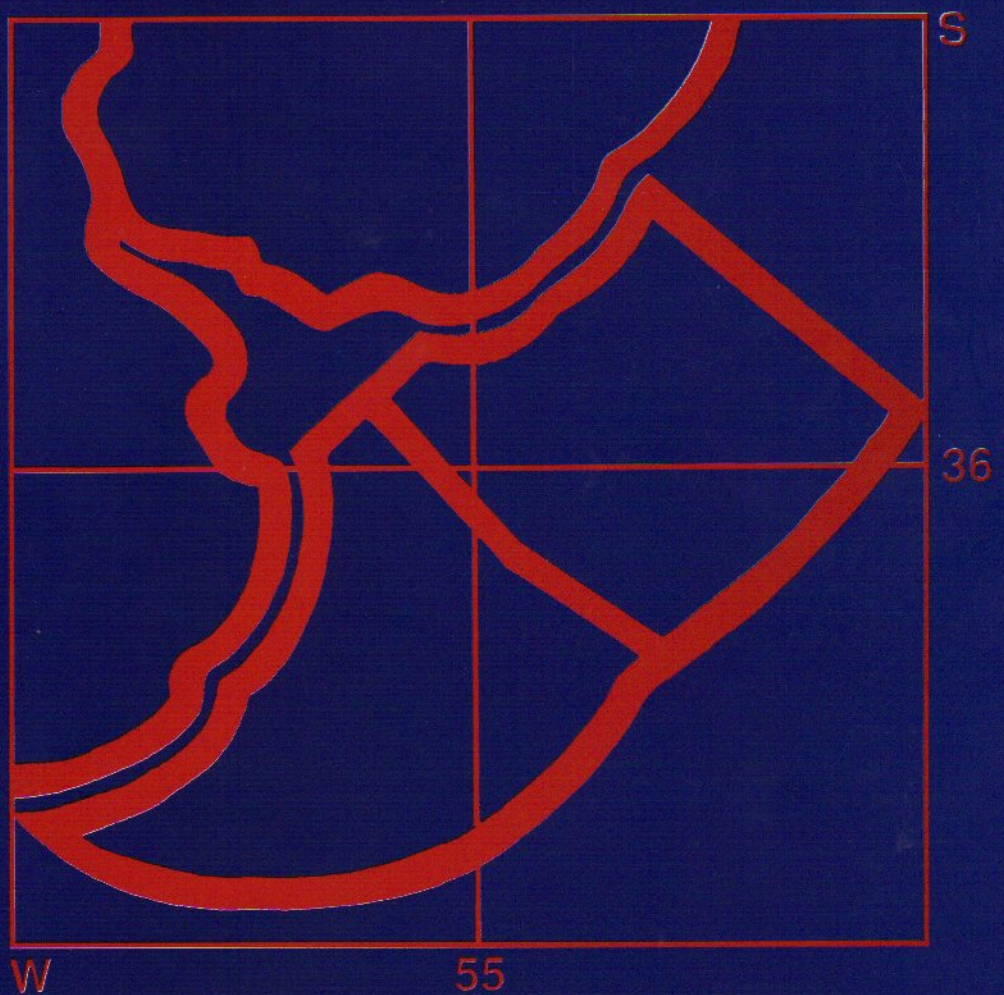
ISSN 1015 - 3233

FRENTE MARÍTIMO

PUBLICACIÓN DE LA COMISIÓN TÉCNICA MIXTA DEL FRENTE MARÍTIMO



VOLUMEN 20 JUNIO 2005

FRENTE MARITIMO

PUBLICACION DE LA COMISION TECNICA MIXTA DEL FRENTE MARITIMO

VOLUMEN 20 - JUNIO 2005

Frente Marítimo es editada desde 1985 previamente como Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo.

Política editorial: La Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo ha iniciado en 1986 la publicación de los documentos científicos presentados en los Simposios Científicos y Jornadas de Tecnología y Economía Pesquera que la misma auspicia, como así también de aquellos informes técnicos y trabajos específicos que se realizan en su seno y que considera, dada su relevancia o interés, deben ser objeto de una adecuada difusión.
Con estas publicaciones, la CTMFM se propone difundir las investigaciones realizadas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Asimismo, promover la realización conjunta de estudios relacionados fundamentalmente con la evaluación y explotación racional de los recursos vivos, con la prevención y eliminación de la contaminación y con aspectos jurídicos y económicos de interés común.
Las afirmaciones y opiniones vertidas en los trabajos son de exclusiva responsabilidad de los respectivos autores, por lo tanto su contenido no refleja necesariamente posición oficial de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo ni la de sus estados miembros. Asimismo la mención de marcas comerciales es circunstancial y no implica por parte de la CTMFM recomendaciones ni valoraciones del producto en cuestión ni de la compañía que lo fabrica.

Suscripciones: El precio de la suscripción anual correspondiente a tres volúmenes es de U$S 40 (dólares estadounidenses cuarenta) y el de cada volumen individual es de U$S 15 (dólares estadounidenses quince). Órdenes y pedidos de suscripciones se deberán dirigir a: Secretaría Técnica, Juncal 1355 P. 6, esc. 604, Montevideo, Uruguay.

Frente Marítimo is edited since 1986, previously as Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo.

Editorial policy: In 1986, the Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo started publishing the scientific documents presented at the Scientific Symposia and Workshops of Technology and Fishery Economy which are patrocined by this same Commission. It also published those technical reports and specific papers which are carried out within and which are worth spreading because of their relevance or their interest.
Based on these publications, the CTMFM intends to spread the research work carried out in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone. It also aims at favouring the joint execution of studies specially connected with the evaluation and rational exploitation of living resources, with the prevention and elimination of contamination and with legal and economical aspects of common interest. Statement and opinions expressed in the papers are those of the authors; therefore the contents does not necessarily reflect the oficial position of the CTMFM nor that of its member States. As regards trade marks, its mentioning is incidental and does not involve recommendations or estimates of the product concerned nor of the firm which elaborates it.

Subscriptions: The price of the annual subscription corresponding to three volumes, is of U$S 40 (forty american dollars) and that ot each individual volume is of U$S 15 (fifteen american dollars). Orders and requests of subscriptions must be addressed to: Secretaría Técnica, Juncal 1355 P. 6, Esc. 604, Montevideo, Uruguay.

AUTORIDADES

Presidente de la Delegación argentina — Embajador Arnoldo Listre
Presidente de la Delegación uruguaya — C/N (R) Ricardo Medina

Delegados argentinos

Ministro Diego J. Tettamanti
Doctor Sergio Lorusso
C/N (RE) Manuel G. Videla
Lic. Guillermo Verazay

Delegados uruguayos

C/N (R) Yamandú Flangini
C/N (CG) Eduardo Olivera
C/N (R) Juan J. Fernández Parés
Sr. Schubert Gambetta

SECRETARIAS

Secretario Técnico — C/N (RE) Julio D. Chaluleu
Secretario Administrativo — C/N (R) Mario A. Fontanot

Coordinación y revisión de textos — Magdalena Pérez

Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo
Impreso en Uruguay

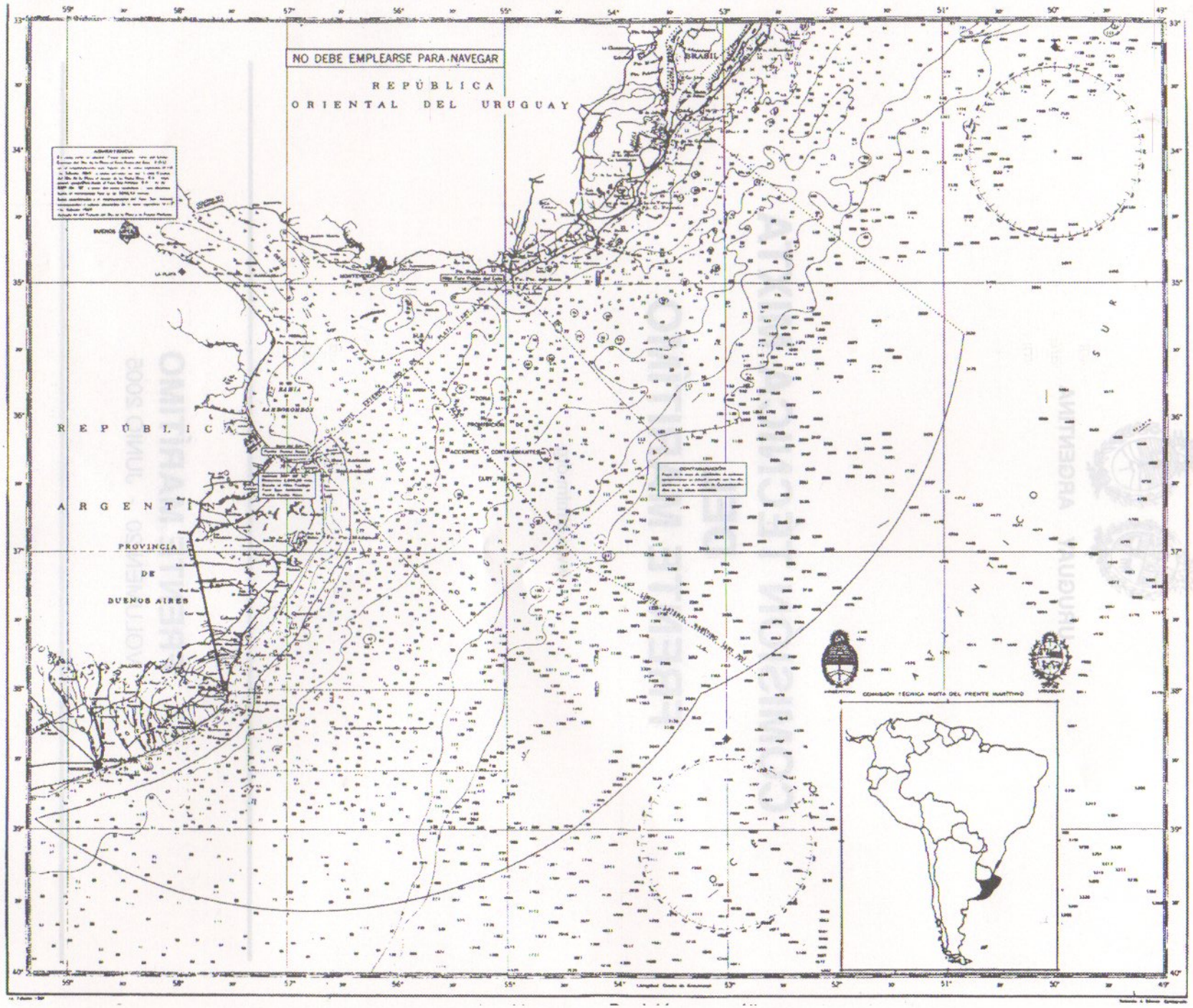
URUGUAY ARGENTINA

COMISIÓN TÉCNICA MIXTA DEL FRENTE MARITÍMO

www.ctmfm.org

FRENTE MARÍTIMO

VOLUMEN 20 - JUNIO 2005



Carta de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Posición geográfica en el continente sudamericano.

