



Trabajo de Licenciatura en Economía

ITQs: Una solución para la crisis del caladero argentino

Resumen: Las empresas del sector pesquero argentino han explotado en los últimos años en exceso los recursos naturales del caladero argentino sin tomar en cuenta que este comportamiento ha llevado al borde del colapso biológico a algunas de las principales especies comerciales. En el presente trabajo demostramos que el sistema de regulación por cuotas globales genera incentivos para sobreexplotar los recursos pesqueros. Una de las posibles soluciones es la implementación de un sistema de cuotas individuales y transferibles.

Alumno: Jesús Darío Nocioni †

Legajo: 16144

Mentor: Federico Weinschelbaum

Victoria, 28 de Mayo de 2010

† Agradezco a mi mentor Federico Weinschelbaum por su tiempo y gran ayuda, a mi familia que me permitió con mucho sacrificio y esfuerzo estudiar en la Universidad de San Andrés, especialmente a mis padres que me apoyaron en mi formación académica, a mi abuelo difunto Constantino Nocioni por su ejemplo de vida y a Agustín Demirdjian por sus críticas.

I – Introducción

La intención del trabajo de graduación es estudiar el problema de sobreexplotación de los recursos pesqueros argentinos y analizar qué efecto tendrá la Ley Federal de Pesca N° 24.922. Esta Ley fue sancionada por el Senado de La Nación en Septiembre de 1997 y promulgada por el Ejecutivo en Enero de 1998 con el objetivo de fomentar el ejercicio de la pesca marítima en procura del máximo desarrollo sustentable de sus especies. El punto más importante para el sector pesquero argentino es la implementación de un nuevo sistema de regulación que consiste en asignar cuotas individuales y transferibles de pesca a cada empresa. Sin embargo, desde la sanción de la Ley el nuevo sistema aún aguarda por ser implementado.

La actividad comercial pesquera tiene su origen en Argentina a fines del siglo XIX con la llegada de inmigrantes europeos. En Fermepín (1996) se realiza una breve reseña histórica de la pesca en Argentina en la que sostiene que la actividad comercial en el país comenzó a desarrollarse lentamente al principio como simple pesca playera sobre la costa de la provincia de Buenos Aires. La llegada de inmigrantes italianos y españoles permitió ir renovando las artes de pesca y las embarcaciones; se comenzó un lento desarrollo de la actividad que fue acompañado de reglamentaciones que permitieron la extracción de los recursos ictícolas y la comercialización de productos pesqueros. La regulación consistió en controles directos e indirectos otorgando permisos de pesca, determinando las artes de pescas por especie y restringiendo el acceso a determinadas zonas. La legislación pesquera argentina comprendía distintas normativas sin haberse podido sancionarse una ley nacional que reglamente todos los aspectos pertinentes a la actividad. Esta falta de ordenamiento legal generó incentivos para que los participantes del sector desarrollen la actividad

pesquera sin demasiados controles. A mediados de los años 90, cuando el sector se encontraba en su máximo punto de crecimiento, las estadísticas mostraban que las capturas de la flota pesquera argentina sobre algunas especies superasen los límites permitidos por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).¹ En Madaria (1999) se resume las especies que superaron por varios años consecutivos la cantidad máxima permitida.² Entre las especies afectadas se encontraban: el abadejo, el centollón, la pescadilla, el calamar, el langostino, el lenguado, la merluza (austral, hubbsi y polaca) entre otras. El caso más alarmante de esta crisis pesquera fue el de la merluza hubbsi. En 1995 la captura declarada fue de 587 mil toneladas mientras que lo permitido era de 389 mil toneladas. Es decir, la captura superó un 47% la cantidad máxima permitida. Al siguiente año, las capturas superaron las 600 mil toneladas y el exceso de capturas fue del 50%. La dinámica de este comportamiento redujo la biomasa reproductora de la merluza hubbsi en un 70% en los últimos 20 años.³ Entonces, surge la pregunta, **¿Cuáles fueron las causas que generaron este problema de sobreexplotación? ¿Cómo se explica este comportamiento?** En el presente trabajo mostramos que una de las posibles causas son los incentivos que generó el sistema de regulación de cuotas globales.

Existe en la literatura de economía de recursos naturales evidencia sobre acuerdos cooperativos en comunidades pequeñas donde se alcanza un desarrollo sustentable de los recursos pesqueros evitando el problema de sobreexplotación. En Maldonado J. y Moreno-Sanchez R (2009) se pueden encontrar algunos trabajos de la literatura de Economic Experimental Games (EEG) en los que se concluye que los individuos pueden tener comportamientos

¹ El INIDEP es el encargado de analizar el rendimiento sostenible de cada especie y recomendar anualmente la "captura máxima permisible" para cada una.

² La cantidad máxima permitida (CMP) es un valor de referencia que estima cual es el monto máximo de pesca de una especie que permite mantener su evolución.

³ Madaria (1999) obtiene los datos de sobreexplotación de un informe de los técnicos del INIDEP publicado en medios periodísticos. El título del artículo es: "Conocimiento Biológico Pesquero del Recurso Merluza y su Pesquería en la República Argentina"

que equilibran intereses propios y ajenos. En general, este tipo de análisis se concentra en pequeñas comunidades que por su cercanía tienen comunicación y pueden controlarse entre sus propios miembros. Entonces puede ser interesante preguntarse, **¿Qué factores impidieron un acuerdo cooperativo en el sector pesquero argentino?** Para responder a esta pregunta, primero vamos a presentar evidencia de trabajos que confirman la existencia de cooperación en la explotación de recursos naturales. En segundo lugar, vamos a presentar el problema del *free-rider* que enfrenta un acuerdo cooperativo.

Una vez que hayamos entendido las consecuencias del sistema de cuotas globales cuando no existen acuerdos cooperativos puede ser interesante estudiar que efecto tendrá la Ley Federal de Pesca N° 24.922 en el caladero argentino. Su objetivo principal se encuentra en el Art.1° en donde se señala que "...la Nación Argentina fomentará el ejercicio de la pesca marítima en procura del máximo desarrollo compatible con el aprovechamiento racional de los recursos vivos marítimos". Además, "...promocionará la sustentabilidad de la actividad pesquera...". Para ello, establece la implementación de un sistema de cuotas individuales y transferibles que implica derogar los permisos irrestrictos otorgados antes de su sanción y otorgar a cada embarcación de la flota argentina una cuota o porcentaje sobre la cuota máxima permisible (CMP) de cada especie. Con la implementación de este sistema se regula el caladero argentino asignando derechos de propiedad a las empresas para que puedan extraer una cantidad máxima de recursos de una determinada especie en un tiempo determinado. Entonces **¿Cómo cambian los incentivos de las empresas con el nuevo sistema de regulación?** La respuesta a esta pregunta tiene una doble intención: i) comparar cómo cambian los incentivos de las empresas y ii) analizar que condiciones se tienen que cumplir para la correcta implementación del sistema.

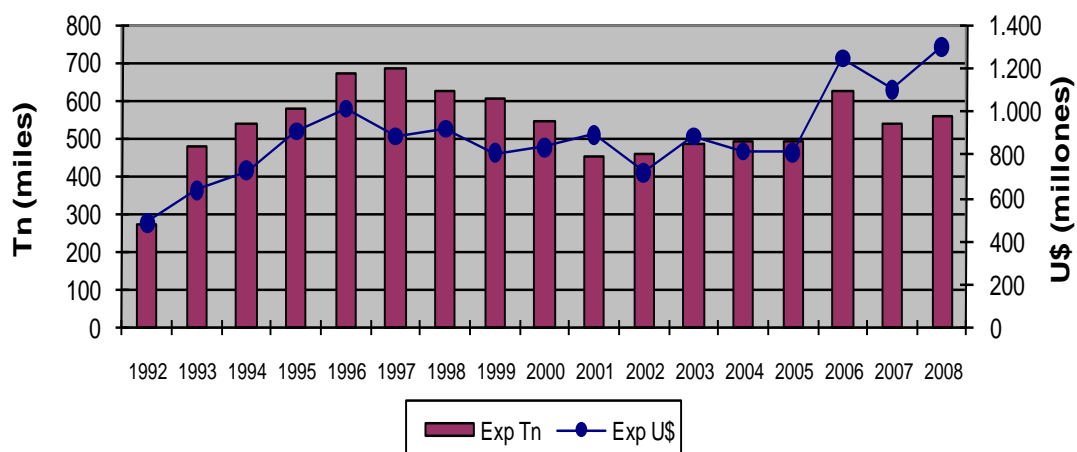
El trabajo se desarrolla de la siguiente manera. La sección II analiza el mercado pesquero argentino con el objetivo de mostrar que el esfuerzo pesquero está concentrado en sólo un grupo de especies. La sección III presenta el problema de la sobreexplotación de la merluza hubbsi. La sección IV introduce los puntos más importantes de la Ley Federal de Pesca y explica la diferencia entre el sistema de cuotas globales y el sistema de cuotas individuales y transferibles. La Sección V desarrolla el modelo teórico. La sección VI concluye el trabajo.

