de regulación, originando una mayor reducción de los niveles de equilibrio de la biomasa.

los niveles de equilibrio bioeconómico de la biomasa y la captura óptima de anchoveta asociada a este régimen para el rango de precios unitarios de anchoveta anterior. Nótese que el nivel de equilibrio bioeconómico de la biomasa varía aproximadamente entre 864 y 2,304 miles de TM para precios de anchoveta entre US\$ 40 y US\$ 15 por TM, respectivamente. Los niveles de captura óptima para esos niveles de biomasa fluctúan alrededor de 574 y 1,394 miles de TM.

Los resultados presentados en el cuadro anterior indican que bajo un régimen de libre acceso, y manteniendo el nivel de 1992 (aproximadamente 3.7 millones de TM; Cuadro No. 4), la captura tendría que reducirse entre un 60 y 85 por ciento en el largo plazo para poder sostener precarios volúmenes de biomasa (estimados entre 15 y 40 por ciento del volumen actual de 5.7 millones de TM), dependiendo del precio de la TM de anchoveta en el mercado²⁰. Específicamente, si se mantiene el precio actual de US\$ 25 por TM de anchoveta, la reducción estimada en la tasa actual de extracción sería del 76 por ciento en el largo plazo para mantener un volumen de biomasa estimado en 1.4 millones de TM. Esta significativa reducción de la captura podría conllevar en el largo plazo a (i) una drástica reducción en el nivel de ingresos en el sector pesquero nacional y/o (ii) el colapso de la anchoveta.

Para evitar que los niveles de biomasa y captura de una *pesquería* como la de especies pelágicas en el Perú, lleguen a una situación crítica, como aquellos niveles bajo un régimen de libre acceso, es necesario detener la expansión de la actividad pesquera por medio de barreras a la entrada. Para ello se requiere por tanto un proceso de regulación de la actividad.

En resumen, políticas de extracción para especies marinas sobreexplotadas que garanticen la sostenibilidad de su biomasa en el largo plazo deben ser diseñadas sobre la base de aspectos tanto biológicos como económicos. Paralelamente, debido a la falta de una asignación clara de derechos de propiedad sobre los recursos pesqueros, deben establecerse barreras a la entrada para evitar una

20. El volumen de biomasa que se alcanzaría bajo un régimen de libre acceso depende no sólo del precio de la anchoveta o el costo unitario de esfuerzo como lo sugiere la ecuación (6), sino que puede variar según se modifiquen el precio y el costo de extracción de la sardina u otras especies pelágicas, o ante cambios climatológicos o biológicos asociados a estas especies. Estos últimos factores no son contemplados en la ecuación (6) debido a la simpleza del modelo utilizado.

mayor expansión de la capacidad de extracción. De otra forma, políticas extractivas pueden resultar socialmente ineficientes, manteniendo el incentivo a la sobrepesca de la especie y reduciendo su biomasa a niveles críticos con el consecuente peligro de una debacle de la industria pesquera dependiente de esta especie o la extinción de la especie. Según las estimaciones realizadas, un régimen de libre acceso a la actividad anchovetera puede generar una reducción significativa del volumen de la población y, por ende, de los niveles de captura que pueden devenir en un nuevo colapso del sector pesquero industrial peruano. Por tanto, una condición necesaria para la operación eficiente de las actividades pesqueras sobreexplotadas es la regulación del régimen de acceso a dichas actividades.

3. Mecanismos de ordenamiento pesquero

El manejo de los recursos pesqueros debe realizarse buscando que su explotación sea eficiente económicamente y garantice la sostenibilidad del recurso en el largo plazo. Sin embargo, la carencia de derechos de propiedad sobre los recursos pesqueros y el libre acceso a la actividad conlleva a la sobreexplotación de estos recursos ante la existencia de incentivos económicos. Mientras éstos existan, la inversión en capital para la extracción por parte de nuevos operadores se incrementará hasta el punto en que los beneficios netos sean nulos. Cuando esto ocurra, la depredación del recurso puede ser inminente.

Con el fin de impedir la sobreexplotación del recurso pesquero, es necesario regular la actividad. La regulación puede lograrse a través de dos tipos de mecanismos: (i) mecanismos privados y (ii) mecanismos públicos²¹.

Los mecanismos privados permiten que, a través de la negociación, los mismos agentes involucrados en la actividad pesquera establezcan colectivamente límites ya sea a su propio esfuerzo pesquero o a su tasa de extracción. Esta forma de autorregulación es bastante efectiva cuando el número de agentes involucrados es pequeño, pues los costos de la regulación se reducen

21. Los mecanismos privados (preventivos) son acciones que nacen de un grupo de agentes particulares que afectan una actividad antes de que el daño se genere. Véase Shavell, Steven, "Liability harm vs. regulation of safety", en *Journal of Legal Studies*, vol. 13, 1984, pp. 357-374.

significativamente²². Sin embargo, a medida que el número de agentes se incrementa, los costos de vigilancia y control también aumentan y, muchas veces, resultan siendo superiores a los beneficios sociales derivados de la misma regulación. Es por ello que para el caso de grandes *pesquerías*, como es el caso de la pesquería industrial de anchoveta y sardina, los mecanismos privados preventivos son ineficientes y poco efectivos como instrumentos de ordenamiento pesquero.

Para *pesquerías* mayores es recomendable, por tanto, el uso de mecanismos públicos como instrumentos de regulación. Cuando se opta por éstos, la creación de una autoridad reguladora, usualmente el Estado, es imprescindible como ente responsable de la supervisión y control para el manejo racional de los recursos pesqueros. En este sentido, la autoridad reguladora dispone de una serie de instrumentos para el ordenamiento de *pesquerías* sobreexplotadas, los que pueden ser clasificados en instrumentos de control e instrumentos económicos.

3.1 Instrumentos de control

Los instrumentos de control pueden ser de dos tipos: los controles sobre la extracción y los controles sobre los insumos.