COMITE CONSULTOR

— Alejandro Anganuzzi	Indian Ocean Tuna Commission, Seychelles
— Patricio Arana	Universidad Católica de Valparaíso, Chile
— Patricio Berna	Comisión Oceanográfica Intergubernamental, Francia
— Jorge Calvo	Centro Austral de Investigaciones Científicas, Argentina
— Jorge P. Castello	Fundación Universidad de Río Grande, Brasil
— Zulema Coppes Petricorena	Facultad de Química, Uruguay
— Enrique Crespo	Centro Nacional Patagónico, Argentina
— Jorge Csirke	FAO, Italia
— Luis Cubillos	Universidad de Concepción, Chile
— Marta Estrada	Instituto de Ciencias del Mar, España
— José Flores	Instituto de Agroquímica y de Alimentos Cárnicos, España
— Ma. Carmen Gallastegui	Universidad del País Vasco, España
— Angel Guerra	Instituto de Investigaciones Marinas, España
— Angel Gumy	FAO, Italia
— Manuel Haimovici	Fundación Universidad de Río Grande, Brasil
— Oscar Iribarne	Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
— Héctor Lupín	FAO, Italia
— Roberto Menni	Museo de La Plata, Argentina
— Pablo Muñoz	Universidad de Valparaíso, Chile
— Mario G. Nascimento	Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
— José Ma. Orenszanz	Centro Nacional Patagónico, Argentina
— Sergio Palma	Universidad Católica de Valparaíso, Chile
— Ana Parma	Centro Nacional Patagónico, Argentina
— Miguel Pascual	Centro Nacional Patagónico, Argentina
— Pablo Penchaszadeh	Universidad Simón Bolívar, Venezuela
— José Pérez-Comas	Universidad de Washington, USA
— Carles Pla	Universidad de Girona, España
— Claudio Romo Romo	Centro de Estudios en Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Chile
— Marcelo Scelzo	Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
— Miguel Schuldt	Villa Elisa, Argentina
— Juan Carlos Seijo	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México
— Eduardo Tarifeño	Universidad de Concepción, Chile
— Ramiro Trucco	Instituto Profesional DUOC, UC, Santiago, Chile
— Raúl Vaz Ferreira	Facultad de Ciencias, Uruguay
— Alfonso Vazquez Botello	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, México

Agradecimiento

Esta publicación ha sido apoyada por el Proyecto "Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats" (PNUD-GEF-RLA/99/G31) contribuyendo al cumplimiento de los objetivos relacionados al diagnóstico de la biodiversidad acuática del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

PROYECTO "PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO: PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN Y RESTAURACIÓN DE HÁBITATS"

Reseña del Proyecto

El Proyecto es una iniciativa conjunta de la República Argentina y de la República Oriental del Uruguay, los dos países ribereños del Río de la Plata y su Frente Marítimo, ejecutado por intermedio de la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) y de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM). En 1998 las Comisiones establecieron un consorcio encargado de la instrumentación del Proyecto.

El Proyecto es financiado principalmente con recursos no reembolsables provenientes del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environment Facility – GEF), el Banco Interamericano de Desarrollo y por ambas Partes. El Programa de las Naciones Unidas (PNUD) es la agencia de implementación para el Proyecto.

FREPLATA

GEF

UNDP

In Memoriam

Dra. Juana Yolanda Dziekonska de Ciechomski

La Doctora Juana Ciechomski, oriunda de Polonia, falleció en Buenos Aires el 27 de mayo de 2003. Llegó a la República Argentina por motivos familiares en 1957. En esa oportunidad visitó Mar del Plata, ciudad a la que estaría vinculada por el resto de su vida ya que en ella desarrolló su actividad profesional y conoció a quien fue su esposo ya fallecido.

Se formó como científica en su país de origen, donde realizó cursos de perfeccionamiento y cumplió tareas docentes en la Universidad de Varsovia. En 1960 ingresó como investigadora *ad honorem* en el Instituto de Biología Marina de Mar del Plata (IBM) que había sido creado en esa época. Su dedicación a la investigación se orientó a través de las Facultades de Ciencias Naturales de las Universidades de La Plata (UNLP) y de Buenos Aires (UBA).

En la UNLP se desempeñó como Jefa de Trabajos Prácticos, Profesora Adjunta y Profesora Asociada. En la UBA colaboró en el dictado de la cátedra Vertebrados.

En 1970 presentó su tesis doctoral en la Universidad de Wroclaw, Polonia, obteniendo el título de Doctora en Ciencias Agronómicas. La tesis doctoral versó sobre Biología de estadios tempranos de desarrollo de la anchoíta o sardina argentina, cuyo original fue redactado en polaco.

En 1976 ingresó al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICYT) como Investigadora Principal. Se desempeñó a cargo del Laboratorio de peces e ictioplancton del IBM y desde 1977 hasta su retiro definitivo, desarrolló dichas funciones en el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP).

En su extensa y rica trayectoria se dedicó especialmente a la biología de los peces marinos, en particular investigó aspectos relacionados con la reproducción, desarrollo embrionario y larval y la biología de los estadios juveniles. En este campo introdujo nuevas líneas de investigación, referidas a la distribución de huevos y larvas y su vinculación a las condiciones ambientales.

Entre 1966 y 1971 colaboró con el Proyecto de Desarrollo Pesquero, implementado por el Gobierno Argentino y por la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Entre su fecunda actividad en el campo científico, integró comisiones asesoras institucionales y de evaluación de personal científico. Concurrió a numerosas reuniones, congresos y simposios nacionales e internacionales. Formó un destacado grupo de profesionales, dirigió y orientó a seminaristas y becarios y fue directora de tesis doctorales.

Recibió distinciones otorgadas por el Internacional Biographical Centre de Cambridge, Inglaterra al resultar elegida International Woman of the Year en 1992, 1995 y 1996. Las autoridades del INIDEP la designaron Investigadora Consulta en 1991 e Investigadora Emérita en 2001. Publicó más de noventa trabajos científicos y de investigación, algunos de ellos en la revista FRENTE MARÍTIMO.

La Doctora Ciechomski, o Janina, como familiar y afectivamente era conocida en el ámbito científico y de investigación, fue por sobre todas las cosas una persona de bien y digna de admiración. Unía a su trato bondadoso y delicado su permanente sentido de amistad y colaboración, brindando en toda ocasión su consejo y su amplia experiencia hacia quienes acudían a ella. Siempre ganó el respeto y el afecto de quienes tuvieron el privilegio de conocerla. Cabe destacar además que quiso a la República Argentina tanto o más que a su querida Polonia.

Sus compañeros de trabajo de muchos años en el INIDEP, sus colegas del ámbito científico, así como los integrantes de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo y el Grupo editorial de la revista, expresan en estas líneas un sentido homenaje a la memoria de quien fuera todo un ejemplo en lo personal y en lo profesional.

SECCION A: TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

FRENTE MARITIMO
Vol. 20, Sec. A: 11 - 25 (2005)

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PROCEDENTE DE 27 CAMPAÑAS ESTACIONALES DE EVALUACIÓN DE MERLUZA, DISCRIMINADAMENTE POR SECTOR DE LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO URUGUAYA (período 1980 – 1999)[1]

G. Arena, L. Paesch y M.I. Lorenzo

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos
Constituyente 1497, 11200 Montevideo, Uruguay

RESUMEN: En el presente trabajo se analizan los resultados de 27 campañas estacionales de evaluación de merluza que tuvieron lugar entre los años 1980-1999, en su mayoría efectuadas a nivel binacional entre la República Oriental del Uruguay y la República Argentina, en el ámbito de la Comisión Técnica Mixta del Río de la Plata y su Frente Marítimo (CTMFM). De tales campañas únicamente 4 corresponden al verano, cuando el recurso presenta su menor abundancia dentro de la Zona Común de Pesca (ZCP) y resulta mínima la actividad pesquera; 9 se realizaron en otoño, época en la cual se registraron las máximas biomasas medias de merluza, que en ese período presenta concentraciones reproductivas fundamentalmente en aguas del Sector Uruguayo de la ZCP; 7 durante el invierno, asimismo con biomasas muy elevadas; y también 7 en primavera con valores medios de biomasa más altos que en verano pero menores que en otoño e invierno. Los resultados de tales campañas se analizaron discriminadamente por Sector de la ZCP, a efectos de evaluar en cada uno de ellos la importancia de distintos aspectos que pueden ser considerados como "aportes de riqueza ictícola" del recurso a efectos de una equitativa distribución de los volúmenes de captura por país, en el contexto de lo especificado por los Artículos 74 y 82 del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Los aspectos estacionales de referencia seleccionados por los autores, y analizados discriminadamente para cada sector de la ZCP, fueron los siguientes: biomasa total de merluza, biomasa de ejemplares adultos de la especie, densidad total, densidad de adultos, rendimiento de adultos (en Kg/h), número de individuos juveniles y densidad de ejemplares juveniles. Durante el período de zafra pesquera de la merluza (correspondiente a otoño, invierno y primavera), en el Sector Norte de la ZCP se registraron biomasas totales y de adultos similares a las del Sector Sur; las densidades totales y de adultos fueron claramente superiores; los rendimientos de tallas comerciales resultaron también por lo general más altos en otoño y primavera, pero no en invierno; en tanto el número y densidad de juveniles (aspectos asociados a un área de cría) fue notablemente más elevado, posiblemente debido a que en el Sector Norte se registraría la mayor área reproductiva de la especie dentro de la ZCP.

Palabras clave: merluza, campañas de evaluación, biomasa, densidad, rendimiento, número y densidad de juveniles, sector norte y sur

SUMMARY: ANALYSIS OF THE INFORMATION EMANATED FROM 27 HAKE ASSESMENT SEASONAL SURVEYS BY SECTORS OF THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE (PERIOD 1980-1999). The present paper analyses results of 27 hake assessment seasonal surveys carried out in the years 1980-1990, mainly jointly between Uruguay and Argentina, with the Comisión Técnica Mixta del Río de la Plata y su Frente Marítimo (CTMFM) -Joint Technical Commission of the Río de la Plata and its Maritime Front. Among this surveys, only 4 correspond to Summer when the resource is less abundant within the Common Fishing Zone (CFZ) and when fishing activity is minimum. Nine surveys were carried out in Autumn, when maximum average biomass of hake was registered, presenting reproductive concentrations mainly in Uruguayan waters within the CFZ. Seven surveys were carried out in Winter with a very high biomass as well. Other seven surveys were carried out in Spring, with mean biomass values higher than in Summer but not so high than in Autumn and Winter. The results of these surveys were analysed discriminatorily by sectors north and south of the CFZ, with the purpose of evaluating in each of them the importance of different aspects that may be considered as "fishing wealth contributions", aimed at a fair distribution of the catch volumes by country in the frame of Articles 74 and 82 of the Treaty of the Rio de la Plata and its Maritime Front. The reference seasonal aspects selected by the authors, and analysed discriminatorily by sectors of the CFZ, were the following: hake total biomass, adult species biomass, total density, adult density, adult catch per united of effort (in Kg/h), number of juveniles and juvenile density. Along Winter, Autumn and Spring (i.e. the fishery season) biggest biomass total and of adults were found in the north sector of CFZ. Also in this sector were found the higher densities total and of the commercial lengths. Something similar happens with the CPUE for commercial lengths in Autumn and Spring, but not in Winter. Number and densities of juveniles (related with spawning and nursery areas) were specially bigger in the north sector than in the south sector of the CFZ.

Key words: Hake, assessment surveys, biomass, density, cpue, number and density of juveniles, north and south sectors of CFZ.

INTRODUCCIÓN

La merluza (*Merluccius hubbsi*) se distribuye en una amplia zona del Atlántico Sudoccidental. Dentro de su área de distribución realiza migraciones estacionales relacionadas a cambios en las condiciones oceanográficas (Angelescu y Prenski, 1987, Podestá, 1989) y a cambios tróficos y reproductivos (Angelescu *et al.*, 1958; Otero *et al.*, 1982; Otero, 1986; Ubal, 1986; Grundwaldt, 1986; Angelescu y Prenski, 1987, Ubal *et al.*, 1987a, 1987b, 1987c; Sánchez, 1991).

Esta especie presenta dos principales zonas de reproducción y cría: una al sur, situada frente a Isla Escondida (Patagonia Central, Argentina) en verano (diciembre a febrero) y otra al norte del frente oceánico del Río de la Plata en otoño – invierno (marzo a junio), con sus correspondientes áreas

1 Este trabajo fue presentado en el Décimoquinto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre de 2000.

de cría (Ehrhardt *et al.*, 1977, 1979; Rey y Grundwaldt, 1986; Nion *et al.*, 1986; Angelescu y Prenski, 1987; Bezzi y Dato, 1993; Rey *et al.*, 1996).