II – Actividad Pesquera en Argentina

Mercado Externo

La representación en términos porcentuales de las exportaciones del sector pesquero argentino en el total de las exportaciones del país ha disminuido desde el máximo registrado en 1996. Ese mismo año, la actividad representó un 5% de los ingresos totales del sector externo con un total de más de 1.000 millones dólares y una cantidad exportada de 671 mil toneladas. En el año 2008 la representación disminuyó al 2% con un ingreso de divisas de 1.300 millones de dólares y una exportación de 561 mil toneladas. Es necesario aclarar que las exportaciones del sector pesquero en términos absolutos, medido en miles de dólares, aumentaron en parte por el incremento de los precios de los recursos exportados (ver gráfico N°II) pero su representatividad disminuyó en gran parte por el mayor crecimiento de las exportaciones del sector agrícola y el aumento de precios de los commodities. En el siguiente gráfico se puede observar la evolución de las exportaciones en dólares y en toneladas.

Gráfico I. Evolución de las exportaciones en miles de dólares y en toneladas

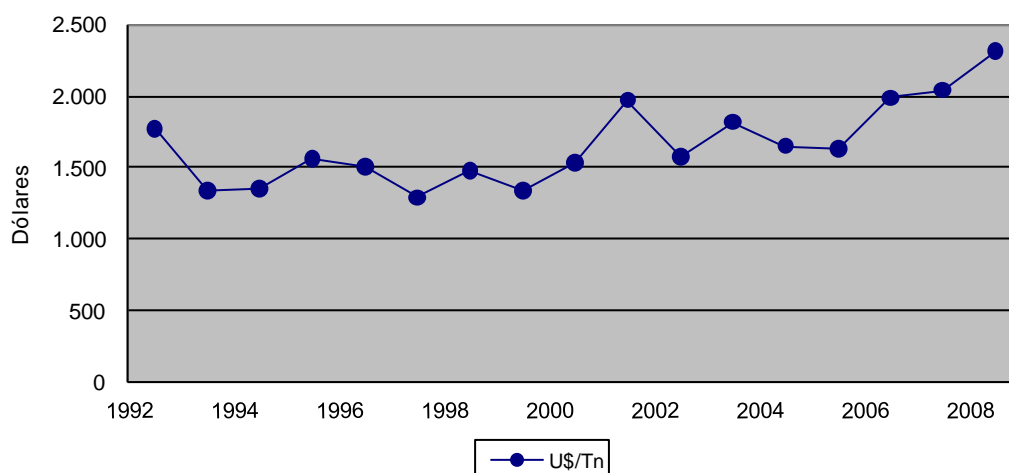


Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SAGPyA.

En el período 1992-2008 se pueden identificar tres etapas. La primera desde 1992 hasta 1996 donde las exportaciones tuvieron un incremento de 83% en términos de valor exportado y una reducción del 15% en el precio promedio, mientras que el volumen exportado se incrementó un 51%. El mejor año fue en 1996 cuando se exportaron más de 1.000 millones de dólares con un volumen de 671 mil toneladas. El incremento de la actividad pesquera durante este período se puede explicar por el ingreso de embarcaciones europeas luego del convenio que las autoridades nacionales firmaron con la Unión Europea. El aumento de la flota en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) argentina generó un aumento del esfuerzo pesquero sobre el caladero argentino que comenzó a sentirse a finales de 1996. A partir de este año identificamos la segunda etapa que se extiende hasta el 2005. Se observa que empezaron a disminuir los volúmenes registrados en el período anterior debido a los primeros signos de sobreexplotación de la merluza hubbsi y de otras especies. En parte, el incremento de un 26% del precio promedio de los productos de exportación compensó la caída de los volúmenes en los ingresos totales. La tercera etapa se corresponde con los últimos tres años de datos disponibles. En 2006 las exportaciones crecieron un

54% y un 27% en términos del valor y volumen exportado respectivamente. El primer incremento se debe en gran medida al aumento de los precios de los productos pesqueros. El crecimiento del volumen es transitorio dado que en los siguientes años se reduce, en parte producto de la segunda crisis de la merluza hubbsi.

Gráfico II. Precio promedio de las exportaciones pesqueras (U\$/Tn)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SAGPyA

En el último informe anual de exportación e importación disponible de la Dirección de Economía Pesquera (2009) se informa que las principales especies de exportación del sector son el langostino, la merluza y el calamar que representaron desde el 2001 aproximadamente el 70% del volumen y del valor total de las exportaciones pesqueras argentinas.⁴ Esta concentración expone al sector a depender de la evolución de estas tres pesquerías. La sobreexplotación y agotamiento de estas especies puede tener un gran impacto en los ingresos del sector. Las variaciones de precios y volúmenes pueden generar inestabilidad si no se aplican las políticas correctas. En el último año, por ejemplo, cayó la demanda de la merluza hubbsi reduciendo el volumen de exportación en un

⁴Los datos provienen de los informes anuales de exportaciones e importaciones de la SAGPyA. Se tomaron los valores disponibles de exportación de los productos pesqueros argentinos desde 1992 hasta 2008.

13% pero el aumento de los precios en 1,2% compensó la caída del volumen en los ingresos totales. De no haberse registrado un aumento de precios, el sector podría haber sentido la reducción de los ingresos de la merluza dado que es una especie que representa el 25% del valor de las exportaciones. Asimismo, la concentración indica que el esfuerzo pesquero de la industria está mayormente aplicado sobre estas especies generando una mayor presión sobre el desarrollo sustentable de las mismas.

El principal destino de las exportaciones son los países que integran la Unión Europea. En el informe de la Dirección de Economía Pesquera (2009) se informa que en el 2008 el 53% de las exportaciones pesqueras argentinas fueron a los países europeos, el 19% a la APEC (Asia Pacific Economic Cooperation) y el 10% fueron absorbidas por el MERCOSUR. Los principales países importadores de estos productos son en orden de importancia y en dólares, España, Italia y Brasil que en conjunto representan el 51% del total. En cuanto al volumen exportado, España continúa siendo el principal destino y en segundo lugar aparece la presencia de China. Cabe mencionar que los productos que importa China son de precios bajos a comparación de los de Brasil e Italia. La suma de toneladas de estos dos países representa el 40% del total. En suma, los compradores de recursos pesqueros argentinos están concentrados en unos 4 países. Esta situación expone a las empresas pesqueras a depender del consumo de estos países. En la actual crisis internacional, España ha reducido su demanda que impactó en los volúmenes totales de exportación pero no afectó al sector ya que se incrementó el precio promedio de las especies.

Mercado Interno

Se destina alrededor del 15% del total de los desembarcos declarados al mercado interno que se concentran en el segundo cuarto del año. El consumo aumenta en este período debido a Semana Santa y Cuaresma. Las especies con

mayor volumen de ventas son en orden de importancia: la merluza, el calamar, el gatazo, el abadejo, el salmón y la corvina.

Mercado Laboral

En FVSA (2008) se señala que la ocupación “en blanco” del sector pesquero argentino es de 12.300 trabajadores de los cuales el 60% está empleado en la explotación comercial de la merluza hubssi. En las últimas décadas, la mayoría de trabajadores eran extranjeros pero luego de la sanción de la Ley Federal de Pesca se incentivó la contratación de trabajadores argentinos. El artículo 40 establece que el 75% de la tripulación debe ser argentina permitiendo reducir este porcentaje de no encontrarse personal argentino disponible o en caso que se requiera personal calificado.