3.1.1 Controles sobre la extracción

La imposición de controles sobre la extracción es uno de los primeros instrumentos utilizados por la autoridad reguladora cuando se detecta, por primera vez, la sobreexplotación de una especie marina. El objetivo principal de los controles sobre la extracción es asegurar la conservación de especies sobreexplotadas. Este tipo de control se logra estableciendo un límite superior o tope al nivel de captura de una *pesquería* denominado captura máxima permisible (CMP), el cual puede ser modificado temporal o espacialmente dependiendo del volumen de biomasa y de las variaciones en los parámetros

22. Un ejemplo de *pesquería* autorregulada es la actual explotación de mariscos en la bahía de Paracas donde los propios pescadores han limitado el volumen de conchas de abanico y otras especies que pueden ser capturadas por embarcación (aproximadamente 100).

de crecimiento de la especie sobreexplotada. Para el efectivo cumplimiento de la CMP, la autoridad reguladora requiere de (i) un constante monitoreo de los desembarques, (ii) la implementación de vedas o temporadas de pesca o (iii) la fijación de áreas de pesca. Estas dos últimas medidas permiten el cierre periódico de la *pesquería* por razones reproductivas o por haber alcanzado el límite CMP.

Ciertamente, el uso de CMPs, conjuntamente con temporadas de pesca y un eficaz sistema de monitoreo, no sólo protege de la sobrepesca a especies marinas rentables, sino que además permite asegurar la sostenibilidad biológica de las mismas en el largo plazo. Igualmente, las CMPs pueden constituirse en una medida para la evaluación de la eficacia de otros instrumentos de regulación cuando éstos son utilizados paralelamente.

Los controles sobre la extracción representan una medida típica de manejo pesquero biológico. Este tipo de manejo pesquero no considera, sin embargo, la naturaleza económica de la actividad pesquera. Por esta razón, si la actividad pesquera continúa siendo rentable, la mayor competencia por un recurso con menor disponibilidad obligará a cada agente a invertir permanentemente en mayor capacidad de pesca con el fin de ganar la "carrera" cada vez que se levante la veda o se inicie la temporada de pesca en aquellas áreas donde se permita ésta.

Dos son los resultados de esta "carrera" por el recurso. Por un lado, las inversiones para ampliar la capacidad de captura en el sector pesquero continuarán, reduciendo los retornos al capital. Para evitar esto, los agentes iniciarán constantes presiones sobre la autoridad reguladora ya sea para acortar las vedas o para alargar las temporadas de pesca.

Por otro lado, este constante aumento de la capacidad de flota representará incrementos, igualmente continuos, en los costos de monitoreo para la autoridad reguladora, toda vez que los agentes tenderán a evadir las vedas cuando los retornos se vayan reduciendo. La ausencia de una fuente de ingresos que permita cubrir costos crecientes en el tiempo, resultará en un menor monitoreo que puede hacer fracasar este mecanismo de regulación o provocar mayores vedas (menor temporada de pesca) que significarán mayor presión de parte de los agentes en el sector.

En consecuencia, la explotación de una especie bajo la existencia de controles sobre la extracción resulta socialmente ineficiente, dado que cualquier beneficio económico de la conservación de la especie termina desapareciendo como resultado de la sobrecapitalización en el sector y los altos costos de monitoreo. Por ello, se recomienda el uso paralelo de controles sobre la extracción cuando exista una alta probabilidad de extinción de una especie o como base para la evaluación de la eficacia de otros instrumentos de control.

3.1.2 Controles sobre los insumos

Partiendo de la premisa que la sobrepesca se origina por el exceso de capacidad de captura, la autoridad reguladora decide disminuir la presión sobre el recurso limitando el acceso a la *pesquería* por medio de instrumentos que permiten el control sobre el uso de insumos (usualmente, el capital).

El mecanismo más utilizado a nivel mundial en las dos últimas décadas ha sido el control del número de embarcaciones pesqueras a través del uso de licencias o autorizaciones²³. Mediante el uso de licencias, la autoridad reguladora limita el acceso a *pesquerías* sobreexplotadas autorizando la pesca a aquellas embarcaciones que hayan estado realizando actividades pesqueras previamente y permitiendo la sustitución de embarcaciones siempre que la capacidad de bodega sea la misma. De esta forma, la autoridad puede mantener o reducir el exceso de capacidad de flota a niveles óptimos impidiendo el acceso a nuevas embarcaciones y buscando asegurar que los *stocks* no sean pescados más allá de los límites preestablecidos. Por ello, el control sobre el uso de insumos es complementado con controles sobre la extracción. Cuando la regulación se realiza a través del control de un sólo insumo (v.g., el número de embarcaciones o su capacidad de bodega), la implementación y la administración inicial resultan relativamente sencillas.

No obstante, la eficiencia de este tipo de controles se torna dudosa en el largo plazo dada las características inherentes de los mecanismos de control. Al igual que en el caso del uso de controles sobre la extracción (v.g., CMP, vedas, áreas

23. Una extensa bibliografía de casos puede encontrarse en Wilen, James E. "Limited entry licensing: a retrospective assessment", en *Marine Resource Economics*, vol. 5, 1988, pp. 313-324.

y temporadas de pesca), los controles de insumos generan costos adicionales en el largo plazo puesto que no consideran el incentivo para la pesca que ofrecen los beneficios económicos netos positivos y la naturaleza comunitaria de los recursos pesqueros.

Como la capacidad de pesca no sólo está determinada por el número de embarcaciones o su correspondiente capacidad de bodega, los agentes en su afán de obtener los máximos beneficios económicos de la pesca intentarán expandir su capacidad de captura a través del uso de aquellos insumos que no estén sujetos a control. Por ejemplo, si la autoridad reguladora decide controlar el número de embarcaciones, los agentes invertirán en modificar la capacidad de bodega (o tonelaje), la potencia de los motores, los instrumentos de detección o los aparejos de pesca en cada embarcación. Al ampliar la capacidad de pesca, la sustitución de un insumo controlado por insumos no controlados hará que la presión por el recurso continúe aumentando aun cuando se racionalice la flota pesquera que tiene acceso a una determinada *pesquería*. El resultado de esta sustitución será un proceso continuo de inversiones dirigidas a aumentar la capacidad de pesca, que se detendrá sólo cuando los beneficios económicos sean nulos o cuando los *stocks* se hayan reducido a niveles críticos.

Esta sustitución obligará a la autoridad reguladora a restringir insumos no controlados mediante el otorgamiento de nuevas licencias o autorizaciones. La consecuencia de ello será una creciente y continua serie de dispositivos legales que circunscribirán el número y el tipo de embarcaciones, tonelaje, motor, artes y aparejos de pesca, tecnología, entre otros; los cuales aumentarán periódicamente los costos de supervisión y vigilancia. Si bien estos costos pueden ser cubiertos con ingresos provenientes de la imposición de un gravamen por el uso de la licencia (en este caso, la autoridad reguladora capta las rentas económicas), el continuo aumento de los costos con cada nueva medida de control obligaría a la impopular práctica de elevar constantemente los gravámenes. En este caso, el costo de regulación no sería económico sino político.