Como resultado del área de cría en el sector norte, los individuos de talla menor de 25 cm se encuentran durante todo el año entre los 35°00' – 37°00' de latitud sur y entre los 70 y 150 m de profundidad (Ubal *et al.*, 1987b; Rey *et al.*, 1996; Norbis y Galli, 1999), pudiendo alcanzar latitudes aún menores (Haimovici *et al.*, 1993).

En cuanto al área de cría situada más al sur, en cercanías de Isla Escondida (41°00'S-43°00'S) los juveniles se encuentran a profundidades menores de 80 (Angelescu y Prenski, 1987). Di Giacomo *et al.*, (1993) sugieren que la merluza del Golfo San Matías por su época de reproducción y las características de la migración determinarían otro stock. Por otro lado, Torres *et al.* (1996), en base al análisis biométrico de los anillos del otolito durante su primer año de vida, proporcionan la evidencia de que en el frente oceánico del Río de la Plata existen al menos dos grupos que denominan "stock norte" y grupo de mezcla.

La merluza es el principal recurso pesquero explotado por la flota uruguaya dentro de aguas oceánicas frías y profundas de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCP), y también uno de los más significativos para la flota argentina que lo captura dentro de dicha zona y al sur de la misma.

La ZCP fue establecida por el Art. 73 del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo (suscripto en 1973 entre la República Argentina y la República Oriental del Uruguay), y abarca tanto gran parte de la jurisdicción marítima uruguaya (Sector Norte de la ZCP) como una superficie similar en aguas argentinas (Sector Sur de la ZCP) tal como resulta de la Figura 3. En toda la extensión de dicha ZCP pueden operar libremente buques de una u otra bandera.

Los desembarques anuales en el período 1976-1997 fluctuaron entre 100.000 y casi 200.000 toneladas por parte de ambos países dentro de esa Zona, con una notable disminución posterior a valores que entre 1999 y 2001 estuvieron en el orden de 30.000 a 50.000 toneladas (Tabla 1 y Figura 1).

En cuanto a los desembarques argentinos de merluza al sur de la ZCP, sólo se dispone de

Tabla 1: Desembarques realizados por Argentina y Uruguay, discriminado por zonas y desembarque total (miles de toneladas) de merluza.

AÑOS	Uruguay (en ZCP)	Argentina (en ZCP)	Sub-Total (en ZCP)	Argentina (fuera ZCP)	Total Argentina	Total Ambos Países
1976	11,7	114,1	125,8	60,8	174,9	186,6
1977	22,5	148,0	170,5	133,8	281,8	304,3
1978	41,3	151,9	193,2	189,3	341,2	382,5
1979	57,1	124,5	181,6	246,4	370,9	428,0
1980	62,3	104,6	166,9	172,8	277,4	339,7
1981	92,3	54,5	146,8	174,2	228,7	321,0
1982	68,0	59,3	127,3	222,6	281,9	349,9
1983	79,7	81,8	161,5	175,3	257,1	336,8
1984	65,1	49,8	114,9	133,4	183,2	248,3
1985	97,2	56,0	153,2	203,3	259,3	356,5
1986	86,2	87,7	173,9	182,9	270,6	356,8
1987	83,7	83,9	167,6	220,2	304,1	387,8
1988	60,7	62,5	123,2	233,5	296,0	356,7
1989	69,3	30,8	100,1	263,5	294,3	363,6
1990	55,8	52,6	108,4	297,6	350,2	406,0
1991	95,9	96,5	192,4	312,8	409,3	505,2
1992	74,5	89,5	164,0	285,3	374,8	449,3
1993	69,9	56,0	125,9	386,0	442,0	511,9
1994	57,0	57,2	114,2	387,8	445,0	502,0
1995	57,9	58,9	116,8	525,0	583,9	641,8
1996	57,9	75,8	133,7	521,8	597,6	655,5
1997	48,4	67,8	116,2	517,9	585,7	634,1
1998	49,1	24,3	73,4	434,3	458,6	507,7
1999	31,4	4,5	35,9	307,6	312,1	343,5
2000	27,2	2,9	30,1			
2001	27,8	21,9	49,7			
TOTAL 1976-1999	1494,9	1792,5	3287,4	6588,1	8380,6	9875,5
% del TOTAL 1976-1999	15,1	18,2	33,3	66,7	84,9	100,0
% de la ZCP 1976-1999	45,5	54,5	100,0			

información estadística para el período 1976-1999. Dentro de ese lapso oscilaron entre 175.000 y casi 600.000 toneladas, y promedialmente representaron un 66,7% de la captura de la especie por parte de ambos países en el total de su área de distribución, tal como resulta de la ya mencionada Tabla 1. En la misma tabla se observa que, dentro de la ZCP, los desembarques uruguayos fueron apenas un 15,1 % de la captura total del recurso, y los argentinos un 18,2%. Es decir que, para el período considerado, alrededor de 2/3 de las capturas totales de la especie fueron realizadas por la flota merlucera argentina fuera de la ZCP, con la consecuente incidencia en cuanto a mortalidad por pesca (F) y descensos en los rendimientos propios del recurso.

La Figura 2 muestra que los desembarques de merluza por parte de Argentina y Uruguay en toda su área de distribución presentaron una tendencia general creciente desde 1976 (con 186,6 miles de toneladas) hasta un máximo en los años 1995, 1996 y 1997 durante los cuales se sobrepasaron las 600.000 toneladas anuales. Tal situación probablemente afectó al recurso, dando lugar a una brusca caída de los desembarques hasta apenas 343,5 mil toneladas en 1999, último año para el cual se dispone de datos sobre los desembarques argentinos fuera de la ZCP.

En la misma figura puede observarse que los desembarques totales argentinos durante el período, muy superiores a los de Uruguay, presentaron tendencias casi idénticas a las de la captura total. Por el contrario los valores correspondientes a la flota merlucera uruguaya, con capturas planificadas en el marco del Plan de Desarrollo Pesquero a comienzos de la década de 1970, se mantuvieron relativamente estables de acuerdo a lo previsto, por lo general en el orden de unas 50 mil a casi 100 mil toneladas anuales

Cuando un recurso pesquero es explotado por varios países resulta conveniente la asignación de cupos de captura. La asignación de cuotas por país, por región, por empresa, por buque, etc., ha sido objeto de variados trabajos de investigación. Así por ejemplo pueden ser utilizadas para reducir la sobreexplotación de los recursos pesqueros; para racionalizar las dimensiones y características de las flotas; a fin de evitar ineficaces distorsiones socioeconómicas y de infraestructura; para mejorar la longitud media de desembarque y la calidad del producto pesquero; para implementar políticas de desarrollo regional en un cierto país, tal como se ha hecho en Alaska dentro del modelo de las "*Community Quotas*" (Ginter, 1995; Welch, 1997; Keen, 1983; Matthews, 1993); a efectos de incrementar la rentabilidad de las flotas y por ende la recaudación de impuestos por parte del Estado; para alcanzar objetivos sociales, etc.

También cabe señalar que la cuotificación puede llevarse a cabo ya sea mediante las "*Input Quotas*" (IQ) que establecen un tope máximo sobre el número de las unidades pesqueras, su poder de pesca, número de días autorizados en el mar, etc. a fin de limitar el esfuerzo de pesca (Townsend, 1992; Lindner, 1994); o bien las "*Output Quotas*" (O.Q) que consisten exclusivamente en fijar los montos de captura autorizados a cada uno de los participantes que (cuando no se establecen cupos individuales) compiten por alcanzar antes que sus rivales un máximo porcentaje de la Captura Total Permisible (TAC) establecida, antes de que la misma sea alcanzada y en

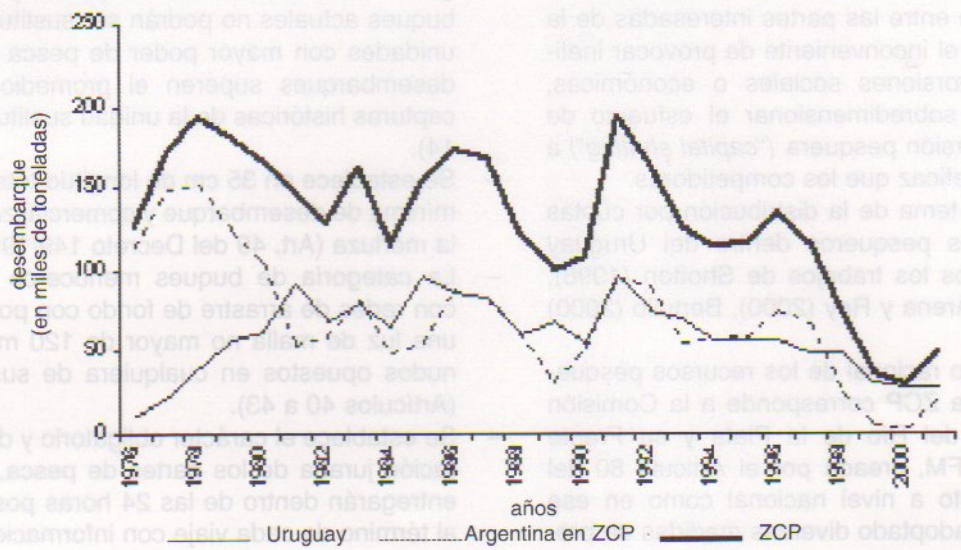


Fig. 1. Merluza, desembarques por país en la ZCP

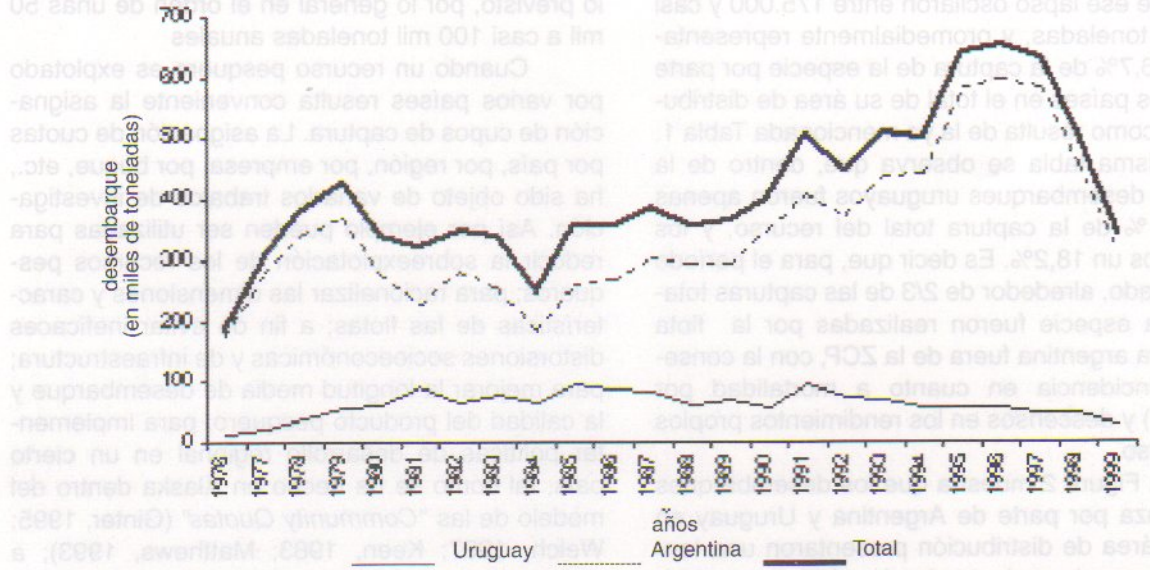


Fig. 2. Merluza, desembarques totales por país

consecuencia por ese año se clausure la pesquería (Caddy y Mahon, 1995). En el caso de las O.Q., la cuota parte puede ser un monto fijo, o bien un determinado porcentaje de la TAC total, que pudiera variar de año en año.