Efecto multiplicador

El sector pesquero argentino también tiene importancia en las economías de las ciudades con puertos marítimos porque el desarrollo de la actividad pesquera requiere de múltiples procesos para la captura, el procesamiento y la comercialización de sus recursos. La captura no solo implica la contratación de personal y una embarcación sino que se necesita de la provisión de combustible, tareas de estibaje, mejoras en la tecnología y reparaciones. Asimismo, las embarcaciones congeladores necesitan de una gran producción de hielo y agua para mantener el pescado congelado por varios días. La comercialización necesita de una red de transportes para abastecer el mercado interno y externo. En algunos casos, también es necesario el desarrollo de un packaging. Fernando Ohanessian (2004) señala que anterior a la crisis de la merluza hubbsi en 1997, la actividad pesquera nacional tuvo una participación del 51% del Producto Bruto Geográfico total del Sector Primario del Partido de General Pueyrredón.⁵

⁵ El Partido de General Pueyrredón incluye las localidades de Mar del Plata y Sierra de los Padres entre otros parajes. El Producto Bruto Geográfico (PBG) refleja la actividad económica de las unidades

III - El problema de la sobreexplotación

Las empresas del sector pesquero argentino han explotado en los últimos años en exceso los recursos naturales del caladero argentino sin tomar en cuenta que este comportamiento ha llevado al borde del colapso biológico a algunas de las principales especies comerciales. En Madaria (1999) se resume las especies que superaron por varios años consecutivos el límite permitido. Entre las especies afectadas se encontraron: el abadejo, el centollón, la pescadilla, el calamar, el langostino, el lenguado, la merluza (austral, hubbsi y polaca) entre otras. Este tipo de situación puede representar un gran riesgo para las economías regionales porque la actividad pesquera emplea una gran cantidad de mano de obra y las ciudades que tienen puertos marítimos dependen en gran medida de su desarrollo. En lo que sigue del presente trabajo optamos por describir el caso de sobreexplotación de la merluza hubbsi dado que es una de las especies comerciales más importantes del sector y además porque tiene características migratorias estables involucrando solamente a las provincias argentinas.⁶ Las principales especies de exportación del sector son la merluza hubbsi, el langostino y el calamar que representan desde el 2001 aproximadamente el 70% de valor de las exportaciones. Tanto el calamar como el langostino son dos especies altamente fluctuantes en su abundancia y accesibilidad por ser sumamente sensibles a las variaciones del ambiente. El calamar es una especie tranzonal por lo que también es explotado fuera de la ZEE argentina por parte de la flota de Gran Bretaña alrededor de Malvinas. El langostino tiene circuitos migratorios que varían año a año lo que implica una limitación en las capturas.

productivas residentes en esa jurisdicción, siendo igual a la suma de los valores agregados por dichas unidades productivas.

⁶ Para ver modelos que analizan especies que migran entre zonas ver Munro (1990)

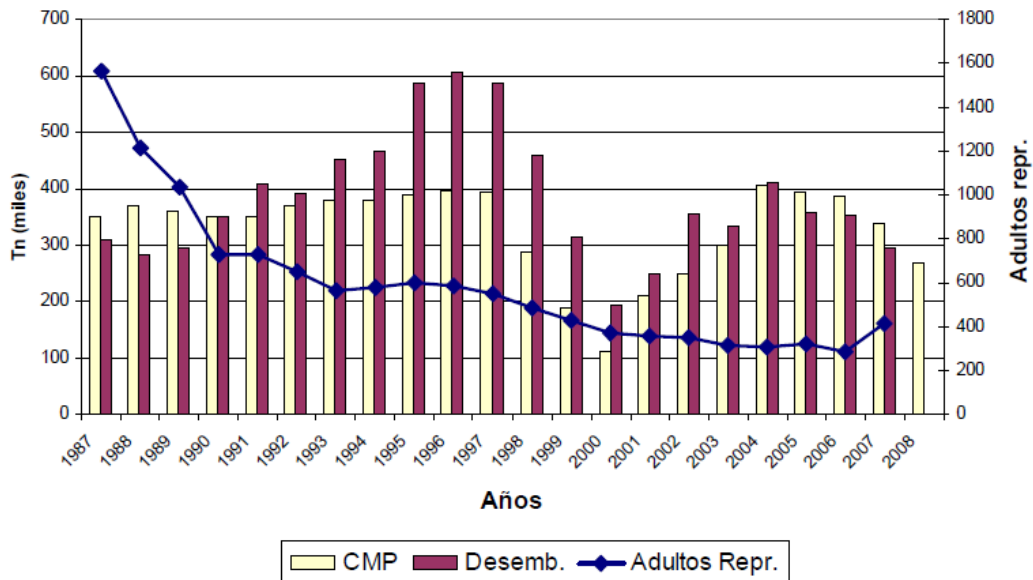
La pesquería de merluza en Argentina se desarrolla en el área de distribución de la especie (34°S – 48°S). Se la captura durante todo el año aunque la temporada alta son los meses de Octubre y Marzo. Es un recurso clave para el funcionamiento marino y nutricionalmente es un recurso difícil de sustituir. En el último informe disponible de la Dirección de Economía Pesquera (2009) se informa que la merluza hubbsi fue una de las especies de mayor importancia para las exportaciones de productos pesqueros con una captura de 120 mil toneladas representando un 21% del total de especies esportadas. Sin embargo, este nivel de captura está lejos del máximo registrado por la SAGPyA en 1997 con aproximadamente 230 mil toneladas y representando un 35% del total exportado por el sector. En adición, en Madaria (1999) se cita un informe técnico del INIDEP que muestra datos alarmantes sobre la merluza hubbsi. Entre 1995 y 1997 el número de individuos se redujo un 47%, la talla media de desembarque disminuyó de 44 a 40 centímetros y se redujo la biomasa reproductora en un 70% en los últimos 20 años. Esta reducción ha tenido consecuencias sobre la mano de obra empleada, un menor ingreso de divisas y una mayor presión sobre los costos operativos dado que las embarcaciones tienen que destinar una mayor cantidad de horas de trabajo para realizar una determinada cantidad de capturas.

El primer antecedente de la merluza fue registrado en 1999. Durante el período 1988-1997 se incrementaron los desembarcos declarados un 100% desde 300 mil toneladas a más de 600 mil toneladas. En este período, el INIDEP sugirió una CMP para merluza que no fue respetada. La CMP de la merluza hubbsi osciló entre 300 mil toneladas y 400 mil toneladas pero fue ampliamente superada desde 1990 en adelante.⁷ En el artículo de la Fundación Vida Silvestre Argentina (2008), en adelante FVSA, se estima que durante este período los

⁷ El Consejo Federal Pesquero establece anualmente la CMP que puede ser capturado anualmente para la mayoría de la especies. Este cupo se determina en función del Rendimiento Máximo Sostenible, basándose en la información científica provista por el INIDEP.

desembarcos declarados superaron la CMP en más de 1 millón de toneladas, es decir 33% más que lo permitido.⁸ En el siguiente gráfico (presentado en el mismo artículo) se puede observar el incremento de las capturas declaradas y la diferencia correspondiente con la CMP.

Gráfico III. Desembarcos declarados y CMP de Merluza entre 1987-2008



Fuente: Fundación Vida Silvestre Argentina

A partir de 1998 se comenzó a sentir las consecuencias de la falta de la especie y se sancionó la Ley de Emergencia Pesquera que prohibió a los buques congeladores operar cerca de las concentraciones de merluza que sólo quedaron reservadas para los buques fresqueros.⁹ La exclusión redujo el esfuerzo pesquero por la presencia física de una menor cantidad de embarcaciones capturando un mismo recurso. Aunque se registró una reducción de un 60% de las capturas declaradas en el período 1998-2001 la CMP continuó siendo superada hasta el 2004 aumentando la presión sobre la merluza hubbsi. Si las

⁸ El número de los desembarcos al que hacemos referencia representa solo los desembarcos declarados. Los desembarcos totales deben incluir las prácticas nocivas de las empresas que son difícil de observar; el descarte de juveniles, la pesca accidental, la subdeclaración en los puertos y la corrupción en los controles son algunos ejemplos.

⁹ Los fresqueros son aquellos que desembarcan en puerto el pescado fresco para luego realizar el procesamiento en la planta industrial. Los congeladores congelan el pescado a bordo con grandes cantidades de hielo para mantener su frescura y lo desembarcan a temperaturas inferiores a los -20°.

empresas tienen conocimiento de que capturas por encima de la CMP afecta el desarrollo sustentable de la especie, ¿Cómo se explica este comportamiento? La sección V presenta un modelo teórico en el que se intenta responder a esta pregunta. Antes, creemos necesario conocer más sobre la actividad pesquera en Argentina. A continuación se presenta el sistema de regulación actual y el sistema propuesto en la Ley Federal de Pesca N° 24.922.

IV - Sistemas de Regulación Pesqueros

Las políticas de regulación pesquera comenzaron a tener vigencia a partir de 1977 cuando los países ribereños firmaron un acuerdo que define la ZEE que otorga derechos exclusivos de explotación en las aguas jurisdiccionales hasta una distancia de 200 millas marinas desde la costa (en Argentina reglamentado por la Ley 17.094). Dentro de esta zona, corresponde a los Estados ejecutar la supervisión de sus derechos sobre la explotación de los recursos. Desde entonces, los países pesqueros han adoptado políticas para eliminar el problema de sobreexplotación originado por el libre acceso al recurso.