Finalmente, la autoridad puede utilizar simultáneamente controles sobre la extracción para evitar que el creciente sobredimensionamiento de la capacidad de captura acabe con la especie explotada. Si bien la sostenibilidad del recurso estará garantizada en el largo plazo, el costo para los agentes que tengan una capacidad de captura sobredimensionada será muy alto (salvo que la autoridad

reguladora establezca una estrategia de recompra de embarcaciones, lo que implicaría un gasto adicional para ésta). Este costo social tendría que ser añadido al costo de vigilancia del mayor control de insumos.

Por lo tanto, el control de insumos resulta ineficiente como mecanismo de regulación por una de dos razones, o una combinación de las dos: (i) el continuo aumento de los costos de inversión para incrementar la capacidad de pesca, o (ii) el constante aumento de los costos económicos o políticos asociados a la supervisión y vigilancia de cada nuevo dispositivo de regulación de insumos y extracción, más el costo social de la excesiva capacidad de pesca resultante. En ambos casos, los beneficios de la regulación son mínimos o nulos.

Los casos que demuestran la ineficiencia de los controles sobre insumos son abundantes en la literatura. Las experiencias de *British Columbia* en Canadá, Alaska en EE.UU. y Australia son algunos ejemplos de que este tipo de controles pudo detener el crecimiento desmesurado de la capacidad de pesca e, inclusive, la autoridad tuvo que subsidiar la recompra de embarcaciones (*buy-back scheme*) para disminuir la flota²⁴.

3.2 Instrumentos económicos

Como se mencionó líneas arriba, los mecanismos de regulación pesquera por medio de controles tienden a eliminar cualquier beneficio generado por la actividad en el largo plazo puesto que se basan únicamente en los aspectos biológicos de la actividad. Los instrumentos de control no toman en cuenta los incentivos económicos que brinda la explotación de recursos naturales de propiedad común. Existen dos instrumentos que están relacionados directamente con estos aspectos esenciales de la actividad pesquera: los impuestos y las cuotas individuales transferibles.

24. Véase Wilen, James E., "Fishermen behavior and the design of efficient fisheries regulations programs", en *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, vol. 36, no. 7. 1979, p. 857

3.2.1 Los impuestos

El uso de impuestos permite la corrección de una externalidad (o actividad que reduce el bienestar social) cuando los mecanismos de mercado son incapaces, por sí solos, de asignar eficientemente los recursos ante la presencia de derechos de propiedad pobremente definidos.

En el caso de la actividad pesquera, la naturaleza comunitaria del recurso produce dos tipos de externalidades: (i) una externalidad contemporánea, la que se manifiesta en un sobredimensionamiento de la capacidad de pesca que da lugar a bajas tasas de retorno por unidad de esfuerzo, y (ii) una externalidad intergeneracional, la que ocurre por la reducción de la biomasa debido al exceso de pesca y la consecuente reducción de beneficios futuros²⁵.

En este sentido, el impuesto permite corregir las distorsiones económicas generadas por estas dos externalidades mediante un cambio de las condiciones económicas bajo las cuales operan los agentes pesqueros. Dicho cambio obligará a estos agentes a operar de manera que el bienestar social sea máximo.

El instrumento más efectivo para maximizar el bienestar social es el impuesto a la extracción²⁶. Para ello, la autoridad debe establecer el impuesto de tal manera que éste sea igual al valor marginal de la especie explotada²⁷. El efecto inmediato del impuesto a la extracción es una reducción de los beneficios económicos derivados de la actividad pesquera. Al disminuir el incentivo económico a la captura, los agentes menos eficientes se retirarán, por lo que se reducirá la capacidad de pesca en toda la *pesquería*. Si el impuesto es socialmente óptimo, se propiciará la eficiencia entre los agentes pues existirá un incentivo para reducir costos y para usar la mejor tecnología de pesca.

25. Véase Tietenberg, Tom, *Environmental and Natural Resource Economics*, 2da. ed., Glenview, IL: Scott, Foresman and Company, 1988, p. 266.

26. Los impuestos a los insumos son poco efectivos. Debido a la gama de insumos utilizados en la actividad pesquera (véase la sección 3.1.2 sobre los controles a los insumos), un impuesto sobre un insumo producirá su sustitución por insumos libres de impuestos. Si las posibilidades técnicas de sustitución no son perfectas, este instrumento puede generar rentas económicas para la autoridad reguladora. Véase Amason, Ragnar, *Theoretical and practical fisheries management*, documento presentado en el Seminario sobre Manejo Pesquero organizado por el Banco Mundial en Lima, junio 22-24, 1992.

27. Véase Clark, Colin, *op. cit.*, p. 255.

Asimismo, los costos de monitoreo asociados a este tipo de instrumento pueden resultar siendo más bajos comparados con los mecanismos de control de insumos ya que se requeriría, principalmente, del monitoreo del volumen desembarcado.

Los impuestos a la extracción tienen ciertas limitaciones que pueden reducir su eficiencia como mecanismo de regulación. Primero, el valor marginal de la especie explotada que determina el impuesto óptimo depende tanto de factores económicos como de las características biológicas de dicha especie. En el primer caso, la autoridad reguladora debe contar con información estadística apropiada sobre costos operativos de extracción, la cual muchas veces no existe. La carencia de información obligará a la autoridad reguladora a determinar el impuesto de manera iterativa; una solución políticamente poco aceptable. En cuanto a los factores biológicos, una poca movilidad de la especie explotada asegura que el impuesto pueda mantenerse estable en el tiempo. Si por cuestiones ambientales o patrones migratorios, la población de la especie explotada tiende a fluctuar excesivamente, el impuesto también variará.

Segundo, el uso de impuestos causa malestar entre los agentes que los pagan ya que siempre se cuestiona el hecho de que las rentas económicas de una actividad sean captadas por la autoridad reguladora y no por los propios agentes. Este malestar se acentúa si el impuesto debe ser reajustado continuamente debido a la falta de información económica o por razones biológicas propias de la especie explotada. En este caso, los costos políticos de la implementación del impuesto a la extracción son muy altos.

Probablemente, estas limitaciones hayan hecho que el impuesto a la extracción no sea utilizado como mecanismo de regulación pesquera en ninguna parte del mundo²⁸. Sin embargo, no deja de ser una opción interesante dada su eficiencia para la corrección de externalidades generadas por la contaminación ambiental²⁹.