A fin de optar por una u otra alternativa debe señalarse que las I. Q. son difícilmente aplicables a flotas muy heterogéneas, integradas por buques con diferente poder de pesca de modo que el esfuerzo pesquero no es fácil de estandarizar. Las O.Q., en cambio, implican mayores problemas logísticos de contralor, especialmente en países con múltiples puertos de desembarque donde sea difícil la adecuada estimación de las capturas. La no cuotificación entre las partes interesadas de la TAC total tiene el inconveniente de provocar ineficiencias y distorsiones sociales o económicas, pues llevan a sobredimensionar el esfuerzo de pesca o la inversión pesquera *("capital stuffing")* a fin de ser más eficaz que los competidores.

Sobre el tema de la distribución por cuotas de los recursos pesqueros dentro del Uruguay están publicados los trabajos de Shotton (1998), Arena (2000), Arena y Rey (2000), Bertullo (2000) y Nion (2000).

El manejo racional de los recursos pesqueros dentro de la ZCP corresponde a la Comisión Técnica Mixta del Río de la Plata y su Frente Marítimo (CTMFM, creada por el Articulo 80 del Tratado), y tanto a nivel nacional como en ese ámbito se han adoptado diversas medidas de protección del recurso merluza. En tal sentido la normativa jurídica uruguaya y las Resoluciones de la CTMFM prevén las siguientes medidas de manejo para el recurso merluza:

- Definición de una categoría de flota merlucera uruguaya, abocada a la captura de merluza y su fauna acompañante, la cual no podrá operar en el Río de la Plata ni desembarcar especies costeras en particular las declaradas plenamente explotadas (Art. 16 del Decreto 149/1997).
- Se declara la merluza como especie plenamente explotada (Art. 36) lo cual implica cerrar la pesquería (Art. 35), es decir que no se otorgarán nuevos permisos de pesca y que los buques actuales no podrán ser sustituidos por unidades con mayor poder de pesca o cuyos desembarques superen el promedio de las capturas históricas de la unidad sustituida (Art. 14).
- Se establece en 35 cm de longitud total la talla mínima de desembarque y comercialización de la merluza (Art. 49 del Decreto 149/1997).
- La categoría de buques merluceros operará con redes de arrastre de fondo con portones y una luz de malla no mayor de 120 mm entre nudos opuestos en cualquiera de sus paños (Artículos 40 a 43).
- Se establece el carácter obligatorio y de declaración jurada de los partes de pesca, que se entregarán dentro de las 24 horas posteriores al término de cada viaje con información veraz y completa. Toda infracción u omisión será considerada falta grave (Art. 28).

- Según resolución 7/1997 de la CTMFM queda prohibida la pesca al arrastre de fondo para pesqueros de cualquier tipo que tengan más de 30 m de eslora, en un área de la ZCP que corresponde en general a profundidades inferiores a 70 m, donde sería mayor el "bycatch" de especies costeras plenamente explotadas. Posteriormente se llevó esta norma a buques de más de 28 m de eslora.
- Por resolución 6/2000 de la CTMFM se crea un área de veda al arrastre en aguas oceánicas cercanas a la costa, destinada a proteger durante el verano concentraciones de juveniles de pescadilla, recurso extraído como fauna acompañante por la flota merlucera.
- Diversas resoluciones de la CTMFM ajustadas para las diversas estaciones en años sucesivos, tendentes a proteger juveniles de merluza mediante la creación de áreas de veda. La localización y dimensiones de tales áreas varían en cada caso atento a la alta dinámica oceanográfica de la zona, y son establecidas mediante campañas de investigación previas.
- Establecimiento a nivel binacional de una Captura Total Permisible de 200.000 toneladas de merluza dentro de la ZCP (Res. CTM 3/1979), reducida luego a 100.000 toneladas ante indicios de disminución del recurso (Res. CTM 9/2000).

En particular esta última normativa responde a que dentro de las funciones de la CTMFM figura la fijación de los volúmenes de captura por especie y su distribución entre las Partes, así como su ajuste periódico, junto con el establecimiento de normas y medidas relativas a la conservación, preservación y racional explotación de los recursos vivos, o la protección del medio marino en la zona de interés común.

El Artículo 74 del Tratado establece que "Los volúmenes de captura por especies se distribuirán en forma equitativa, proporcional a la riqueza ictícola que aporta cada una de las Partes, evaluada en base a criterios científicos y económicos". Además, el literal a) del Artículo 82 del Tratado destaca como uno de los cometidos de la CTMFM "fijar los volúmenes de captura por especie y distribuirlos entre las Partes, de conformidad a lo establecido en el Artículo 74, así como ajustarlos periódicamente".

De lo expuesto resulta evidente que el propio Tratado manda establecer "criterios científicos y económicos" de los respectivos "aportes", tarea en la cual la gestión de política pesquera debiera estar respaldada en los investigadores a fin de proporcionar el sustento científico necesario.

En tal sentido los autores interpretan que el "aporte" a la pesquería de merluza que hace el Sector Uruguayo de la ZCP (denominado Sector Norte en el presente trabajo) serían las ventajas que significa para la flota argentina poder pescar en esas aguas de jurisdicción uruguaya, donde por ejemplo se registran determinadas densidades o rendimientos de longitud comercial; en tanto se daría algo similar en forma recíproca para el Sector Argentino (Sector Sur en el texto).

Por eso en el texto se sugieren diversos criterios que pueden ser considerados como "aportes" los cuales fueron oportunamente aprobados por la Delegación Uruguaya de la CTMFM. Tal planteo se realizó respecto a la merluza; aunque se entiende que dichos criterios debieran ser constantes, independientemente de la especie analizada.

De todos modos lo cierto es que aún no ha habido pleno acuerdo respecto a cuales debieran ser tales criterios, imprescindibles según el Tratado para distribuir entre las Partes los volúmenes de captura por especie, referidos a la merluza en el caso del presente trabajo. Tampoco ha habido una definición a nivel político en cuanto a cómo hacer jugar cada uno de tales aportes (eventualmente asignándoles diferente importancia) o al desarrollo de un modelo de asignación de cupos por país del volumen de captura total.

Asimismo cabe señalar que el monto total de las capturas es un tema difícil de definir exclusivamente a nivel científico, pues al establecer los niveles de explotación de un recurso deben tenerse en cuenta no sólo aspectos biológicos asociados a la sustentabilidad a largo plazo del mismo, sino además aspectos sociales, económicos, éticos (por ejemplo en el caso de la protección de las ballenas), geopolíticos, etc., aspectos todos ellos que implican una toma de decisiones a nivel político.

En el terreno científico se realizaron diversos intentos de estimación del rendimiento máximo sostenible de la especie, no sólo en el ámbito del Instituto Nacional de Pesca del Uruguay (Rey *et al.*, 1987), sino incluso llevando la información estadística y biológica necesaria a la Universidad de Lowestoft (Inglaterra) y con el asesoramiento de John Pope, experto de FAO e investigador en dicho Instituto. Ambos estudios se llevaron a cabo mediante el Análisis de Población Virtual. De todos modos persisten grandes dudas sobre los resultados obtenidos, pues como ya se señalara la merluza es un recurso migratorio integrado por varias poblaciones (cuyos parámetros biológicos pueden ser distintos); porque se ignora si dentro de la ZCP las capturas inciden sobre una o varias de esas

poblaciones; y debido a que sólo se disponía de información actualizada correspondientes a la ZCP, en tanto nunca se dispuso de datos relevantes para una corrida del VPA que abarcara la distribución de la especien al sur del 41° S, pese a que allí pudiera encontrarse en ciertas épocas del año una substancial fracción de las poblaciones del recurso que son pescadas dentro de la ZCP.

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es sugerir diferentes criterios que pueden ser considerados como "aportes" de cada país a la "riqueza ictícola" de merluza en la ZCP, a efectos de contribuir a la aplicación del Art. 74 del Tratado, relativo a la distribución entre las Partes de los volúmenes totales de captura de la especie dentro del área de referencia.

En tal sentido se seleccionaron los siguientes criterios:

- Biomasa total de merluza en la ZCP (toneladas)
- Biomasa de ejemplares adultos (toneladas)
- Densidad total (toneladas por milla náutica cuadrada)
- Densidad de adultos (toneladas por milla náutica cuadrada)
- Rendimientos pesqueros de ejemplares adultos (kilogramos por hora)
- Número de juveniles (número de individuos por milla náutica cuadrada)
- Densidad de juveniles (toneladas por milla náutica cuadrada)

Obviamente para obtener avances en las negociaciones entre las Partes respecto a la asignación de los cupos por país, tales criterios debieran ser acordados formalmente por las mismas en el ámbito de la CTMFM.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se procesó información histórica proveniente de 27 campañas estacionales de evaluación de merluza por el "Método del área barrida" (Alverson y Pereyra, 1969) que tuvieron lugar dentro del período 1980 - 1999, en su mayoría efectuadas a nivel binacional entre la República Oriental del Uruguay y la República Argentina en el ámbito de la CTMFM.

Todos los valores estacionales y anuales de biomasa, densidad, rendimiento, etc. del documento que se analiza fueron calculados por los autores a partir de información básica de tales campañas, aportada por las planillas de cada lance: posición geográfica, que permitió establecer si había sido efectuado en aguas uruguayas o argentinas ("Sector Norte" o "Sector Sur" de la ZCP); duración, velocidad de arrastre y apertura de la red (para establecer el área barrida); captura de merluza (considerada para los cálculos de biomasa y rendimiento) y eventualmente la estructura por tallas de la misma (a fin de discriminar entre adultos y juveniles).

El cálculo del valor numérico de los diversos "aportes" considerados se llevó a cabo discriminadamente por sector de la ZCP, con un total de 54 estimaciones de biomasa; 12 de biomasa de ejemplares con talla comercial; 54 de densidad del recurso; 12 de densidad de adultos; 12 de rendimientos de merluza con talla comercial; 12 respecto al número de juveniles y 12 referidos a su densidad. Se consideró innecesario presentar en una tabla tan profusa información, atento a que la comprensión de los resultados obtenidos se hace más fácil a través de su representación gráfica.

El lapso de tiempo seleccionado fue amplio, dado que para evaluar los aportes a la riqueza ictícola se deben considerar el carácter dinámico de las aguas en la ZCP y los consiguientes cambios en las pautas fisiológicas o migratorias que inciden en la distribución de la merluza.

De todas formas cabe señalar que cuando se analizaron aspectos vinculados a un cierto rango de tallas de merluza (ya sea de juveniles o de adultos), se consideraron únicamente aquellas campañas para los cuales se pudo disponer de la base de datos sobre estructura por tallas obtenidas en cada lance, que en todos los casos (excepto primavera de 1999) correspondieron al B/I Aldebarán.

Tal como indica la Tabla 2, 4 campañas corresponden al verano, 9 se realizaron en otoño, 7 durante el invierno y otras 7 en primavera.

Los resultados de tales campañas se analizaron discriminadamente para cada sector de la ZCP, a efectos de evaluar en cada uno de ellos la importancia de los distintos aspectos que, entre otros, pueden ser considerados como "aportes de riqueza ictícola" en el contexto de los artículos de referencia del Tratado.

En tal sentido corresponde señalar que, atento a los estratos establecidos para evaluar la merluza dentro de la ZCP, el área de distribución de la especie dentro del Sector Uruguayo se extiende hasta el 37° S y abarca 8.821,83 millas náuticas cuadradas; en tanto el Sector Argentino va desde dicha latitud hasta el límite sur del área compartida y resulta considerablemente más amplio ya que cubre 15.482,65 millas (Figura 3).

El análisis de resultados se llevó a cabo por campaña estacional, a efectos de poder luego comparar el correspondiente *"aporte"* de los sectores norte y sur de la ZCP, a partir de los resultados de cada una de las diversas campañas estacionales.