Los recursos pesqueros han sido tradicionalmente considerados de propiedad común y aún en el siglo XXI lo continúan siendo tomando como referencia a todas las pesquerías del mundo. El problema de fondo con la propiedad común es la externalidad que no internalizan las empresas del sector pesquero que sin una regulación correcta lleva a un esfuerzo pesquero excesivo y una sobreexplotación de los recursos. La tendencia de los países pesqueros más importantes del mundo ha sido aplicar derechos de propiedad para corregir los daños biológicos y económicos que genera la propiedad común. El sistema de regulación que han estado aplicando es conocido como sistema de cuotas

individuales y transferibles que consiste en establecer una cuota global por cada especie y cuotas individuales que son un porcentaje de la primera. Los países que han aplicado este sistema son: Nueva Zelanda, Australia, Chile, Canadá, Islandia, Namibia y Holanda. Otros países como Mozambique, Portugal, México y Estados Unidos solo lo implementaron para algunas especies y Perú, Marruecos y Argentina se están en vías de implementarlo. Otros métodos de regulación también fueron sugeridos pero en general se distingue entre instrumentos de regulación directa e instrumentos de incentivos económicos. Los primeros hacen referencias a políticas que permiten al regulador controlar ciertas variables como: las tecnologías de pesca, las zonas permitidas y los permisos otorgados. El segundo tipo de instrumentos hace referencia a los impuestos por captura con el objetivo de que las empresas pesqueras logren internalizar la externalidad productiva negativa producida a las demás empresas. La existencia de derechos de propiedad sobre la biomasa no es viable porque no se puede cercar un océano y no permitir que las especies migren de un lado a otro. Es por eso que los Estados han decidido administrar sus recursos aplicando derechos de propiedad solamente sobre las capturas realizadas.

El tipo de regulación vigente en el caladero argentino es conocido como sistema de cuotas globales. El objetivo de este instrumento es mantener o recuperar la biomasa de una especie. La autoridad pesquera (en el caso argentino el Consejo Federal Pesquero¹⁰) fija una CMP anual por especie para todo el sector. Las empresas del sector pesquero deben respetar esta cuota global porque el CFP tiene la facultad de suspender la temporada de pesca o establecer una veda de la actividad si las capturas totales superan la CMP. Este tipo de regulación afecta a las pesquerías como un todo sin discriminar el esfuerzo pesquero individual de las empresas. La ventaja de este sistema de

10 El CFP fue creado por la Ley 24922.

regulación es fijar una captura basado en evaluaciones que hacen los científicos para resguardar el desarrollo sustentable del recurso. El principal inconveniente de este instrumento es que las empresas saben que la autoridad pesquera observa sólo las capturas totales del sector omitiendo las capturas individuales de las empresas. En un contexto en el que no existe cooperación entre las empresas, este sistema de regulación genera incentivos a que estas maximicen sus beneficios individuales eligiendo su propio esfuerzo sin tomar en cuenta el efecto de su producción sobre las otras. Este comportamiento individual genera una “carrera olímpica” sobre el recurso porque cada empresa va a intentar maximizar su proporción de la cuota global compitiendo por capturar el recursos antes de otra empresa lo haga primero. La ausencia de una restricción individual y la falta de una asignación de derechos de propiedad hace que las empresas traten de capturar la mayor cantidad de pescado en el menor tiempo posible. Las consecuencias inmediatas de este fenómeno son una reducción de los días de pesca, agotamiento prematuro de los stocks disponibles para algunas pesquerías y caídas estacionales de empleo. Asimismo, otro potencial problema de este sistema de regulación es la falta de control de los descartes de los recursos juveniles y de menor valor comercial.

La implementación del sistema de cuotas individuales y transferibles (ITQs) establecido en la Ley Federal de Pesca N° 24.922 tiene como objetivo cambiar los incentivos individuales que genera el sistema de cuotas globales. Este tipo de regulación permite discriminar el esfuerzo pesquero individual garantizando el objetivo biológico. La implementación del ITQs en el caladero argentino implica derogar los permisos irrestrictos otorgados antes de su sanción y otorgar a cada embarcación registrada de la flota argentina una cuota o porcentaje de la CMP de cada especie.¹¹ La ventaja de este sistema es que se

¹¹ La asignación de los porcentajes va a depender del tipo de ITQs implementado. La Ley Federal de Pesca establece que la colocación de las cuotas estará determinada por los siguientes requisitos: i) cantidad de

otorga un derecho exclusivo sobre una cuota global eliminándose los incentivos de rivalidad con otra empresa. Una limitación es la necesidad de una correcta fiscalización de los desembarques de cada empresa. La falta de controles eliminan las ventajas de este tipo de regulación.

La Ley integra 14 capítulos pero los puntos que se consideran más importantes son los siguientes:

- El capítulo V crea el Consejo Federal Pesquero (CFP) con las funciones de establecer la política pesquera nacional, establecer la CMP de cada especie teniendo en cuenta el desarrollo sustentable de cada una de ellas y establecerá las cuotas de captura anual por buque, por especie, por zona de pesca y por tipo de flota.
- En el capítulo VIII, el artículo 27 establece que a partir que toma vigencia la ley se asignará una cuota de captura a cada permiso de pesca. Además, faculta al CFP para que reglamente y dicte todas las normas necesarias para establecer un régimen de administración de los recursos pesqueros mediante el otorgamiento de cuotas de captura de especies (...)
- En el capítulo IX se establece que el CFP podrá establecer zonas o épocas de veda.
- El capítulo XIII se describe el régimen de infracciones y sanciones que establece que la Autoridad de Aplicación aplicará sanciones de acuerdo a las características del buque, los antecedentes del infractor y la gravedad del ilícito. Las multas pueden oscilar entre 50.000 pesos y 2.000.000 de pesos. Según la infracción cometida, se podrá suspender la actividad de la empresa y decomisar la captura obtenida.

mano de obra nacional empleada, ii) inversiones efectivamente realizadas en el país, iii) promedio histórico de capturas de los últimos 8 años hasta el 31 de Diciembre de 1996, iv) promedio histórico de productos elaborados de cada especie de los último 8 años hasta el 31 de Diciembre de 1996, v) antecedentes de infracciones de leyes, decretos o resoluciones regulatorias de la actividad pesquera.

A continuación, la sección V desarrolla un modelo en donde se intenta mostrar como cambian los incentivos individuales de las empresas con la implementación del ITQs.

V - Modelo

Esta sección presenta un modelo que compara los sistemas de regulación mencionados en la sección anterior. Primero, se analiza el sistema de cuotas globales en el que se utilizan algunos supuestos básicos de Suris *et al* (1995) y la organización conceptual de Chander & Tulkens (1999). En segundo lugar, se analiza el sistema ITQs.

Equilibrio no cooperativo

Consideramos N empresas pesqueras (indexadas en $i = 1, \dots, N$) que tienen una función de producción Y_i que depende del esfuerzo pesquero E_i . El esfuerzo pesquero representa el poder de pesca y es una medida del número de embarcaciones, su poder de captura, su distribución espacial, el tiempo que pasan pescando y la habilidad de la tripulación. Vamos a considerar una sola especie en que el conjunto de las empresas pesqueras, utilizando métodos similares de captura concentran su actividad. La función de producción está representada por la siguiente expresión:

$$Y_i(E_i) \text{ para } E_i \geq 0$$

La función de producción es dos veces continuamente diferenciable, creciente y cóncava en E_i . Las empresas también incurren en un costo de producción que depende del nivel de esfuerzo empleado representado por la siguiente función de costo individual:

$C_i(E_i)$ para $E_i \geq 0$ y $C_i > 0$

La función de costo individual es dos veces continuamente diferenciable, creciente y convexa en E_i . La expresión de un costo positivo representa los costos fijos que tiene una empresa. El esfuerzo pesquero de la empresa i genera una externalidad productiva negativa sobre las empresas $-i$ al reducir el stock disponible de recursos. Entonces, cada empresa es afectada por el esfuerzo de todas las empresas del sector. Vamos a definir a β como una función que agrega el esfuerzo pesquero de todas las empresas que afecta de forma uniforme a todo el sector. Esto es, $\beta(\sum E_i)$ que por simplicidad suponemos que es lineal. Este supuesto nos va a servir para determinar que la decisión de la empresa i no va a estar influida por el comportamiento de las $-i$ empresas. Definidos los ingresos y los costos individuales de cada empresa la función instantánea de beneficios individuales estará dada por la siguiente expresión,

$$\Pi_i(E_i) = p Y_i(E_i) - C_i(E_i) - \mu [\beta(\sum E_i)]$$

donde $\mu = 1 / (1 + r)$ es el factor de descuento y r la tasa de descuento. Esto implica que las empresas toman en cuenta que el esfuerzo pesquero ejercido por todo el sector reduce sus beneficios. Suponemos que el precio p del recurso es una variable exógena porque se determina en el mercado internacional y la producción de la empresa i no afecta significativamente la oferta del producto j en el mercado mundial. Decidimos no agregar la restricción de la CMP en la función de beneficios porque en ausencia de un acuerdo cooperativo las empresas querrán maximizar su proporción de la cuota global antes de que otra empresa lo haga primero. Además, suponemos que la amenaza de cerrar la temporada de pesca no es creíble para las empresas porque el costo político y económico es alto. La SAGPyA fue la encargada de administrar y establecer la CMP de la merluza hubbsi en el período 1987-1997 pero sólo los desembarcos

declarados superaron la CMP en más de 1.200.000 millones de toneladas.¹² Este comportamiento individual genera una “carrera olímpica” donde todas las empresas compiten por capturar primero el recurso.