28. Véase Arnason, Ragnar, *op. cit.*, p. 8.

29. Véase Bernstein, Janice D., *Alternative approaches to pollution control and waste management: regulatory and economic instruments*, Discussion Paper, UNDP/Banco Mundial/UNCHS Urban Management Program (UMP), 1991.

3.2.2 Las cuotas individuales transferibles

Un segundo instrumento de orientación económica que permite el ordenamiento de *pesquerías* sobreexplotadas son las cuotas individuales transferibles (CITs). Este instrumento consiste en asignar a cada agente pesquero una cuota de captura o título de propiedad que le permite capturar un volumen específico de pescado; puesto que la captura realizada por cada agente se encuentra respaldada por la posesión de una cuota, la naturaleza comunitaria del recurso pesquero y la libertad de acceso desaparecen.

Este derecho de propiedad sobre la captura, establecido por la cuota, anula el incentivo para explotar irracionalmente el recurso y permite que cada agente concentre su esfuerzo en (i) minimizar sus costos de extracción, ajustando su capacidad de pesca a niveles óptimos a lo largo de la temporada de pesca, y (ii) maximizar sus ingresos, mejorando la calidad del producto capturado, adaptando sus ventas a los patrones temporales de la demanda y buscando nuevos mercados para sus productos. En otras palabras, el poseedor de una cuota podrá operar como "propietario único" del recurso.

Además de las ventajas que otorga la característica de exclusividad de este instrumento, la posibilidad del libre comercio de las cuotas entre los agentes permite que cada agente aproveche su ventaja comparativa para obtener el mayor beneficio. Como el comercio de cuotas permite el surgimiento de un mercado de CITs, aquellos agentes que posean cuotas y tengan altos costos de operación podrán venderlas, alquilarlas o transferirlas para obtener mayores ingresos. Esto posibilita una efectiva racionalización en la actividad pesquera toda vez que los agentes menos eficientes o con problemas de operación tendrán que reducir su capacidad de pesca, logrando que en conjunto la capacidad total se ajuste a los volúmenes de captura preestablecidos. Por el contrario, aquellos agentes con menores costos podrán adquirir o alquilar de terceros un mayor número de cuotas para obtener un mayor flujo de beneficios netos de la captura. Bajo este sistema, la *pesquería* alcanzará automáticamente niveles de eficiencia.

La existencia de un mercado de CITs garantiza un precio. Éste será igual al valor presente del flujo de beneficios netos esperados por la captura de determinada especie. Al contar con un valor, las CITs se convierten en activos para los agentes (como, por ejemplo, una embarcación), y pueden ser utilizadas

como colaterales para el acceso a fuentes de financiamiento. Más aún, el valor de las CITs asegura la recuperación del costo en el futuro, una vez que el agente pesquero desee retirarse de la actividad³⁰.

Como ya se mencionó, la implementación de un plan de ordenamiento pesquero basado en CITs restringe el acceso de nuevos agentes al sector y disminuye la capacidad de pesca de los ya existentes. Este proceso genera además rentas económicas. A diferencia de los impuestos que permiten que las rentas sean captadas por la autoridad reguladora, las CITs generan rentas que son captadas tanto por los agentes más eficientes como por los menos eficientes.

Existe una serie de experiencias a nivel mundial que demuestran las bondades iniciales de las CITs. Wilen señala que actualmente éstas suman más de 20³¹. Los casos más interesantes son los de Islandia³², Nueva Zelanda³³, Australia, Canadá, Sudáfrica³⁴ y Alaska en EE.UU³⁵. En la mayoría de estos casos, el uso de un sistema de CITs se inició a partir de 1980.

Pese a las ventajas del sistema de CITs, su puesta en marcha requiere superar ciertos problemas³⁶. Primero, como en el caso de los otros instrumentos de regulación, la efectividad de las CITs depende de un apropiado sistema de vigilancia que impida que los agentes pesqueros reporten volúmenes de captura por encima de los permitidos por su cuota individual. En este sentido, la probabilidad de detección de fraude está en relación inversa con el volumen de captura, el número de embarcaciones y, especialmente, los puntos de

30. Hannesson, Rögnvaldur, *Trends in fisheries management*, documento presentado en el Seminario sobre Manejo Pesquero organizado por el Banco Mundial en Lima, junio 22-24, 1992, p. 4.

31. Wilen, James E., *Notes on the potential benefits of an ITQ system in the Peruvian anchovy fishery*, mimeo, University of California, Davis, 1992, p. 1.

32. Arnason, Ragnar, *Icelandic Fisheries Management*, documento presentado en el Seminario sobre Manejo Pesquero organizado por el Banco Mundial en Lima, junio 22-24, 1992.

33. Clark, Ian N., *Fisheries Management. The New Zealand Experience*, documento presentado en el Seminario sobre Manejo Pesquero organizado por el Banco Mundial en Lima, junio 22-24, 1992.

34. Scott, Anthony, "Development of property in the fisheries", en *Marine Resource Economics*, vol. 5, 1988, p. 297.

35. Hannesson, Rögnvaldur, *op. cit.*, p. 7.

36. Esta sección está basada en Copes, Parzival, "A critical review of the individual quota as a device of fisheries management", en *Land Economics*, vol. 62, no. 3, 1986, pp. 278-291.

desembarque. Así, si el pescado puede ser descargado en un número muy limitado de puertos debido a, por ejemplo, características geográficas de la costa, la detección se facilita. Caso contrario, la autoridad reguladora tendrá que afrontar altos costos de vigilancia que pueden hacer inviable el sistema de cuotas.

Segundo, las CITs son asignadas sobre la base de un volumen de pescado preestablecido, usualmente representado por la Captura Máxima Permisible (CMP). De allí que las CITs aseguren la sostenibilidad del recurso en el largo plazo. No obstante, para poder determinar la CMP, la autoridad debe contar con información precisa sobre la dinámica poblacional de la especie sobreexplotada en períodos cortos de tiempo. Si la biomasa de la especie exhibe una alta variabilidad debido a migraciones, cambios en condiciones ambientales, entre otras razones, será muy difícil para la autoridad fijar cuotas. Es esencial que la CMP sea establecida al principio de la temporada con el fin de permitir un mejor monitoreo y facilitar la planificación de la pesca durante este período. Si la CMP sufre cambios a lo largo de la temporada, los agentes buscarán extraer el mayor volumen de pescado al principio de la temporada. Esto generaría los mismos problemas que producen los instrumentos de control. Por ello, las CITs son más fáciles de implementar en *pesquerías* donde los *stocks* no son particularmente variables.