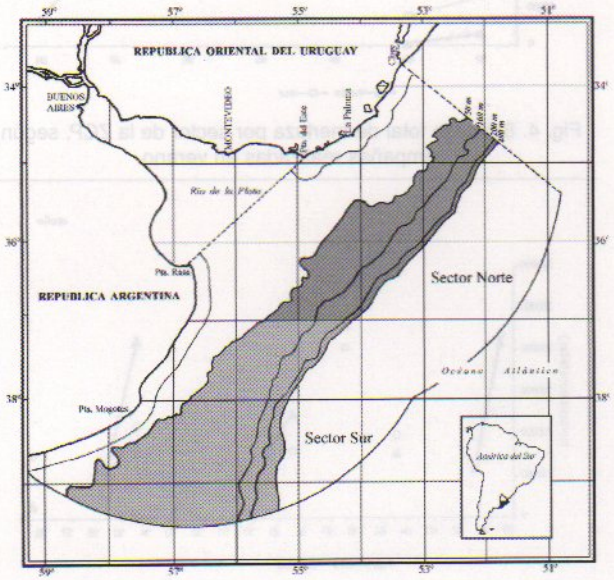


Fig. 3. Sectores norte y sur del área de distribución de merluza cubiertos por las campañas de investigación.

Cabe destacar que el hecho de que en el curso del período de referencia 1980-1999 se hayan utilizado diferentes buques de investigación no afecta el análisis, pues en cada campaña se usó el mismo buque tanto para evaluar el Sector Uruguayo como el Sector Argentino de la ZCP.

Hasta el momento no hay publicaciones de investigadores uruguayos que con ese enfoque resuman la información de las campañas disponibles en un período prolongado, como aproximación a características y tendencias generales para cada sector de la ZCP.

En efecto, hasta la elaboración del presente documento las múltiples evaluaciones de merluza realizadas (tanto a nivel nacional como binacional) estaban referidas al total de la ZCP, pero nunca se había estimado el valor de los correspondientes criterios en forma discriminada para uno y otro sector, de modo que se carecía de la información científica necesaria para poder aplicar lo establecido por el Art. 74.

En la versión original de este trabajo se proponía también una metodología dirigida a la asignación de cupos de captura por país atento a los referidos criterios, basada en el valor promedio estacional y anual (eventualmente ponderado por índices de significación a ser acordados por las Partes) de cada uno de los indicadores en los años disponibles, correspondientes a uno y otro sector

Tabla 2. Campañas de evaluación de merluza consideradas para las cuatro épocas.

AÑOS	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
1980		*	*	*
1981		*		*
1982	*		*	*
1983	*		*	
1984		*	*	
1985				
1986		*	*	*
1987	*			*
1988	*	*	*	
1989		*		
1990				
1991				
1992				
1993			*	
1994		*		*
1995		*		
1996				
1997				
1998		*		
1999				*
Total	4	9	7	7

de la ZCP. En ese contexto los volúmenes totales de captura de la especie dentro del área compartida debieran ser proporcionales a los respectivos valores promedio calculados cuyos resultados también se presentaban.

Pero tales aspectos fueron eliminados de la versión definitiva del trabajo por entender que la metodología debiera acordarse previamente en el ámbito de la CTMFM sobre la base de aspectos científicos, pero teniendo igualmente en cuenta consideraciones de tipo socioeconómico y político. También se entendió que la presentación de resultados sobre asignación de capturas de merluza a cada Parte pudiera restar objetividad al diseño de la metodología a ser convenida por la CTMFM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se analizan los resultados obtenidos correspondientes a los diferentes criterios seleccionados para definir aportes de cada país a la *"riqueza ictícola"* de merluza dentro de la ZCP:

Biomasa total estacional

Se entiende que la biomasa de un recurso en aguas de determinada nación es un buen criterio del respectivo "*aporte*" nacional a la "*riqueza ictícola*" compartida, cuando flotas de uno u otro país pueden operar indistintamente en aguas del otro, como ocurre en el caso de la ZCP.

Tal como resulta de la Figura 4 (correspondiente a las campañas realizadas en verano), durante dicha estación las biomasas de merluza fueron siempre algo mayores en el Sector Sur de la ZCP, que como se ha señalado cubre una extensión más amplia. En efecto durante esa época el recurso (y en particular los ejemplares adultos de la especie), propio de aguas frías de la Corriente de Malvinas, se retira hacia el sur siguiendo el desplazamiento de la Convergencia Subtropical en esa estación del año (Castello *et al.*, 1975; Ehrhardt *et al.*, 1977, 1979; Abella *et al.*, 1979.; Arena *et al.*, 1980a, 1980b, 1986; Bezzi *et al.*, 1986; Otero, 1986; Rey y Grunwaldt, 1986; Ubal *et al.*, 1987b)

De todos modos cabe destacar que el criterio de biomasa como aporte pesquero durante el período estival tiene poca relevancia, pues en verano se registra muy escasa actividad de la flota merlucera en el área de referencia (Ubal, 1986; Arena, 1994), dados los pobres rendimientos del recurso; y por ello la mayoría de los buques aprovechan esos meses para entrar a varadero o eventualmente abocarse a otras pesquerías.

A diferencia de lo que se observa para el

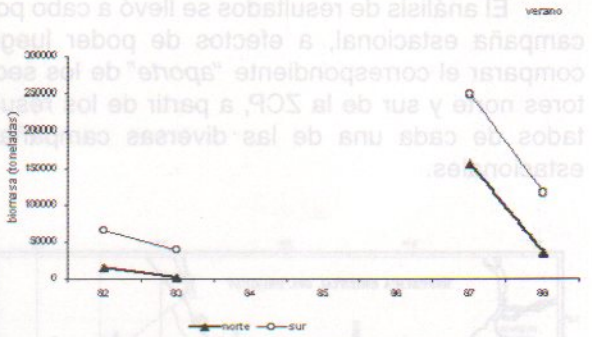


Fig. 4. Biomasa total de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en verano.

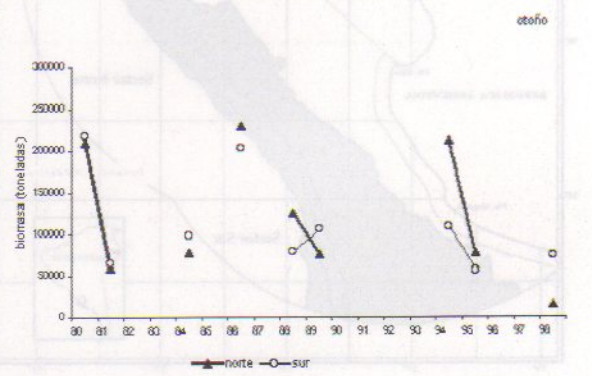


Fig. 5. Biomasa total de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en otoño.

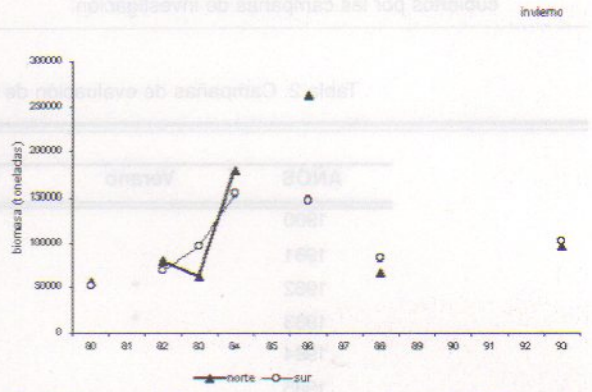


Fig. 6. Biomasa total de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en invierno.

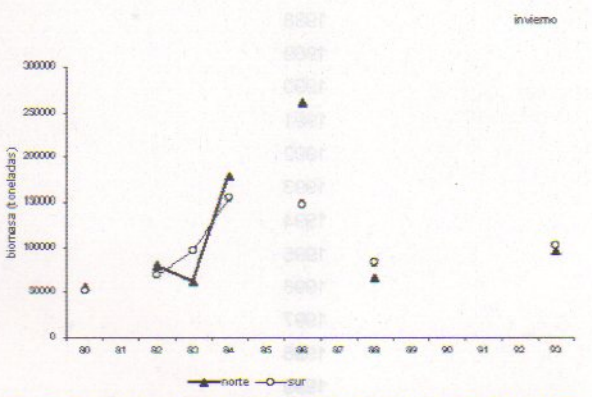


Fig. 7. Biomasa total de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en primavera.

período estival, las Figuras 5, 6 y 7, (donde se representan resultados de las campañas de otoño, invierno y primavera, estaciones donde se registra la verdadera zafra pesquera de merluza) indican que la biomasa de esta especie fue similar en términos generales entre ambos sectores de la ZCP, con coincidencias o alternancias de predominio de uno u otro sector.

Biomasa estacional de ejemplares adultos

Atento al mismo criterio de zafra pesquera comercial, se entendió aconsejable observar el "*aporte*" no ya de biomasa total sino de la correspondiente a ejemplares adultos (de 35 cm. o más, acorde con lo establecido en el ámbito de la CTMFM) con tallas adecuadas para la venta.

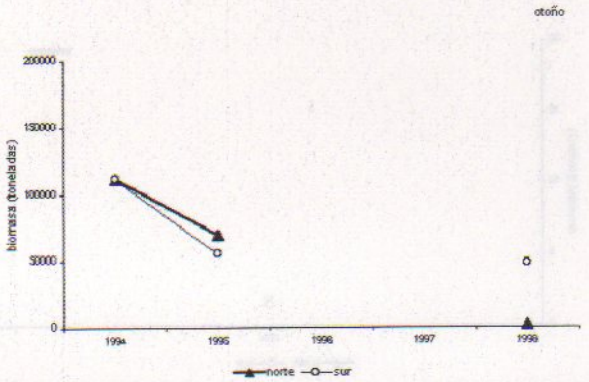


Fig. 8. Biomasa de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en otoño.

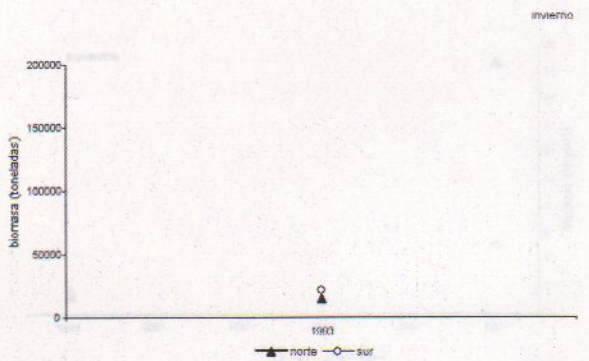


Fig. 9. Biomasa de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en invierno.

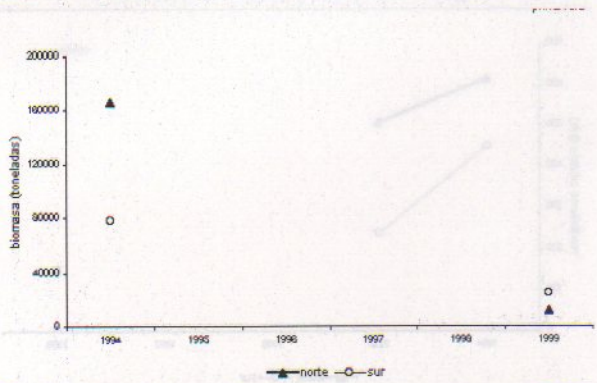


Fig. 10. Biomasa de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en primavera.

En tal sentido se analizan las Figuras 8, 9 y 10 donde se presentan los resultados correspondientes a otoño, invierno y primavera mediante campañas efectuadas de manera conjunta en el ámbito de la CTMFM.

Tal como resulta de la Figura 8, durante el otoño se efectuaron tres campañas mediante el B/I Aldebarán, en 1994, 1995 y 1998. En los dos primeros años mencionados las biomasas de adultos fueron prácticamente iguales para ambos sectores de la ZCP, pero en 1998 el Sector Sur tuvo resultados algo menores que los anteriores, mientras que en el Sector Norte no se registraron adultos.

Durante el invierno se realizó una única campaña con el buque de investigación mencionado (Figura 9), con resultados similarmente bajos para uno y otro sector.