En ausencia de un acuerdo cooperativo las empresas eligen el esfuerzo pesquero que mejor represente sus intereses tomando como dada la elección individual de las otras empresas. La elección del esfuerzo no es inmediata; un esfuerzo pesquero muy alto tiene asociado un costo alto de acuerdo a la función $C_i(E_i)$ que depende positivamente de E_i mientras que una elección muy baja implica una producción baja de la función $Y_i(E_i)$ porque también depende positivamente de E_i . Para resolver este problema de decisión vamos a suponer que es de dominio público que las empresas son racionales y en consecuencia maximizan su beneficio individual $\Pi_i(E_i)$ con respecto a E_i tomando como dadas todas variables E_{-i} . Esto es,

$$\text{Max}_{E_i} \Pi_i = p Y_i(E_i) - C_i(E_i) - \mu [\beta(\sum E_i)]$$

$$\text{CPO } [E_i] : p Y_{i,E_i} = C_{i,E_i} + \mu \beta_{E_i}$$

La igualdad en las condiciones de primer orden muestra que la empresa i aumentará su esfuerzo pesquero hasta que el ingreso marginal sea igual al costo marginal. En este punto, se obtiene un equilibrio en que la empresa maximiza su función de beneficios individual que se corresponde con la máxima diferencia entre sus ingresos y costos. De la expresión anterior surge un esfuerzo pesquero \hat{E}_i que maximiza el beneficio individual de la empresa i . La elección de \hat{E}_i determina el nivel de producción $\hat{Y}_i[\hat{E}_i(p,\mu)]$ que depende positivamente del precio del recurso capturado y del factor de descuento μ (depende negativamente de la tasa de descuento). El supuesto de linealidad nos

¹² Ver Gráfico I. Los valores fueron obtenidos de FVSA (2008)

permite obtener como resultado que si todas las empresas adoptan este comportamiento se obtiene un equilibrio de Nash representado por el vector $(\hat{Y}_1, \dots, \hat{Y}_N)$ si para cada jugador i , \hat{Y}_i es la mejor respuesta del jugador i (o al menos una de ellas) a la respuesta de los $N-1$ jugadores $(\hat{Y}_1, \dots, \hat{Y}_{i-1}, \hat{Y}_{i+1}, \dots, \hat{Y}_N)$. Es plausible suponer que este equilibrio refleja el status quo antes de que se aplique el nuevo sistema de regulación elegido en la Ley Federal de Pesca. En otras palabras, las empresas con permisos de pesca parten de los puertos argentinos con la intención de capturar una determinada cantidad de recursos sin tener una restricción individual que les impida hacerlo. Es necesario aclarar que el modelo estático que se desarrolla en el presente trabajo no nos permite demostrar el fenómeno de la "carrera olímpica". Este comportamiento podría ser demostrado en un modelo dinámico. El objetivo de las empresas va a ser capturar los recursos que maximicen sus beneficios en el menor tiempo posible para que otras empresas no agoten el stock disponible.

El equilibrio de Nash nos permite conocer el comportamiento individual de las empresas sin un acuerdo cooperativo pero no nos dice nada si estos niveles de producción generan una situación sobreexplotación del recurso. En otras palabras, no podemos determinar si la suma de las capturas $\sum \hat{Y}_i$ genera una presión sobre el stock del recurso tal que se alcance una situación de sobreexplotación.

Situación óptima

Antes de analizar este punto es conveniente conocer el nivel de producción óptimo y luego compararlo con el equilibrio de Nash. En este caso las funciones de producción y costos de la empresa i dependen de su esfuerzo pesquero que a diferencia del equilibrio no cooperativo toma en cuenta el esfuerzo ejercido por las otras empresas; ahora no es lo mismo para la empresa i estar sola o compartir el recurso con otras $-i$ empresas. Sin entrar en cuestiones

distributivas este nivel se encuentra cuando se maximiza el beneficio de toda la industria con respecto al esfuerzo pesquero de todas las empresas (E_1, \dots, E_N). El problema de maximización y las condiciones de primer orden son,

$$\text{Max}_{(E_1, \dots, E_N)} \sum \Pi_i = \text{Max}_{(E_1, \dots, E_N)} \sum \{ p Y_i [E_i] - C_i [E_i] - \mu [\beta(\sum E_i)] \}$$

$$\text{CPO } [E_i] : p Y_{i,E_i} = C_{i,E_i} + \mu \sum (\beta_{E_i})$$

En la igualdad de las condiciones de primer orden se obtiene que el ingreso marginal de una captura es igual al costo marginal. A diferencia del equilibrio no cooperativo la empresa i incorpora en su toma de decisión la externalidad productiva negativa que genera sobre otras empresas. Resolviendo la igualdad, se obtiene un esfuerzo óptimo E_i^* que determina el nivel de producción óptimo $Y_i^*[E_i^*(p, \mu)]$. El nivel óptimo depende positivamente del precio del recurso y del factor de descuento μ (depende negativamente de la tasa de descuento) por el supuesto de linealidad de $\beta(\sum E_i)$.

El nivel producción óptimo es menor que el nivel de producción cuando no existe un acuerdo cooperativo. Esto es $Y_i^* < \hat{Y}_i$ para cualquier i dado que Y_{i,E_i} es cóncava y $\mu (\beta_{E_i}) < \mu \sum (\beta_{E_i})$. Intuitivamente si las empresas pesqueras resuelven su problema de maximización individual de beneficios cada una elige un nivel de producción \hat{Y}_i sin considerar la externalidad negativa que genera sobre las otras empresas; mientras que si maximizan los beneficios agregados del sector, las empresas toman en cuenta la externalidad generada y el efecto del esfuerzo pesquero de las otras empresas en sus funciones de producción y costos. Esta diferencia conceptual genera que $Y_i^* < \hat{Y}_i$.

Equilibrio económico vs. Equilibrio biológico

Hasta aquí se ha abordado el problema de la sobreexplotación desde un punto de vista económico pero puede ser interesante realizar un análisis desde un punto de vista biológico. Los modelos biológicos intentan estimar el máximo rendimiento sustentable (MRS) de un recurso que se alcanza cuando la extracción comercial es igual a la tasa de crecimiento de la biomasa. Es decir, la cantidad de recursos disponible en t tiene que ser igual que en $t + 1$. La modelación más utilizada es la Shaefer¹³ en el que se obtiene que el MRS depende de la tasa de crecimiento vegetativo de la biomasa y del nivel sin explotación comercial. El nivel de producción que se corresponde con el MRS no representa un nivel de producción óptimo porque este tipo de modelos no incorporan a su análisis los costos relacionados a la explotación comercial. En general, el nivel de producción determinado por el MRS puede diferir del nivel de producción eficiente en términos económicos.

En adelante suponemos que H representa el nivel de capturas de una especie en función de la MRS y de acuerdo a consideraciones de índole económica social según el artículo 9 del Decreto 748/99. El encargado de proporcionar datos para calcular el MRS de una especie para que el CFP fije la CMP es el INIDEP. En el caso del caladero argentino suponemos que la CMP es una Proxy de H porque comparte el objetivo de establecer un equilibrio económico y biológico. En los años 90, el INIDEP recomendó valores de H limitando las capturas y el esfuerzo pesquero en un 50% de la explotación de la merluza hubbsi porque existían evidencias claras de sobreexplotación. Sin embargo, no se tomaron medidas para reducir la actividad. Conocer H nos permite determinar tres estados de explotación:

- Subexplotación: $H > \sum \hat{Y}_i$

¹³ Para ver más sobre este resultado ver el modelo de Shaefer (1954)

- Explotación sustentable: $H = \sum \hat{Y}_i$
- Sobreexplotación: $H < \sum \hat{Y}_i$

Es plausible suponer que desde los inicios de la actividad pesquera argentina hasta principios de los años 60 la mayoría de las especies pesqueras dentro del caladero argentino se encontraban en un estado de subexplotación en donde $H > \sum \hat{Y}_i$. En Fermepín (1996) se realiza una breve reseña histórica de la pesca en Argentina en la que sostiene que el desarrollo de la actividad hasta mediados de siglo XX era lento, existían pocas embarcaciones y la tecnología de pesca no estaba desarrollada. Aunque no disponemos de datos sobre los desembarcos anteriores a 1992 inferimos que las capturas totales no superaban el MRS de las especies. De no haber sido así, signos de sobreexplotación habrían impactado al sector antes de los años 90.