Tercero, con la introducción de CITs, el agente buscará maximizar sus ingresos capturando únicamente el pescado de mejor calidad. Si la calidad del pescado depende del tamaño, peso u otra condición, el agente se verá incentivado a deshacerse del pescado de menor calidad. Esta práctica eleva la mortalidad del recurso, reduciendo su biomasa. Dado que el volumen de pescado eliminado no es reportado, la precisión de la información sobre capturas disminuye³⁷.

Cuarto, el libre e irrestricto comercio de cuotas permite que las cuotas sean obtenidas por los más eficientes. En el largo plazo, ésto puede dar lugar a que las cuotas queden concentradas en pocas manos si el mercado de éstas no se encuentra bien organizado por razones de información, grupos de poder, etc. Ello puede otorgar poder a un pequeño grupo de agentes tanto en el mercado

37. Ciertamente, no se descarta la posibilidad de que este problema también pueda ocurrir en el caso de la aplicación de un sistema de impuestos a la extracción.

del producto final como en el mercado de insumos (especialmente, trabajo). Para evitar esta situación es necesario que la autoridad establezca, por ejemplo, restricciones al número de cuotas que un solo agente puede poseer.

Quinto, para lograr el éxito del sistema de CITs es necesario contar con la aprobación y la cooperación de la industria pesquera, más aún si la regulación por medio de este instrumento se establece luego de un manejo basado en controles. En este sentido, puede existir oposición de la industria por varias razones: Scott señala que los agentes no aceptarán pasivamente su asignación inicial de cuotas³⁸. Esto puede generar protestas masivas que pueden conllevar a un rechazo al sistema de cuotas. La falta de información apropiada sobre las CITs puede ser otro factor que genere oposición. Asimismo, pueden existir presiones políticas de grupos de poder que obliguen al ente regulador a rechazar las CITs.

Los costos asociados con algunas de las desventajas mencionadas han sido motivo de rechazo a las CITs como instrumento de regulación eficiente en algunos países, como la Comunidad Económica Europea (CEE), Noruega y Chile. En Noruega las CITs fueron rechazadas debido a la oposición del sector al uso de mecanismos de mercado para asignar un recurso considerado libre³⁹. En la mayoría de los países de la CEE, la razón principal para no utilizar CITs fue la política pesquera de la CEE y la carencia de un sistema de vigilancia común. En Chile la presión de una de las industrias pesqueras con mayor representación en el mercado impidió el completo establecimiento de este sistema.

En esta sección se han descrito los rasgos más representativos de los principales mecanismos públicos de regulación para el manejo apropiado de *pesquerías* sobreexplotadas. A manera de síntesis, el Cuadro No. 6 resume las ventajas y las desventajas de cada instrumento. Ciertamente, la implementación de determinado mecanismo e instrumento dependerá de la evaluación apropiada de los beneficios y costos, no solamente económicos, sino también técnicos, biológicos, políticos y sociales. Como bien señala Amason⁴⁰, para obtener resultados óptimos se debe prestar especial atención a los aspectos políticos y sociales como los métodos de producción, actitud pública, condiciones regionales, relaciones de poder y grupos de interés.

38. Scott, Anthony, *op. cit.*, p. 302.

39. Hannesson, Rögnvaldur, *op. cit.*, p. 8.

40. Amason, Ragnar, *op. cit.*, p. 18.

Cuadro No. 6

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN PESQUERA

Instrumento	Ventajas	Desventajas
Controles sobre la extracción: - CMP - Periodos de veda - Temporadas de pesca Controles sobre los insumos: - Licencia por embarcación	- Garantizan la sostenibilidad del recurso pesquero en el largo plazo. - Permiten mantener la capacidad de flota. - Fácil administración inicial. - Genera rentas económicas para los agentes con acceso o para la autoridad, si existe una tarifa por licencia.	- Altos costos de supervisión y vigilancia. - Originan el sobredimensionamiento de la capacidad de pesca en el sector. - Crecientes costos de vigilancia para regular el uso de insumos no controlados. - No permite la reducción del exceso de capacidad de pesca existente. - Si no se utilizan paralelamente controles sobre la extracción, puede conllevar a la extinción de la especie. - Si no se regulan los insumos no controlados, genera una continua sobreinversión en éstos.
Impuestos a la extracción	- Permite la racionalización económica de la pesquería. - Incentiva la reducción de costos. - Permite la recaudación de rentas para la autoridad reguladora.	- Difícil determinación de la tasa óptima del impuesto ya que depende de información sobre costos y de variabilidad biológica de la especie. - Altos costos de supervisión y vigilancia. - Usual oposición de los agentes, sobre todo si existen continuos reajustes en la tasa. - No existen experiencias en otros países.

(continúa)

(continuación)

Instrumento	Ventajas	Desventajas
Cuotas individuales transferibles	<ul style="list-style-type: none"> - Introducen un sistema de "derechos de propiedad" en la pesquería. - Permiten la racionalización económica de la pesquería. - Incentivan la reducción de costos. - Incentivan al agente a mejorar la calidad del producto, programar sus ventas y buscar nuevos mercados para elevar sus ingresos. - Permiten la recaudación de rentas para los poseedores de cuotas. - Representan un activo más para los agentes. - Permiten el acceso a nuevas fuentes de financiamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altos costos de supervisión y vigilancia. - Dependencia de la variabilidad de la biomasa de la especie. - Pueden promover la eliminación de especies de baja calidad, disminuyendo la biomasa sin conocimiento de la autoridad. - Pueden brindar poder de mercado a ciertos agentes si no existen mercados bien organizados. - Requieren de la aceptación del sector pesquero privado.

Elaboración: propia.

3.3 Regulación actual en el sector pesquero industrial peruano

Según lo establece la actual Ley General de Pesca (D.L. No. 25977), el Estado, a través del Ministerio de Pesquería (MIPE), es la entidad responsable de la regulación de la actividad pesquera en el Perú para lograr un manejo racional de los recursos (artículo 2^o). El MIPE establece y evalúa los sistemas de ordenamiento pesquero con el fin de garantizar que los beneficios económicos y sociales sean los máximos y que el recurso sea sostenible en el largo plazo (artículo 11^o).