En cuanto a la estación de primavera (Fig.ura 10), en 1994 la biomasa de adultos de merluza en el Sector Norte prácticamente duplicó a la correspondiente al Sector Sur; pero en 1999 ambas fueron notoriamente más bajas y casi iguales.

En términos generales durante el período de zafra pesquera no se observaron diferencias evidentes entre los aportes de biomasa de merluza adulta en uno y otro sector.

Densidad estacional total

Los resultados de este tipo de análisis (expresados en toneladas/mn^2) se presentan en las Figuras 11, 12, 13 y 14 correspondientes a campañas de verano, otoño, invierno y primavera respectivamente.

Los autores consideran que la densidad de un recurso dentro de cierta área resulta un indicador del "aporte" efectuado por ese sector de la ZCP mejor aún que su biomasa, dado que está asociada a rendimientos pesqueros, de modo que se abarcan igualmente *"criterios científicos y económicos"*, tal como prevé el Artículo 74 del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

De acuerdo a este criterio, los aportes del Sector Sur fueron en general ligeramente mayores durante el verano, cuando como ya se ha dicho la flota merlucera prácticamente no opera dentro de la ZCP; pero en cambio las densidades del Sector Norte resultaron mayores en el resto de las estaciones (correspondientes a la zafra de pesca), en la casi totalidad de los casos.

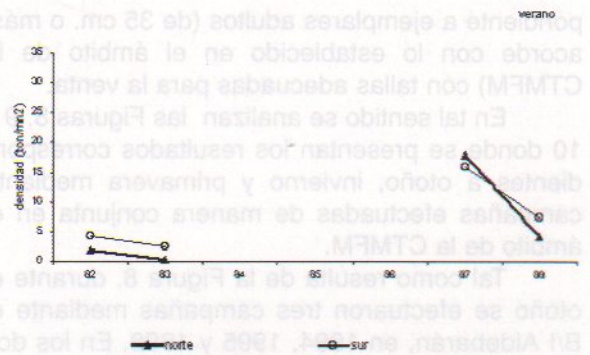


Fig. 11. Densidad de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en verano.

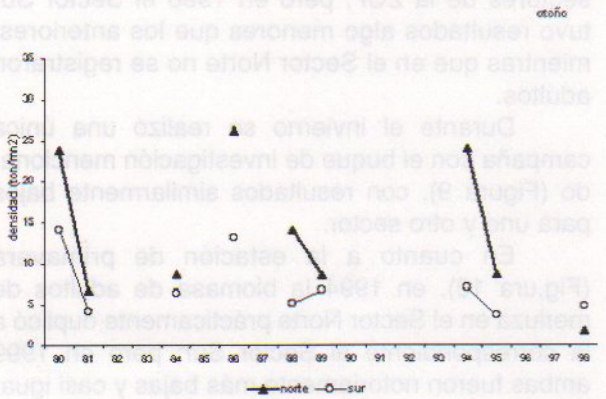


Fig. 12. Densidad de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en otoño.

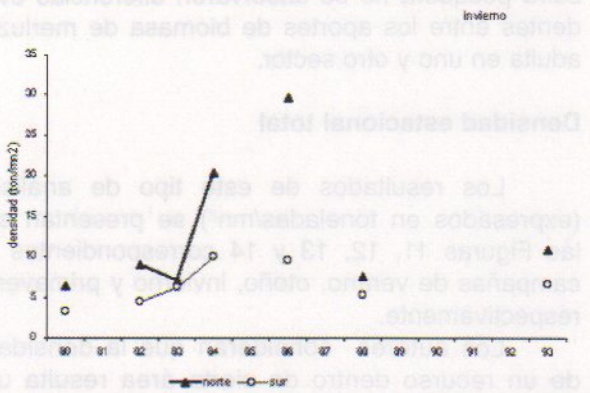


Fig. 13. Densidad de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en invierno.

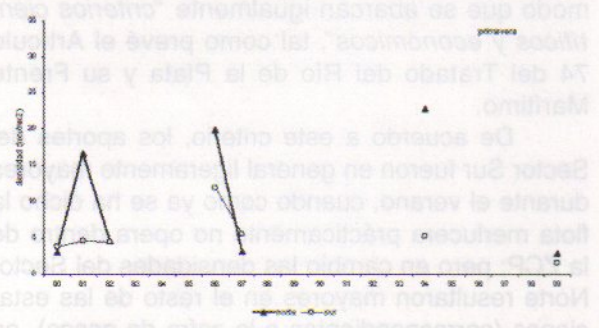


Fig. 14. Densidad de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en primavera.

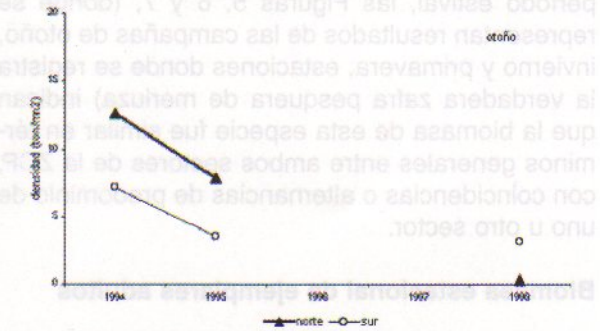


Fig. 15. Densidad de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en otoño.

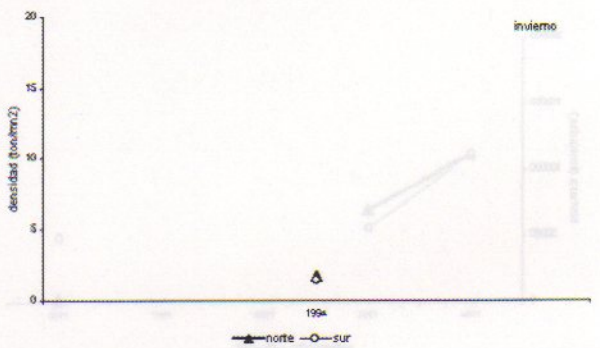


Fig. 16. Densidad de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en invierno.

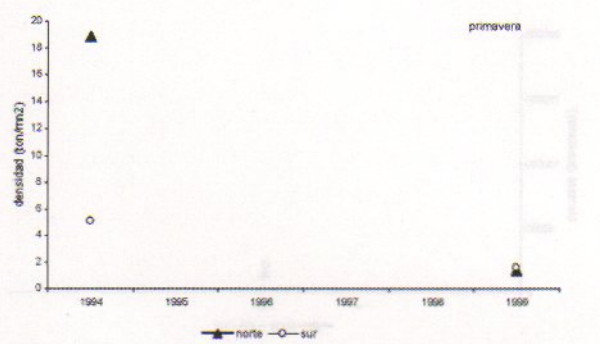


Fig. 17. Densidad de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en primavera.

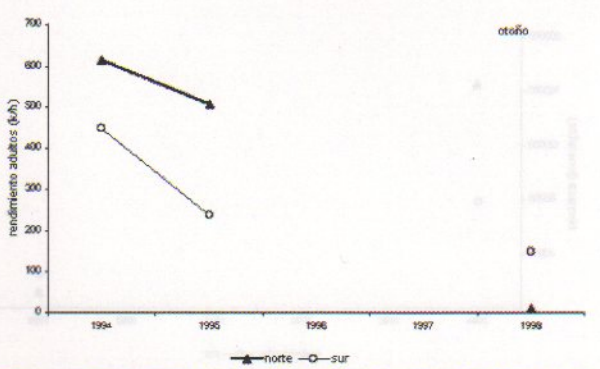


Fig. 18. Rendimientos de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en otoño.

Densidad estacional de ejemplares adultos

Este criterio se considera aún mejor que el anterior desde el punto de vista de los ya mencionados "criterios económicos", pues está referido a ejemplares de talla comercial. Los resultados se presentan en las Figuras 15, 16 y 17.

Durante las campañas de otoño de los años 1994 y 1995 la densidad de adultos en el Sector Norte fue claramente superior; pero en 1998 ocurrió a la inversa.

La campaña de invierno del B/I "Aldebarán" correspondiente a 1993 presenta bajos valores de densidad de adultos tanto para uno como otro sector; pero en cambio durante primavera de 1994 las densidades de adultos dentro del Sector Norte fueron muy superiores a las del Sector Sur, mientras que en la primavera de 1999 fueron muy bajas y prácticamente iguales.

Rendimientos estacionales

Este resulta sin duda el más adecuado *"criterio económico"* desde el punto de vista de los *"aportes"* efectuados por cada Parte a la rentabilidad de la pesquería de merluza, ya que a la flota de cada país le conviene operar en aquel sector (propio o ajeno) del área compartida donde se registran mayores rendimientos pesqueros en esa época del año.

Los resultados se presentan en Figuras 18, 19 y 20, donde se grafican los rendimientos medios de merluza adulta (en Kg/h) obtenidos mediante lances estándar de 30 minutos de duración en los sectores norte y sur, durante las campañas de otoño, invierno y primavera respectivamente.

Tal como resulta de la Figura 18, durante las campañas de otoño de 1994 y 1995 los rendimientos fueron superiores en el Sector Norte; pero ocurrió a la inversa en 1998.

En la única campaña invernal analizada, correspondiente a 1993 (Figura19), los rendimientos de merluza adulta fueron considerablemente mayores en el Sector Sur que en el Sector Norte.

En cambio en primavera (Figura 20) se registra una clara primacía del Sector Norte en 1994 y valores muy similares y muy bajos en 1999.

Número estacional de juveniles en uno y otro sector de la ZCP

Los autores también consideraron que un importante *"aporte"* de determinado país a la *"riqueza ictícola"* de cierta especie compartida consiste en que en sus aguas se localice una zona de

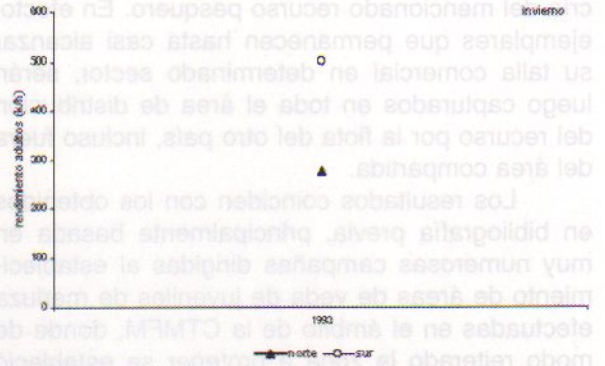


Fig. 19. Rendimientos de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en invierno.

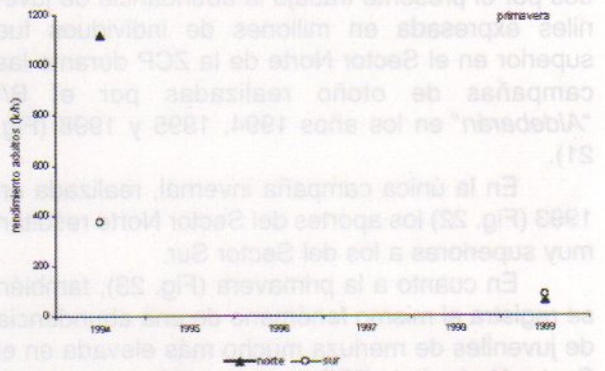


Fig. 20. Rendimientos de adultos de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en primavera.

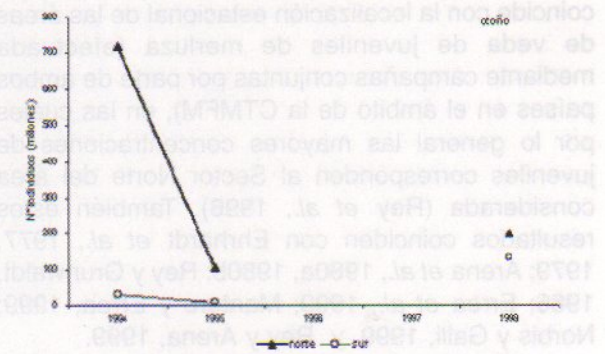


Fig. 21. Número de juveniles de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en otoño.