A fines de la década de los 60 se comienza a registrar un incremento de la inversión extranjera en el sector pesquero argentino. Un decreto de 1967 permitió la entrada de embarcaciones españoles, japoneses y soviéticos. En los años 80 se firmaron acuerdos con la URSS y Bulgaria y en el año 1994 el Congreso argentino sancionó la Ley 24.315 sobre las Relaciones en materia de la Pesca Marítima con la Comunidad Económica Europea (CEE) que permitió el arrendamiento de embarcaciones extranjeras. El convenio con la Unión Europea otorgó un cupo anual de 250 mil toneladas de pescado a empresas mixtas y Joint-Ventures durante un período inicial de 5 años. Los acuerdos se justificaron porque se buscaba desarrollar la actividad mediante la cooperación de la CEE. El ingreso de nuevas embarcaciones renovó la flota argentina pero aumentó el esfuerzo pesquero sobre varias especies. En Madaria (1999) se realiza una breve descripción del desarrollo de la flota pesquera argentina. En 1922 se registraban 140 embarcaciones a vapor y 80 barcos a vela con capturas anuales que no superaban las 15.000 toneladas. A fines de los años 90 se registraron más de 330

barcos costeros, 120 de altura, 20 congeladores y 18 factorías que superaron el millón de toneladas. Es plausible inferir que las capturas totales (declaradas y no declaradas) $\sum \hat{Y}_i$ aumentaron tanto por el incremento en la cantidad de embarcaciones como por la implementación de nuevas tecnologías. Aunque no podemos determinar en este trabajo la causa del incremento de las capturas, podemos afirmar conceptualmente que a mediados de los años 90 varias especies mostraron signos de sobreexplotación. Esto es $\sum \hat{Y}_i > H$.

El sistema de regulación por cuotas globales permite conciliar los objetivos económicos y biológicos mientras las capturas totales sean menores que el MRS. En una situación en donde $H \geq \sum \hat{Y}_i$ la explotación comercial no afecta el crecimiento sustentable de la población porque el nivel de producción agregado es menor que el nivel de producción en función de la MRS; por otro lado las empresas obtienen el nivel de producción que maximiza sus beneficios individuales. La “carrera olímpica” está presente pero no tiene consecuencias inmediatas sobre el desarrollo sustentable del recurso. El problema principal de este sistema es cuando $H < \sum \hat{Y}_i$ porque el nivel de explotación no permite un desarrollo sustentable del recurso. Este modelo no puede determinar si la carrera hacia el recurso se intensifica en la presencia de un estado de sobreexplotación por lo que quedará para próximos trabajos estudiar este comportamiento. En suma, el comportamiento individual de las empresas genera un resultado que reduce los stocks disponibles, disminuye la captura por unidad de tiempo y termina reduciendo los beneficios de las empresas. En este contexto, ¿es posible un acuerdo cooperativo?

Acuerdo cooperativo

Maldonado J. y Moreno-Sanchez R (2009) presentan evidencia de la literatura de *Economic Experimental Games* (EEG) que refuta el comportamiento individual anterior y demuestra que los individuos pueden desviarse del

equilibrio de Nash hacia una situación social óptima, realizar capturas que equilibren intereses propios y ajenos hasta en situaciones en donde no se pueden comunicar. Esta literatura se concentra en analizar pequeñas comunidades que se pueden comunicar fácil por su cercanía y controlar entre sus propios miembros. En rigor, hace mención a problemas de *common-pool resources* que tienen como resultado la degradación o sobreexplotación de los recursos. En parte, esto último difiere de nuestro análisis porque en el caso argentino el acceso es restringido sólo para empresas con permisos de pesca. Sin embargo, las empresas habilitadas eran rivales en el sentido en que competían por la captura de un mismo recurso y no podían excluirse unas a otras. En un trabajo teórico, Hanneson (1997) analiza la importancia del número de agentes compartiendo un mismo stock de recurso para lograr un acuerdo cooperativo. Plantea un súper juego en tiempo discreto en donde compara el resultado de un juego cooperativo y no cooperativo. La conclusión a la que llega el autor es que con una tasa de descuento más alta se hace menos probable un acuerdo cooperativo. Asimismo, un incremento de los agentes capturando el mismo recurso también reduce las posibilidades de mantener un acuerdo porque aumenta la tentación de desviarse al reducirse la probabilidad de ser detectado.

El problema que presenta un acuerdo cooperativo entre empresas es la presencia del *free-rider*. En el tema que se estudia, la empresa *i* no tiene incentivos a formar parte de un acuerdo cooperativo entre las empresas -i si el acuerdo establece un nivel de producción menor a su equilibrio de Nash. Este comportamiento le permite elegir el equilibrio de Nash mientras se beneficia del acuerdo entre las demás empresas porque los integrantes del acuerdo no pueden excluir de los beneficios a aquellos que han decidido no formar parte. Una posible solución es la implementación del sistema ITQs establecido en la Ley Federal de Pesca. Este sistema otorga cuotas individuales y faculta al

Consejo Federal Pesquero (CFP) para sancionar a las empresas que decidan desviarse de su cuota asignada.

Sistema de Cuotas Individuales y Transferibles (ITQs)

El ITQs¹⁴ es un sistema de regulación que establece una CMP y otorga derechos de propiedad a las empresas sobre una proporción de la cuota global. En Arnason (2002) se realiza un estudio descriptivo sobre las experiencias de las pesquerías más importantes del mundo que implementaron este sistema de regulación. Entre ellas se encuentran: Nueva Zelanda, Australia, Chile, Canadá, Islandia, Namibia y Holanda. Otros países como Mozambique, Portugal, México y Estados Unidos solo lo implementaron para algunas especies y Perú, Marruecos y Argentina se están preparando para implementarlo. El autor concluye que existen cientos de tipos diferentes de ITQs que se diferencian según la duración de las cuotas, su colocación inicial, el mercado en que se negocian, etc. Sin embargo, todos tienen como característica principal la distribución porcentual de la CMP. ¿Implica la implementación de este sistema un cambio de incentivos para las empresas pesqueras?

A continuación utilizamos un modelo estático o de un solo período aunque no ignoramos que los recursos naturales tienen un componente dinámico inherente. La elección del modelo surge porque la Ley Federal de Pesca no establece una trayectoria de cuotas sino que permite que CMP cambie de acuerdo a la evolución del MRS de la especie.¹⁵ Esto hace que la cuota asignada de las empresas pueda variar todos los años. Nuevamente se considera una sola especie en que el conjunto de las empresas pesqueras, utilizando métodos similares de captura concentran su actividad

¹⁴ Por sus siglas en inglés. Individual Transferable Quotas.

¹⁵ Para ver modelos dinámicos sobre recursos pesquero ver Clark (1980)

Definimos a α_i como el porcentaje de la cuota individual de la empresa i y a H como la CMP de la especie. La multiplicación de α_i por H representa la cuota individual de captura de la empresa i .

$$\tilde{Y}_i(\tilde{E}_i) = \alpha_i H \quad \text{con } 0 < \alpha_i < 1 \quad \text{y} \quad \sum_i \alpha_i = 1$$

Una correcta implementación de este sistema de regulación requiere que la suma de capturas individuales sea iguales a la cuota global establecida por el regulador.

$$\sum \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i) = H$$

En cada período el CFP establece un valor para H que es de público conocimiento para todo el sector pesquero. Una vez determinado H , las empresas conocen su cuota asignada $\tilde{Y}_i(\tilde{E}_i)$.

La Ley Federal de Pesca N° 24.922 contempla la posibilidad de que las cuotas puedan ser transferidas pero no aclara cuales son las condiciones que se tienen que reunir las empresas para comprar y vender cuotas. Sin embargo, no es necesario entrar en detalles porque en la actualidad existe una discusión alrededor de la creación de un mercado de cuotas. Los que están en contra de las transferencias temen que la actividad se concentre en unas pocas empresas y aquellos que están a favor creen que pueden reducir la actividad ilegal. Quedará para próximas investigaciones estudiar las ventajas y desventajas de la creación de un mercado de cuotas. En lo que sigue del trabajo suponemos que las empresas pueden transferir sus cuotas y que su duración es de un solo período.

La introducción de un mercado de cuotas cambia la función de beneficios individual inicial de la empresa si decide ingresar en el mercado de cuotas. Esto es,

$$\Pi_i = p Y_i(E_i) - C_i(E_i) - \mu [\beta(\sum E_i)] + \phi [\tilde{Y}_i(\tilde{E}_i) - Y_i(E_i)]$$

A diferencia de la función de beneficio inicial se agrega el último término que representa la decisión de la empresa de participar en el mercado de cuotas. La primera expresión representa a la cuota asignada mientras que la segunda hace referencia a la elección de producción que surge de la maximización de beneficios de la empresa. La decisión de realizar transferencias de cuotas va a estar determinado por este término.¹⁶ Asimismo, definimos a ϕ como el precio de la cuota transferida que suponemos que se determina en el mercado.