El MIPE dispone de una serie de instrumentos de control que le permiten regular el acceso a la explotación de recursos pelágicos, principal insumo de la actividad pesquera industrial. Por un lado, el Estado cuenta con una serie de instrumentos que le permiten controlar la extracción, tales como la CMP, períodos de veda, temporadas de pesca, tallas mínimas de captura y zonas prohibidas o reservas. Por otra parte, el Estado también puede aplicar instrumentos de control sobre los insumos, entre ellos, límites a las características y capacidad total de flota, capacidad total de procesamiento, artes, aparejos, métodos y sistema de pesca. La aplicación de determinado tipo de control dependerá del grado de explotación de la especie.

De acuerdo a la Ley General de Pesca, los controles sobre la extracción son utilizados por el Estado como medidas preventivas de corto plazo. Así tenemos que los períodos de veda o cierre de *pesquerías* se emplean cuando el nivel de explotación en determinada zona ha reducido los *stocks* de reproductores y reclutamiento a niveles críticos. Hasta 1991, los niveles críticos estaban representados por la CMP establecida por el IMARPE. Actualmente, éstos dependen de las investigaciones sobre períodos de reproducción, patrones migratorios, unidades de población, entre otros, que realiza el IMARPE.

Para *pesquerías* plenamente explotadas pero no sobreexplotadas, el Estado fija límites a la capacidad de flota y de procesamiento con el fin de restringir el acceso de nuevos agentes. Los instrumentos utilizados son el otorgamiento de autorizaciones para el incremento de flota y para la instalación de establecimientos industriales pesqueros, nuevos permisos de pesca para la operación de embarcaciones y licencias para la operación de plantas de procesamiento de productos pesqueros. Según señala la Ley General de Pesca y lo ratifica su Reglamento (D.S. No. 01-94-PE), las autorizaciones de

incremento de flota para embarcaciones pesqueras utilizadas con fines de consumo humano indirecto sólo se otorgarán si se sustituye igual volumen de capacidad de bodega existente.

Cabe resaltar que el sistema de ordenamiento pesquero basado en instrumentos de control establecido con la actual Ley General de Pesca, no es un sistema nuevo. Por ejemplo, la anterior Ley General de Pesquería (Ley No. 24790 del 4 de enero de 1988) establecía que toda sustitución o incremento de flota debía contar con autorización del MYPE en función de la disponibilidad, conservación y explotación racional de los recursos (artículo 43^o). Asimismo, el MYPE podía autorizar y supervisar el uso de artes y aparejos de pesca adecuados con el mismo objetivo (artículo 45^o).

En la actualidad, este sistema de ordenamiento pesquero, basado en controles sobre la capacidad de flota, no ha sido aplicado plenamente en la actividad pesquera industrial peruana. Al parecer, la carencia de información apropiada o presiones políticas han hecho que los recursos pelágicos no hayan sido considerados como plenamente explotados. Esto ha motivado que el MYPE haya mantenido un régimen de libre acceso a la actividad pesquera industrial, otorgando autorizaciones para nuevas embarcaciones y plantas procesadoras inclusive para el presente año (1994)⁴¹. El resultado ha sido un aumento constante en el número de embarcaciones, capacidad de bodega (Cuadro No. 1) y plantas procesadoras (Cuadro No. 2), un exceso de capacidad potencial de extracción y procesamiento existente (Cuadro No. 3) y la tendencia a continuar capturando mayores volúmenes de anchoveta y sardina (Gráfico No. 1).

Si los recursos pelágicos son declarados como plenamente explotados según el Reglamento de la Ley General de Pesca, ¿conciliará este sistema de ordenamiento pesquero la sostenibilidad de los recursos pesqueros en el largo plazo, con la obtención de beneficios económicos y sociales en el sector pesquero industrial peruano? Si el Estado desea cumplir con el artículo 11^o de la Ley General de Pesca, el sistema de ordenamiento que se implante deberá no sólo ser efectivo en la preservación de la especie, sino también el más eficiente (v.g., el que genere el mayor beneficio neto).

41. Díaz G., Richard, "Impostergable racionalización", en diario *El Comercio*, 7 de enero de 1994, p. A-2.

Si la regulación por medio de la fijación de límites a la capacidad de flota se realiza paralelamente con controles sobre la extracción, se podrá garantizar la sostenibilidad del recurso en el largo plazo.

Sin embargo, por lo expuesto anteriormente, su eficiencia no está garantizada. La aparente alta rentabilidad de la actividad de extracción y el procesamiento de especies pelágicas, especialmente anchoveta y sardina, incentivará a que los agentes busquen vías alternativas para incrementar la ya excesiva capacidad de pesca ante restricciones en el otorgamiento de autorizaciones para nuevas embarcaciones o mayor capacidad de bodega. En este caso, las vías utilizadas en el Perú serán las descritas anteriormente; por ejemplo, el uso de sofisticados equipos de detección y motores más potentes.

La presión que sobre el recurso ejerza este continuo aumento de la capacidad de pesca obligará al Estado, por un lado, a normar el uso de un número cada vez mayor de insumos y, por otro, a imponer controles sobre la extracción a través de períodos de veda cada vez más extensos.

Si las acciones de supervisión y vigilancia del Estado no son adecuadas, la consecuencia será, en el caso de la anchoveta, la reducción de los niveles de biomasa y captura a los estimados en el Cuadro No. 5. y, por ende, la desaparición de todo beneficio económico por la continua sobrecapitalización o el colapso de la especie. En el caso contrario, los costos económicos o políticos de las acciones de supervisión y vigilancia, sumados a los costos del sobredimensionamiento de la capacidad de pesca y procesamiento existente que no podrá ser reducida, pueden resultar también en una rentabilidad social mínima.

¿Es un sistema de ordenamiento pesquero basado en instrumentos económicos más eficiente que uno basado en instrumentos de control?

Dado que el sobredimensionamiento actual de la capacidad de pesca y de procesamiento representa un costo que no puede ser reducido mediante una regulación basada en instrumentos de control, éstos probablemente generen menores beneficios sociales que cualquier instrumento económico que sí permitiría una racionalización del sector.