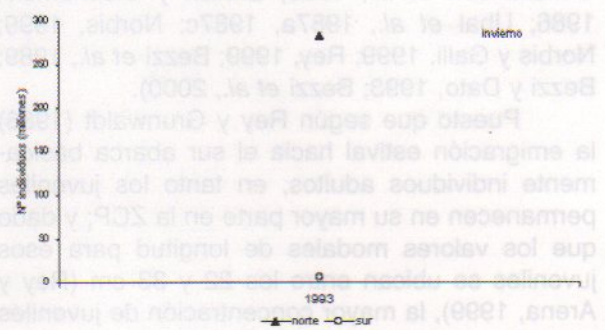


Fig. 22. Número de juveniles de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en invierno.

cría del mencionado recurso pesquero. En efecto, ejemplares que permanecen hasta casi alcanzar su talla comercial en determinado sector, serán luego capturados en toda el área de distribución del recurso por la flota del otro país, incluso fuera del área compartida.

Los resultados coinciden con los obtenidos en bibliografía previa, principalmente basada en muy numerosas campañas dirigidas al establecimiento de áreas de veda de juveniles de merluza efectuadas en el ámbito de la CTMFM, donde de modo reiterado la zona a proteger se estableció mayoritariamente en el Sector Norte de la ZCP.

Efectivamente, en todos los casos analizados por el presente trabajo la abundancia de juveniles expresada en millones de individuos fue superior en el Sector Norte de la ZCP durante las campañas de otoño realizadas por el B/I *"Aldebarán"* en los años 1994, 1995 y 1998 (Fig. 21).

En la única campaña invernal, realizada en 1993 (Fig. 22) los aportes del Sector Norte resultan muy superiores a los del Sector Sur.

En cuanto a la primavera (Fig. 23), también se registra el mismo fenómeno de una abundancia de juveniles de merluza mucho más elevada en el Sector Norte de la ZCP durante 1994, aunque casi idéntica para ambos sectores en 1999.

Tal como se dijo más arriba, este resultado coincide con la localización estacional de las áreas de veda de juveniles de merluza (efectuada mediante campañas conjuntas por parte de ambos países en el ámbito de la CTMFM), en las cuales por lo general las mayores concentraciones de juveniles corresponden al Sector Norte del área considerada (Rey *et al.,* 1996). También estos resultados coinciden con Ehrhardt *et al.,* 1977, 1979; Arena *et al.,* 1980a, 1980b; Rey y Grunwaldt, 1986; Errea *et al.,* 1999; Mantero y Errea, 1999; Norbis y Galli, 1999 y Rey y Arena, 1999.

Parece probable que esta área de concentración de juveniles este asociada con una zona reproductiva durante otoño-invierno (Olivieri, 1977; Christiansen *et al.,* 1986; Ehrlich y Ciechomski, 1986; Ubal *et al.,* 1987a, 1987c; Norbis, 1999; Norbis y Galli, 1999; Rey, 1999; Bezzi *et al.,* 1989; Bezzi y Dato, 1993; Bezzi *et al.,* 2000).

Puesto que según Rey y Grunwaldt (1986) la emigración estival hacia el sur abarca básicamente individuos adultos, en tanto los juveniles permanecen en su mayor parte en la ZCP; y dado que los valores modales de longitud para esos juveniles se ubican entre los 22 y 33 cm (Rey y Arena, 1999), la mayor concentración de juveniles en el Sector Norte reviste gran importancia como criterio científico de aporte a la riqueza ictícola,

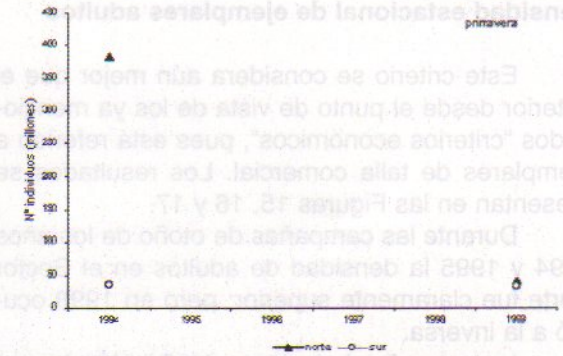


Fig. 23. Número de juveniles de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en primavera.

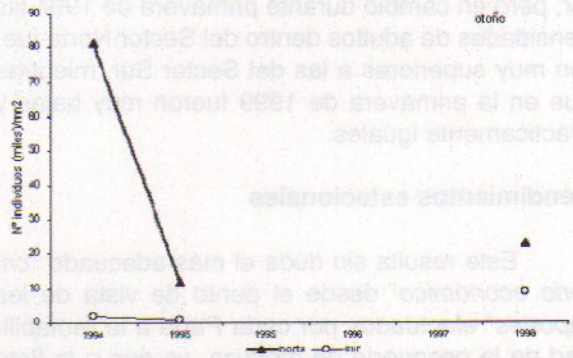


Fig. 24. Densidad de juveniles de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en otoño.

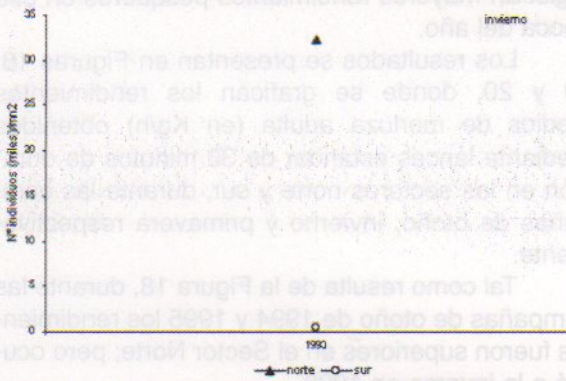


Fig. 25. Densidad de juveniles de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en invierno.

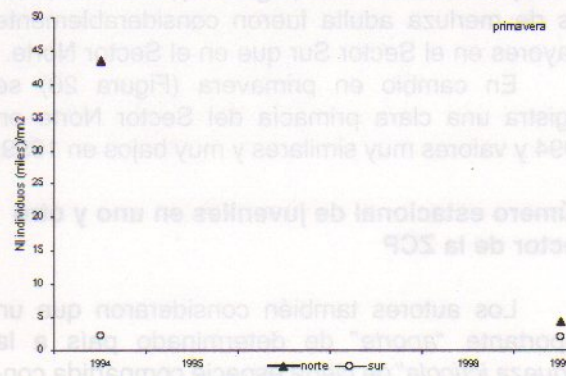


Fig. 26. Densidad de juveniles de merluza por sector de la ZCP, según campañas realizadas en primavera.

pues muestra que la merluza explotada en la ZCP alcanza la mayor parte de su peso comercial alimentándose en aguas del Sector Norte.

Densidad media estacional de juveniles

Los resultados se presentan en las Figuras 24, 25 y 26, correspondientes a otoño, invierno y primavera, y en donde la densidad está expresada en miles de individuos/mn2.

En la Figura 24, correspondiente a otoño, se observan densidades más elevadas en el Sector Norte para los tres años considerados. Otro tanto ocurre para el único año con campaña invernal (Figura 25); mientras que en primavera (Figura 26) las densidades de juveniles predominaron notablemente en el Sector Norte durante 1994 pero fueron muy similares para ambos sectores en 1999.

CONCLUSIONES

Durante el período de zafra pesquera de la merluza (correspondiente a otoño, invierno y primavera), en el Sector Norte de la ZCP se registraron biomasas totales y de adultos similares a las del Sector Sur; las densidades totales y de adultos fueron claramente superiores; los rendimientos de tallas comerciales resultaron también por lo general más altos en otoño y primavera, aunque no en invierno; en tanto el número y densidad de juveniles (aspectos asociados a un área de cría) fue notablemente más elevado en el sector norte, posiblemente debido a que allí se registraría la mayor área reproductiva de la especie dentro de la ZCP.

De todas formas, atento a la falta de información para determinadas estaciones y años, así como teniendo en cuenta que el último año analizado corresponde a 1999, se entiende que sería recomendable rehacer este análisis con una secuencia histórica continua y actualizada, a ser posible sobre la base de campañas conjuntas, a efectos de la aplicación de los Artículos 74 y 82 del Tratado.

BIBLIOGRAFÍA

ABELLA, A., G. ARENA, H. NION y C. RÍOS. 1979. Peces bentónicos del Río de la Plata y de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur. UNESCO: 291-324.

ALVERSON, D. L. y W. T. PEREYRA. 1969. Demersal fish explorations in the northeastern Pacific Ocean. An evaluation of explortory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecasts. J. Fish. Res. Board Can., 26: 1985-2001.

ANGELESCU, V.; F. GNERI y A. NANI. 1958. La Merluza del Mar Argentino. Biología y Taxonomia. Servicio de Hidrografía Naval, Buenos Aires (Argentina). Publicación H104, 224 pp.

ANGELESCU, V. y B. PRENSKI. 1987. Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino *(Merluccidae, Merluccius hubbsi)*. Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. Contribución N° 561, 205p.

ARENA, G. 1994. Principales zonas operativas de la flota merlucera uruguaya. 1986-1993. Resumen, XI Simposio Científico-Tecnológico, diciembre, 1994.

ARENA, G. 2000. Análisis de algunos aspectos sobre manejo por cuotas en la administración de pesquerías del Uruguay. Inf. Téc. N° 50, INAPE.

ARENA, G., A. ABELLA, N. B. DE MORATORIO y M. REY. 1980a. Evaluación de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1978. Inf. Téc. N° 15, INAPE, 91 pp.

ARENA, G., A. ABELLA, N. B. DE MORATORIO, M. REY y J. CASCUDO. 1980b. Evaluación de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1979. Inf. Téc. N° 16, INAPE, 60 pp.

ARENA, G., W. UBAL, P. GRUNWALDT y A. FERNÁNDEZ. 1986. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza *(Merluccius hubbsi)* y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 1 (2): 253-279.

ARENA, G y M. REY. 2000. Informe sobre administración de pesquerías por cuotas. Inf. Téc. N°49, INAPE.

BERTULLO, E. 2000. ¿Son las cuotas individuales transferibles (ITQ) una opción real para la administración pesquera en el Uruguay? Inf. Téc. N°48 INAPE.

BEZZI, S., M. RENZI y C. DATO. 1986. Evaluación de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino y Sector Uruguayo de la Zona Común de Pesca. Período noviembre 1982- julio 1983. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 1 (2): 409-437.

BEZZI, S., G. VERAZAY y M. RENZI. 1989. Distribución y biomasa de la merluza *(Merluccius hubbsi)* en la Zona Común de Pesca. Resultados de las campañas conjuntas argentino-uruguayas en el período otoño 1986 – verano 1987. Res. VI Simp. Cient. CTMFM, Mont, 1989.

BEZZI, S. y C. DATO. 1993. Distribución estacional de los juveniles de merluza *(Merluccius hubbsi)* en la ZCP. Período otoño 1986-verano 1987. Frente Marítimo, 14: 7-22

BEZZI, S., R. CASTRUCCI y P. IBÁÑEZ. 2000. Sucesos biológicos y pesqueros del efectivo norte de merluza *(Merluccius hubbsi)* entre 39° S y 41° S. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 18: 25-30.

CADDY, J.F. y R. MAHON. 1995. Reference points for fisheries management. FAO Fish. Tech. Pap. N°347, 83 pp.

CASTELLO, J. P., M. B. COUSSEAU y J. J. BUONO. 1975. Abundancia relativa de la merluza *(Merluccius hubbsi)* en el período 1966-1973. Phycis, Sec. A, 34 (89): 335-353.

CHRISTIANSEN, H., P. GLORIOSO y C. OLIVIERI. 1986. Aplicación de la histología en la determinación de efectivos de merluza *(Merluccius hubbsi)* Tipificación de tejidos, cálculo de la fecundidad y vinculación con las condiciones ambientales. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1 (2): 567-574.