La empresa maximiza su función de beneficios eligiendo el esfuerzo pesquero individual tomando como dadas la elección de las otras empresas.

$$\text{Max}_{E_i} \Pi_i = p Y_i(E_i) - C_i(E_i) - \mu [\beta(\sum E_i)] + \phi [\tilde{Y}_i(\tilde{E}_i) - Y_i(E_i)]$$

$$\text{CPO } [E_i] : (p - \phi) Y_{i,E_i} = C_{i,E_i} + \mu \sum (\beta_{E_i})$$

De la condiciones de primer orden surge un esfuerzo pesquero E_i^C que maximiza el beneficio individual de la empresa i . La elección de E_i^C determina el nivel de producción $Y_i^C[E_i^C(p, \mu, \phi)]$ que depende positivamente del precio del recurso capturado y del factor de descuento μ (depende negativamente de la tasa de descuento) y negativamente del precio de la cuota ϕ . En particular, ϕ se

¹⁶ Tres casos son posibles: i) si $Y_i^C(E_i^C) - \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i) = 0$ la empresa no realiza transferencia de cuotas porque la cuota asignada es igual a su producción de equilibrio; ii) si $Y_i^C(E_i^C) - \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i) > 0$ la empresa vende cuotas y iii) si $Y_i^C(E_i^C) - \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i) < 0$ compra cuotas. El precio de la cuota ϕ es una variable endógena

determina endógenamente si se cumple que la suma de las cuotas individuales es igual a la cuota global establecida por el regulador.¹⁷

$$\sum Y_i^C = H$$

Asimismo, si comparamos la condición de primer orden anterior con aquella obtenida cuando analizamos el equilibrio no cooperativo obtenemos que la producción es menor cuando la empresa compra cuotas en el mercado porque aumenta su costo de producción en ϕ por unidad. Esto es $Y_i^C < \hat{Y}_i(\hat{E}_i)$.

Por otro lado, las empresas pueden evitar el mercado de cuotas y decidir superar la cuota asignada desarrollando la actividad de forma ilegal sabiendo que de ser detectada será sancionada. El capítulo XIII de la Ley Federal de Pesca describe el régimen de infracciones y sanciones de acuerdo a las características de la embarcación, los antecedentes del infractor y la gravedad del ilícito. Según un artículo de La Nación titulado *Pesca y Corrupción: una crisis silenciosa* la actividad ilegal en los puertos argentinos se caracteriza por pescar más de lo permitido y declarar el excedente como otra especie. Otras prácticas nocivas es el descarte en alta mar de peces, aves o mamíferos capturados de manera accidental. El artículo cita una entrevista a Guillermo Cañete, actual coordinador del Programa Marino de la Fundación Vida Silvestre, que estima que por cada kilo de langostino se descarta un kilo de merluza.

Un desvío de la cuota asignada de forma ilegal implica un nivel de producción mayor a la cuota asignada. Esto es $Y_i^D > \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i)$ siendo Y_i^D la producción total y $[Y_i^D - \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i)] > 0$ el desvío de la cuota asignada.

¹⁷ Para que la restricción sea operativa, el total que se produce tiene que ser menor a lo que se produce en el sistema de cuotas globales. Es decir, $\sum Y_i^C < \sum \hat{Y}_i$

La actividad ilegal tiene un costo esperado para el infractor que va a estar determinado por la multiplicación entre la probabilidad de ser detectado $(1 - \eta)$ donde η toma entre $[0; 1)$ y la multa representada por la función δ que por simplicidad suponemos es lineal. Esta función toma valores positivos mayor a cero cuando la producción es mayor que la cuota asignada. El ingreso esperado es igual al producto entre la probabilidad de no ser detectado denotado por η y el valor en términos económicos del desvío de la cuota asignada. Esto es $p [Y_i^D - \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i)]$. Una probabilidad de ser detectado mayor a cero genera incertidumbre en la toma de decisión de la empresa porque no le permite conocer con certeza el beneficio esperado de infringir su cuota asignada.¹⁸ Dejando de lado los aspectos morales y éticos, una empresa que tiene un comportamiento racional va a realizar capturas ilegales hasta que su beneficio sea máximo. El beneficio total de la empresa va a estar dado por el beneficio de la actividad comercial autorizada y el beneficio esperado de la pesca ilegal. Esto es:

$$\Pi_i^D = \Pi_i \{ \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i) \} + \eta p [Y_i^D - \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i)] - (1-\eta) (\delta - p) [Y_i^D - \tilde{Y}_i(\tilde{E}_i)]$$

Un aumento en la probabilidad de detectar una infracción incrementa el costo esperado del infractor. Esto implica que la correcta implementación del sistema ITQs con controles efectivos desincentiva la actividad ilegal.

El sistema ITQs permite discriminar el esfuerzo pesquero individual garantizando el objetivo biológico. La ventaja de este sistema es que se otorga un derecho exclusivo sobre una cuota global eliminándose los incentivos de rivalidad con otra empresa. Esto evita la “carrera olímpica” porque cada empresa sabe lo que tiene permitido capturar y en caso de incumplimiento de la

¹⁸ El modelo no toma en cuenta que la probabilidad de no ser detectado sea igual a 0 porque aunque existan situaciones de corrupción y falta de transparencia hay controles de los desembarcos. Es necesario aclarar que no se incluye en el análisis los casos en que una empresa es detectada cometiendo una infracción y no es penalizada.

cuota asignada la sanción es de carácter individual. La correcta implementación implica controles individuales de los desembarcos de las empresas. Estos controles no aumentan los costos de monitoreo porque en el sistema de cuotas globales también se controlan las embarcaciones en forma individual pero las autoridades consideran la suma total de las capturas. La falla en los controles de los desembarcos es un punto que incentiva a las empresas a desarrollar la actividad ilegal y fomenta los incentivos indeseados del sistema de cuota globales.

VI - Conclusión

Este trabajo muestra como cambian los incentivos económicos de las empresas pesqueras con la implementación de un sistema de regulación ITQs. En la primera parte del modelo se demostró que el sistema de cuotas globales genera incentivos a las empresas para que maximicen sus beneficios individuales sin tomar en cuenta el impacto sobre las demás. Este comportamiento individual genera un fenómeno denominado “carrera olímpica” porque las empresas intentan capturar el recurso antes de que otra lo haga primero. Este sistema no presenta problemas cuando los desembarcos totales son inferiores al MRS porque se logra alcanzar el objetivo económico y biológico. Mientras las empresas maximizan sus beneficios individuales, los recursos tienen un desarrollo sustentable. El problema con este tipo de regulación es cuando los desembarcos totales son superiores al MRS. Las capturas superan al nivel en el cual el recurso alcanza su desarrollo sustentable y se espera que de mantenerse el comportamiento individual de las empresas el recurso comience a mostrar signos de sobreexplotación. ¿Qué es lo que cambia con un sistema ITQs? El principal cambio está en los incentivos económicos. La implementación de este tipo de regulación otorga un derecho exclusivo sobre

una cuota global eliminándose los incentivos de rivalidad con otra empresa. Las empresas conocen su cuota individual y no compiten con otras empresas por la captura del recurso. La decisión de la empresa pasa por elegir que hacer con el excedente o faltante de cuota de acuerdo a nivel de producción eficiente. Una posible solución es realizar una transferencia de cuota que le permita aumentar los beneficios individuales. A diferencia del sistema de cuotas globales no se produce una “carrera olímpica” porque la penalización es individual y no recae sobre todo el sector. La autoridad pesquera conoce lo que tiene permitido capturar cada empresa y de superar su cuota asignada la penalización es de carácter individual. Un estricto control de las cuotas individuales le permite a la autoridad sancionar a la empresa infractora sin afectar la producción de las otras. Si las empresas incorporan esta creencia no tienen incentivos de correr hacia el recurso antes de otra lo haga primero porque la correcta implementación de un sistema ITQs asegura que las empresas tengan su cuota disponible.