Si bien algunos autores han dado a conocer su preferencia por algunos instrumentos económicos para el sector pesquero peruano⁴², la eficiencia relativa de éstos es un aspecto que merece una mayor atención en vista de la serie de ventajas y desventajas que ofrecen los impuestos y las CITs (ver Cuadro No. 6). Para responder a la pregunta anterior, se requiere de una evaluación precisa de los beneficios y los costos que podrían generarse de la implementación de un sistema de ordenamiento pesquero basado tanto en impuestos como en CITs. Como señala Wilen, probablemente se requiera desarrollar un modelo que permita integrar el sofisticado sistema biológico de las especies pelágicas con un modelo económico que sintetice las actividades de extracción, procesamiento y mercadeo de estas especies (especialmente, mercados alternativos a la harina y aceite). Un modelo de esta naturaleza puede ser utilizado para abordar una serie de interrogantes de política pesquera; no sólo permitiría predecir los impactos de la implementación de determinado sistema de ordenamiento en el sector pesquero industrial peruano, sino también medir el impacto que cambios en factores como el precio internacional de harina, tipo de cambio, disponibilidad del recurso, impuestos, tasa de interés, entre otros, puedan tener sobre la política de captura, de inversiones o de alguna otra variable de decisión de los agentes.

4. Conclusiones

A continuación se presentan las principales conclusiones que se desprenden de este trabajo de investigación.

1. Históricamente, el sector pesquero industrial en el Perú ha estado sujeto a ciclos de auge y crisis producto de la disponibilidad del recurso, la capacidad de pesca y de procesamiento y los cambios en la política pesquera implementada por el sector público en los últimos 40 años.

42. En este sentido, Clark ha manifestado que las CITs son los instrumentos más apropiados para regular la pesquería industrial en el Perú (véase Clark, Ian, *La pesquería en el Perú Propuesta para el futuro ordenamiento pesquero*, documento de la conferencia organizada por IMARPE, mayo 1993). Asimismo, Wilen señala que un ordenamiento basado en CITs puede generar mayores beneficios que los esperados debido a los mercados potenciales de la anchoveta (véase Wilen, James E., *op. cit.*).

2. Actualmente, el sector pesquero industrial peruano ha venido registrando un acelerado proceso de expansión tanto en capacidad de pesca como en capacidad de procesamiento. Si bien este proceso ha permitido triplicar los desembarques en un período de 10 años, elevar las exportaciones de harina y aceite de pescado a 1.6 millones de TM e incrementar la participación de la pesca al 1.4 por ciento del PBI, también está ejerciendo un fuerte presión sobre el recurso. La capacidad potencial de extracción de la flota es casi 7 veces la biomasa disponible de anchoveta y sardina; y la capacidad potencial de procesamiento tan sólo en el sector privado la excede en 4 veces.
3. Estimaciones preliminares indican que si se continúa con un régimen de libre acceso en la *pesquería* de anchoveta, con la actual rentabilidad y con la naturaleza comunitaria del recurso, el nivel de capturas tendría que reducirse en un 75 por ciento para sostener en el largo plazo un *stock* crítico de 1.4 millones de TM. Esta reducción conllevaría a una drástica disminución de los ingresos en el sector y al posible colapso de la anchoveta ante cualquier variación climática.
4. Para garantizar que exista un manejo socialmente eficiente de los recursos y que éste sea sostenible en el largo plazo, es necesario que se adopten mecanismos públicos de regulación. Estos mecanismos requieren de la supervisión y control de una autoridad, usualmente el Estado. Existen dos tipos de instrumentos que pueden ser utilizados: (i) los instrumentos de control y (ii) los instrumentos económicos.
5. Los instrumentos de control, como la fijación de límites a la extracción y a la capacidad de flota, si bien garantizan la sostenibilidad del recurso, pueden llevar a que la rentabilidad social del sector sea mínima. Ello debido a que estos instrumentos no permiten reducir el exceso de capacidad de pesca que pueda existir y requieren de altos costos de supervisión para impedir que ésta siga incrementándose.
6. Los instrumentos económicos, como los impuestos o las CITs, sí permiten una racionalización económica de *pesquerías* sobreexplotadas. Asimismo, posibilitan la recaudación de rentas para la autoridad (en el caso de los impuestos) o para los agentes (en el caso de las CITs) e incentivan la reducción de costos. Las CITs tienen como ventaja adicional, la introducción de un sistema de "derechos de propiedad" en la *pesquería*, que eleva los

ingresos de los agentes, y que permite a éstos contar con un nuevo activo. Sin embargo, los instrumentos económicos pueden implicar también altos costos de supervisión, pueden depender de la variabilidad de los *stocks* y pueden requerir de la participación de todos los agentes para su puesta en marcha.

7. La actual legislación peruana establece el uso de instrumentos de control como mecanismo de regulación para *pesqueras* sobreexplotadas y plenamente explotadas. Como ya se mencionó, los costos económicos o políticos de la supervisión y control, sumados a los costos del sobredimensionamiento de la capacidad de pesca y procesamiento en la actividad pesquera industrial, pueden eliminar cualquier beneficio que pueda generar el sector pesquero industrial peruano.
8. Es recomendable, por tanto, que se analice la posibilidad de introducir en el Perú un sistema de ordenamiento pesquero basado en instrumentos económicos. Para ello, es necesario comparar su eficiencia con aquella que pueda tener el sistema de ordenamiento actualmente implementado. Esto último se logra cuantificando los beneficios netos y prediciendo los impactos de la implementación de cada sistema a través de un modelo bioeconómico. En este caso, es indispensable y urgente la participación de los agentes públicos y privados para evitar que se vuelva a repetir el colapso de la actividad pesquera industrial peruana como hace 20 años.

Bibliografía

Arnason, Ragnar, *Icelandic Fisheries Management*, documento presentado en el Seminario sobre Manejo Pesquero organizado por el Banco Mundial en Lima, junio 22-24, 1992.

Arnason, Ragnar, *Theoretical and practical fisheries management*, documento presentado en el Seminario sobre Manejo Pesquero organizado por el Banco Mundial en Lima, junio 22-24, 1992.

Bernstein, Janice D., *Alternative approaches to pollution control and waste management: regulatory and economic instruments*, Discussion Paper, UNDP/Banco Mundial/UNCHS Urban Management Program (UMP), 1991.

Clark, Colin W., *Mathematical bioeconomics. The optimal management of renewable resources*, 2a. ed., Toronto, Canadá: John Wiley and Sons, 1990.

Clark, Ian N., *Fisheries Management. The New Zealand Experience*, documento presentado en el Seminario sobre Manejo Pesquero organizado por el Banco Mundial en Lima, junio 22-24, 1992.

Clark, Ian N., *La pesquería en el Perú. Propuesta para el futuro ordenamiento pesquero*, documento de la conferencia organizada por IMARPE, mayo 1993.

Copes, Parzival, "A critical review of the individual quota as a device of fisheries management", en *Land Economics*, vol. 62, no. 3, 1986, pp. 278-291.

Cornejo, Ludwig Meier, *El futuro de la pesquería: corrigiendo los errores del pasado*, mimeo, Sociedad Nacional de Pesquería, julio, 1990.

Díaz G., Richard, "Impostergable racionalización", en diario *El Comercio*, 7 de enero de 1994, p. A-2.

Hannesson, Rögnvaldur, *Trends in fisheries management*, documento presentado en el Seminario sobre Manejo Pesquero organizado por el Banco Mundial en Lima, junio 22-24, 1992.

Pauly, D. e I. Tsukayama (eds.), *The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change*, Callao, Perú: Instituto del Mar del Perú, 1982.

Scott, Anthony, "Development of property in the fisheries", en *Marine Resource Economics*, vol. 5, 1988, pp. 289-311.

Shaeffer, M.B., "Some considerations of population dynamics and economics in relation to management of commercial marine fisheries", en *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, vol. 14, 1957, pp. 669-681.

Shavell, Steven, "Liability harm vs. regulation of safety", en *Journal of Legal Studies*, vol. 13, 1984, pp. 357-374.

Tietenberg, Tom, *Environmental and Natural Resource Economics*, 2a. ed., Glenview, IL: Scott, Foresman and Company, 1988.

Wilén, James E., "Fishermen behavior and the design of efficient fisheries regulations programs", en *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, vol. 36, no. 7, 1979, pp. 855-858.

Wilén, James E., "Limited entry licensing: a retrospective assessment", en *Marine Resource Economics*, vol. 5, 1988, pp. 313-324.

Wilén, James E., *Notes on the potential benefits of an ITQ system in the Peruvian anchovy fishery*, mimeo, University of California, Davis, 1992.

Anexo No. 1

PLANTAS PARA HARINA DE PESCADO: PESCA PERÚ

Zonas	No. Planta	Ubicación	Identificación	Ex-planta	Capacidad TM/h
Zona I	7				701
	1	Chicama	U.O.1102	Ferroles	132
	5	Chimbote	U.O.1313	Neptuno	180
			U.O.1315	Exportadora	110
			U.O.1316 *	Pralsa	78
			U.O.1318	Pesca Mar	130
			U.O.1325 *	Mapco 1/	2
	1	Huarmey	U.O.1703	Polar	69
Zona III	6				613
	3	Supe	U.O.3403 *	Sta. Magdalena	103
			U.O.3407	Trujillo	140
			U.O.3411	Meylan	95
	1	Huacho	U.O.3605	Cargill	107
	1	Chancay	U.O.3103	Marit., Pesquera	72
	1	Callao	U.O.3204	Tasa	96
Zona IV	4				500
	2	Tambo de Mora	U.O.4107	Itansa	132
			U.O.4110	Sta. Magdalena	120
	2	Pisco	U.O.4208	Gaviota	120
			U.O.4209	Argos	128
Zona V	6				608
	1	Atico	U.O.5101	Atico	77
	1	La Planchada	U.O.5202	Meylan	138
	1	Mollendo	U.O.5301	Sta. Rosa	78
	3	Ilo	U.O.5402	Huáscar	70
			U.O.5404	Coishco	105
			U.O.5406	Argos	140
Total	23				2,422

* Plantas no operativas.

1/ Planta de harina desgrasada.

Fuente: MIPE.

Anexo No. 2

PLANTAS PARA HARINA DE PESCADO ESPECIALES: EMPRESAS PRIVADAS

Zonas	No. Planta	Planta	Ubicación	Capacidad TM/h
Ancash	7			295
		Explotadora de Alimentos del Mar S. A.	Casma	55
		Pesquera Tauro S. A.	Casma	44
		Pesquera Hayduck S. A.	Coishco	80
		Starfish S. A.	Coishco	11
		Unión Fishing S. A.	Coishco	30
		Palangrera Peruana S. A.	Huarmey	30
		Productos Pesqueros Peruanos S. A.	Santa	45
Lima	1			88
		Conservera Roddy S. A.	Chancay	88
Ica	1			120
		Austral S. A.	Pisco	120
Arequipa	1			80
		Sindicato Pesquero del Perú S. A.	Matarani	80
Total	10			583

Fuente: MIPE.

DOCUMENTOS DE TRABAJO

1. Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *Lineamientos para un programa de estabilización de ajuste drástico*, CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1992, 34 pp.
2. Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *El programa económico de agosto de 1990: evaluación del primer año*, CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1992, 42 pp.
3. Portocarrero S., Felipe, *Religión, familia, riqueza y muerte en la élite económica. Perú: 1900-1950*, CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1992, 88 pp.
4. Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *Los problemas del orden y la velocidad de la liberalización de los mercados*, CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1992, 60 pp.
5. Velarde, Julio y Martha Rodríguez, *De la desinflación a la hiperestanflación. Perú 1985-1990*, Lima: CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1992, 71 pp.
6. Portocarrero S., Felipe y Luis Torrejón M., *Las inversiones en valores nacionales de la élite económica. Perú: 1916-1932*, Lima: CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 1992, 57 pp.
7. Arias Quincot, César, *La Perestroika y el fin de la Unión Soviética*, Lima: CIUP, 1992, 111 pp.
8. Schwalb, María Matilde, *Relaciones de negociación entre las empresas multinacionales y los gobiernos anfitriones: el caso peruano*, Lima: CIUP, 1993, 58 pp.
9. Revilla, Julio E., *Frenesí de préstamos y cese de pagos de la deuda externa: el caso del Perú en el siglo XIX*, Lima: CIUP, 1993, 126 pp.
10. Morón, Eduardo, *La experiencia de banca libre en el Perú: 1860-1879*, Lima: CIUP, 1993, 48 pp.

11. Cayo Córdova, Percy, *Las primeras relaciones internacionales Perú-Ecuador*, Lima: CIUP, 1993, 72 pp.
12. Urrunaga, Roberto y Alberto Huarote, *Opciones, futuros y su implementación en la Bolsa de Valores de Lima*, Lima: CIUP-Consortio de Investigación Económica, 1993, 86 pp.
13. Sardón, José Luis, *Estado, política y gobierno*, Lima: CIUP, 1994, 128 pp.
14. Gómez, Rosario, *La comercialización del mango fresco en el mercado norteamericano*, Lima: CIUP, 1994, 118 pp.
15. Malarín, Héctor y Paul Remy, *La contaminación de aguas superficiales en el Perú: una aproximación económico-jurídica*, Lima: CIUP, 1994, 88 pp.