El sistema ITQs fue aplicado en los países pesqueros más importantes del mundo con resultados positivos pero esto no significa que su implementación en el caladero argentino tenga el mismo éxito. Hay que tener cuidado con acoplar actividades o leyes que tuvieron efectos positivos en otros lugares del mundo porque los contextos y culturas son diferentes. En Arnason(2002) se resume las experiencias de los 7 países pesqueros más importantes del mundo que han adoptado este sistema y concluye que en general los resultados fueron positivos; redujo el esfuerzo pesquero y el número de embarcaciones contratadas, recuperó especies sobreexplotadas y mejoró la calidad de los recursos capturados. En algunos casos, el énfasis en el valor y la calidad del producto aumentaron el empleo formal que compensó la reducción de las embarcaciones. Asimismo, el reporte concluye que la renta económica de las empresas aumentó. En Australia la colocación inicial de las cuotas tuvo en

consideración el registro de capturas históricas, el principio de igualdad y en menor medida las inversiones realizada en los últimos años. La duración del derecho de explotación varía porque, en general, se corresponde con la duración de la licencia de pesca que tiene una vigencia de 1 a 5 años. En Canadá los criterios que tomaron las autoridades fueron el historial de capturas de los últimos años, el tamaño de las empresas y las inversiones realizadas. La duración del derecho de propiedad, salvo en algunas especies, es indefinido. Es decir, que a las empresas se les otorga un privilegio para realizar capturas de una especie, los cuales pueden ser revocados en cualquier momento. En Chile, se diferenció entre la flota artesanal y la industrial para asignar las cuotas individuales. A los pescadores artesanales se les asignaron cuotas de manera gradual mediante organizaciones de pescadores. En cambio, las colocaciones de las cuotas sobre la rama industrial fueron según el historial de captura tomando los últimos 4 años de actividad y la capacidad de las empresas. La falla en los controles destruye los incentivos de este sistema fomentando los incentivos indeseados del sistema de cuotas globales.

La aplicación del modelo de cuotas individuales de pesca provocará un inevitable impacto en el sector debido a las reducciones en las capturas. Existe la posibilidad de ordenar definitivamente y "sincerar" las posibilidades del sector pesquero argentino, aunque deberá hacerse frente al costo social que provocará la aplicación del nuevo modelo.

Quedará para próximos trabajos estudiar como se asignan las cuotas individuales α_i y analizar los efectos cuantitativos de la implementación del sistema de cuotas individuales y transferibles. Otro tema interesante es investigar sobre las ventajas y desventajas de la creación de un mercado de cuotas.

-ANEXO-

-Conceptos adicionales-

Puertos

Los puertos argentinos más importantes se encuentran distribuidos a lo largo del litoral Atlántico del país. La ubicación, sus características y sus instalaciones dependen del área pesquera y del tipo de flota que desembarca. Las provincias portuarias son Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Cada una de estas provincias tiene varios puertos en los que se desembarcan varias especies. Los últimos datos de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA) correspondientes al año 2008, señalan que los puertos en orden de mayor importancia son: Mar del Plata, Puerto Madryn y Puerto Deseado con el 48%, el 16% y 12% respectivamente de los desembarcos totales.

Embarcaciones

Edgardo Madaria (1999) clasifica a la flota argentina según el tratamiento que se le da al pescado una vez que capturado. Estos son: los fresqueros, los congeladores y las factorías. Los fresqueros son aquellos que desembarcan en puerto el pescado fresco para luego realizar el procesamiento en la planta industrial. Se circunscriben a la pesca costera con salidas diarias y se los suele identificar como las embarcaciones artesanales típicas de color amarillo. Una vez capturado el pescado lo llevan a puerto conservado en cajones de hielo para luego comercializarlo en fresco o procesarlo en la planta industrial. Los congeladores congelan el pescado a bordo con grandes cantidades de hielo para mantener su frescura y lo desembarcan a temperaturas inferiores a los -20° . A diferencia de los anteriores tienen salidas con una duración de 7 a 10 días y congelan el pescado con grandes cantidades de hielo para mantener su frescura.

Los barcos más grande realizan algún tipo de proceso para no sacrificar frescura (como el descabezado y eviscerado a bordo). Las factorías son buques del tipo de los congeladores con la diferencia que disponen de maquinaria para realizar el procesamiento a bordo. Este tipo de embarcaciones forman parte de la flota que más se desarrolló en los últimos tiempos producto del Convenio Marítimo firmado entre Argentina y la Unión Europea. Una vez que es capturado el pescado lo procesan a bordo y llegan al puerto con el producto elaborado preparado para su comercialización.

Empresas de la industria pesquera argentina

Las empresas en el sector pesquero argentina se pueden organizar de acuerdo al tipo de flota y locación. La división de la flota pesquera en fresqueros, congeladores y factorías generó la creación de distintas cámaras pesqueras que tienen el objetivo de representar y respaldar los intereses de sus trabajadores. Las organizaciones más importantes son: CAPECA (buques congeladores y factorías), las Cámaras de Pesqueros de Altura y Procesadores de pescado de Mar del Plata (principalmente fresqueros), CAEPREFRE (fresqueros de Comodoro Rivadavia), CALAPA (langostinera patagónica), CAIP (buques patagónicos), CEPA que representa a las empresas de capital nacional y las organizaciones que apoyan a los pescadores artesanales en Mar del Plata y San Antonio del Este. No hemos podido encontrar un listado de todas las empresas del sector pesquero nacional pero algunas de las siguientes empresas desarrollan su actividad dentro del caladero argentina. Estas son: Solimeno, El Marisco, Conarpesa, Iberconsa, Pescargen, Pereira Argentina, Valastro, Alpesca, Baldino, Pespasa/Pesantar, Moscuzza, Pescapuerta, Contessi y Pesquera Santa Elena.

-Bibliografía-

Arnason R. (2002). *A review of International experiences with ITQs*. University of Iceland, págs. 1-23

Clark, C. (1980), *Restricted Access to common property Fishery Resources: A Game Theoretic Analysis, in dynamic Optimization and Mathematical Economics*. Plenum Press, New York, págs.117-132.

Chander, C. & Tulkens, H. (1999), *The kyoto Protocol: An Economic and Game Theoretic Interpretation*. Center for operations Research and Econometrics (CORE), págs. 3-7

Fundación Vida Silvestre Argentina. *Crisis de la pesca de Merluza (2008)*.

Fermepín, R. (1996), *Estudio sobre la pesca en argentina*". Fundación Argentina de Estudios Marítimos.

Gibbons, R. (1992). *Un Primer Curso de Teoría de Juegos*. Barcelona, España: Antoni Bosch.

Grønbæk L, (2000). *Fishery Economics and Game Theory*. University of Southern Denmark.

Hannesson, R. (1997). *Fishing as a Supergame*. Journal of Environmental Economics and Management, págs. 309-322

INDEC. Datos exportaciones por grandes rubros. Años 1980-2008

INIDEP. *Los recursos pesqueros argentinos. Estado actual de explotación actual y perspectivas.* Ponencia presentada en una Charla Abierta sobre el Mar Argentino. Mar del Plata, Bs. As., Junio 2008.

La Nación (2009). La crisis del sector pesquero.

http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1120078. (Consultado: 08/07/2009)

La Nación (2008). Pesca y Corrupción: una crisis silenciosa.

http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1053963. (Consultado: 20/12/2009)

Madaria E. (1999). *El Sector pesquero argentino. Programa de Investigación Geográfico Político Patagónico.* Universidad Católica Argentina, págs, 9-10, 16-19, 23-26, 31-35

Maldonado J y Moreno Sanchez R. (2009). *Does scarcity exacerbate the tragedy of the commons? Evidence from fisher's experimental responses.* Universidad de los Andés, págs. 3-5

Marina Mercante Argentina. Ley Federal de Pesca N° 24.922.

<http://www.mtmaritimos.com.ar/LEY%2024922%20R%C3%89GIMEN%20FEDERAL%20DE%20PESCA.htm>. (Consultado: 05/08/2009)

Munro G (1990). *The optimal Management of transboundary fisheries: game theoretic considerations.* Natural Resource Modeling, Vol 4, N° 4, pags, 403-426.

Nuestro Mar. Ley 26.386-Régimen Federal de Pesca- Modificación de la Ley N°24.922. <http://www.nuestromar.org/node/16890>. (Consultado: 20/08/2009)

Ohanessian Fernando (2004). *Aspectos institucionales y socioeconómicos vinculados a la explotación de la merluza común*. Instituto de Medio Ambiente y Ecología. Universidad del Salvador

Ospital R. (2008). *Paradigma y capacidad gerencial en la gestión pública del sector pesquero argentino*. XIII Congreso Internacional del CLAD sobre reforma del Estado y de la Administración Pública.

SAGPyA. Datos sobre exportaciones de productos pesqueros de 1992 a 2008.

SAGPyA. (2009). *Exportaciones e importaciones Pesqueras 2009*. Dirección de Economía Pesquera.

SAGPyA (2007). *Pesquerías de calamar y langostino*. Subsecretaria de Pesca y Acuicultura.

Schaefer, M.B. (1954): *Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries*. Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission, vol. 1, págs. 25-56.

Sumaila U. (1997). *A review of game theoretic models of fishing*. Chr Michelsen Institute.

Suris, J., Varela, M. y Garza, D. (1995). *Propiedad y Soluciones Pesqueras*. Revista de Economía aplicada, vol III, n° 7, págs. 9-14.