DI GIACOMO, E.; J. CALVO; M. PERIER y E. MARRICONI. 1993. Spawining aggregations of *Merluccius hubbsi*, in

Patagonian waters: evidences for a single stock?. Fish.Resh., 16: 9 – 16.

EHRHARDT, N., G. ARENA, Z. VARELA, A. ABELLA, E. SÁNCHEZ, C. RÍOS y N. B. DE MORATORIO. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1975-1976. Inf. Té. N° 11, INAPE, 176 pp.

EHRHARDT, N., G. ARENA, A. ABELLA, C. RÍOS, N. B. DE MORATORIO y M. REY. 1979. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1977. Inf. Té. N° 13, INAPE, 186 pp.

EHRLICH, M. y G. CIECHOMSKI. 1986. Nuevos aportes sobre el desove invernal de merluza *(Merluccius hubbsi)* en aguas de la plataforma del Atlántico Sudoccidental entre las latitudes 34° y 36° S. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 1 (2): 299-309.

ERREA, A.; G. MANTERO, A. MARTÍNEZ, G. MARTÍNEZ, C. MESONES, L. ORTEGA y R. VOGLER. 1999. Estudio comparativo de la distribución y abundancia de juveniles de merluza *(Merluccius hubbsi)* en la ZCPAU. Otoño de 1998. En: Merluza *(Merluccius hubbsi)*. Estudios realizados dentro de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguaya en el marco del Plan de Investigación Pesquera. Proyecto URU/92/03, eds. M. Rey y G. Arena., 153-163.

GINTER, J.J.C. 1995. The Alaska Community Development Quota Fisheries Management Program. Ocean and Coastal Mgmt. 28: 147-163.

GRUNDWALDT, P. 1986. Contribución al conocimiento de la fecundidad y el carácter del desove de la merluza *(Merluccius hubbsi)*. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar. 1(1): 110 – 120.

HAIMOVICI, M; A.S. MARTINS y E. TEXEIRA. 1993. Distribución, alimentación y observaciones sobre la reproducción de la merluza *(Merluccius hubbsi)* en el sur de Brasil. Frente Marítimo, 14: 33 – 40.

KEEN, E.A. 1983. Common Property in Fisheries: Is sole Ownweahip an Option? Mar. Pol. July: 197-211.

LINDNER, R. 1994. Long term management strategies for the western rock lobster industry. Vol. A. Economic efficiency of alternative input and output based management systems in the western rock lobster fishery. Fisheries Dep. Of Western Australia Management Paper N°68.

MANTERO, G. y A. ERREA. 1999. Delimitación de áreas de veda para la protección de juveniles de merluza durante los años 1997-1998. En: Merluza *(Merluccius hubbsi)*. Estudios realizados dentro de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguaya en el marco del Plan de Investigación Pesquera. Proyecto URU/92/03, eds. M. Rey y G. Arena., 144-152.

MATTHEWS, D.R. 1993. Controlling Common Property: Regulating Canada's East Coast Fishery. U. Toronto Press.

NION, H.; C. RIOS; R.LETA y J. ELGUE. 1986. Descripción de un área de cría multiespecífica en el frente oceánico del Uruguay. Segunda Parte. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1(2): 329 – 408.

NION, H. 2000. Sobre las posibilidades de un régimen CIT (ITQ) en las pesquerías del Uruguay. Inf. Téc. N°51 INAPE.

NORBIS, W. 1999. Análisis de las campañas de evaluación para determinar la distribución, abundancia y estructura de población de la merluza dentro de la ZCP. Otoño y primavera de 1994. En: Merluza *(Merluccius hubbsi)*. Estudios realizados dentro de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguaya en el marco del Plan de Investigación Pesquera. Proyecto URU/92/03, eds. M. Rey y G. Arena., 16-19.

NORBIS, W. y O. GALLI. Sinopsis sobre la merluza *(Merluccius hubbsi)*. 1999. En: Merluza *(Merluccius hubbsi)*. Estudios realizados dentro de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguaya en el marco del Plan de Investigación Pesquera. Proyecto URU/92/03, eds. M. Rey y G. Arena., 11-19.

OLIVIERI, C. y H. E. CHRISTIANSEN. 1987. Consideraciones preliminares sobre la frecuencia reproductiva de la merluza común. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 3: 67-71.

OTERO, H.O.; S. BEZZI; M. RENZI y G.VERAZAY. 1982. Atlas de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. INIDEP. Mar del Plata, Argentina. Contribución N° 423; 248 p.

OTERO, H. O. 1986. Determinación del ciclo migratorio de la merluza común *(Merluccius hubbsi)* mediante el análisis de índices de densidad poblacional y concentración del esfuerzo de pesca. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 1 (1): 75-92.

PODESTÁ, G. 1989. Migratory pattern of Argentine hake Merluccius hubbsi and oceanic precesses in the Southwestern Atlantic Ocean. J. Clim., 4: 457 – 467.

REY, M. 1999. Antecedentes generales de las áreas de veda para la protección del recurso merluza *(Merluccius hubbsi)* en la ZCPAU. En: Merluza *(Merluccius hubbsi)*. Estudios realizados dentro de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguaya en el marco del Plan de Investigación Pesquera. Proyecto URU/92/03, eds. M. Rey y G. Arena., 141-143.

REY, M. y P. GRUNWALDT. 1986. Evaluación de la merluza *(Merluccius hubbsi)* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya, verano 1982. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 1 (1): 121-134.

REY, M. J. CASCUDO y O. DEFEO. 1987. Evaluación preliminar de un recurso compartido, en base al análisis de cohortes (Pope, 1972) en la Zona Común de Pesca Argentino Uruguaya. Publ. Com. Tec. Mix. Fr. Mar. vol 3: 53-57

REY, M., S. BEZZI, G. VERAZAY y J. ORIBE STEMMER. 1996. Áreas de veda para la protección de los juveniles de merluza *(Merluccius hubbsi)* en la ZCP, hasta diciembre de 1993. Frente Marítimo Sec A 16: 7-28.

REY, M. y G. ARENA. 1999. Evaluación de la importancia de las áreas de veda en manejo pesquero del recurso merluza *(Merluccius hubbsi)*. En: Merluza *(Merluccius hubbsi)*. Estudios realizados dentro de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguaya en el marco del Plan de Investigación Pesquera. Proyecto URU/92/03, eds. M. Rey y G. Arena., 185-201.

SÁNCHEZ, R. 1991. Reseña de las investigaciones sobre ictioplancton marino en Argentina y Uruguay. Atlántica (Río Grande), 13(1): 216 – 232.

SHOTTON, 1998. Consideraciones sobre la introducción de Derechos de Propiedad en la Administración de Pesquerías del Uruguay. PROGRAMA DE COOPERACIÓN DEL GOBIERNO DE LA FAO Y NORUEGA, GCP/INT/606/NOR, Informe de Campo 98/55, 51 pp

TORRES, G.; W. NORBIS y M.I. LORENZO. 1996. Variations in the measure of argentine hake *(Merluccius hubbsi)* rings otoliths during their first – year: evidence for stock separation?. Sci. Mar., 60(2 – 3): 331 – 338.

TOWNSEND, P.E. 1992. Bankable individual transferable quotas. Marine Policy, sept. 345-348.

UBAL, W. 1986. Actividad de la flota pesquera de altura uruguaya en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 1 (2): 463-482.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH y D. PAGANO. 1987a. Principales factores determinantes de la abundancia de la merluza *(Merluccius hubbsi)* en otoño en la Zona

Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 3: 7-13.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH, M. PARIETTI y D. PAGANO. 1987b. Migración de la merluza *(Merluccius hubbsi)* por seguimiento de rangos de longitud en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 3: 15-23.

UBAL, W., W. NORBIS, B. BOSCH y D. PAGANO. 1987c. Estudio del stock desovante de la merluza *(Merluccius hubbsi)* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Vol. 3: 59-66.

WELCH, L. 1997. The CDQ Expansion. Alaska's community Development Quotas move into all Bering Sea Fisheries next year, to mixed reactions. Nat. Fisherman. August.

FRENTE MARITIMO
Vol. 20, Sec. A: 27 - 33 (2005)

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE TRES ESPECIES DE LENGUADOS EN EL FRENTE OCEÁNICO DEL RÍO DE LA PLATA (ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO – URUGUAYA)[1]

W. Norbis, O. Galli, L. Paesch y C. Berriolo

DINARA Constituyente 1497 CP 11200
Montevideo - Uruguay

RESUMEN

RESUMEN: Se analizaron las características de distribución y abundancia de tres especies de lenguados *(Paralichthys isosceles, Paralichthys patagonicus* y *Xystreurys rasile)* que habitan la plataforma del frente oceánico del Río de la Plata comprendida entre 34°00' – 39°30'S y los 50 y 400 m de profundidad. El 75 % de la densidad acumulada de *P. isosceles* y *P. patagonicus* en otoño y primavera se registró al norte de los 36°30'S y entre los 73-86 m y 63-80 m de profundidad, respectivamente. La mayor abundancia de *X. rasile* en otoño y primavera se registró al sur de los 37°00'S, a profundidades menores a los 100 m. Los valores de superposición estarían indicando que para el área de estudio y las épocas analizadas, las tres especies comparten una similitud ecológica con respecto a la profundidad aunque *P. isosceles* y *P. patagonicus* estarían espacialmente segregados de *X. rasile.*

PALABRAS CLAVE: lenguados, distribución, abundancia, frente oceánico del Río de la Plata, Atlántico Sudoccidental.

SUMMARY: DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF THREE SPECIES OF FLOUNDERS IN THE RÍO DE LA PLATA OCEANIC FRONT (ARGENTINE – URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE).
Distribution and abundance of three species of flounders *(Paralichthys isosceles, Paralichthys patagonicus* and *Xystreurys rasile)* occurring on the continental shelf of the Río de la Plata oceanic front between 34°00'-39°30'S and 50-400 m depth were analyzed. 75% of cumulative density of both *P. isosceles* and *P. patagonicus* was recorded in autumn and spring northwards 36°30'S and between depth ranges of 73-86 m and 63-80 m, respectively. The higher abundance of X. rasile in autumn and spring was recorded southwards 37°00'S at depths lower than 100 m. Overlapping values analyzed seasonally showed that flatfish species share similar ecological characteristics regarding depth preferences, however both *Paralichthys isosceles* and *P. patagonicus* might be geographically separated from *Xystreurys rasile.*

KEY WORDS: flounders, distribution, abundance, Río de la Plata oceanic front Southwest Atlantic.

INTRODUCCION

Los lenguados son especies de un alto valor comercial y dentro de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguaya (ZCPAU) existen cuatro especies de interés comercial: *Paralichthys orbignyanus, Paralichthys patagonicus, Paralichthys isosceles* y *Xystreurys rasile* (Fabré y Díaz de Astarloa, 1996; Díaz de Astarloa y Munroe, 1998). Las capturas realizadas por Argentina no llegan a superar las 10.000 toneladas anuales (Fabré et al., 2001). Para Uruguay, el análisis de las capturas durante los últimos doce años, indican que los desembarques de estas especies realizados principalmente por la flota costera durante los años 1996 al 1998 se quintuplicaron, alcanzando valores próximos a las 500 toneladas, con respecto al período 1992 – 1995; y a partir del año 1999, las capturas han disminuido aproximadamente a la mitad (Fig. 1). Los estudios realizados sobre la distribución de los Pleuronectiformes (Fabré y Díaz de Astarloa, 1996) y en particular sobre la distribución y algunos aspectos ecológicos de la familia *Paralichthyidae* (Díaz de Astarloa y Munroe, 1998), estuvieron basados en datos de presencia – ausencia, obtenidos a partir de campañas de pesca exploratoria. Aspectos sobre los cambios en la estructura de la población y variaciones en la densidad de *X. rasile* para el área, han sido analizados por Fabré et al. (2001). El análisis sobre la distribución, abundancia y superposición de especies co-ocurrentes en un área objeto de estudio, constituye uno de los factores más importantes para determinar aspectos relacionados con la captura de las mismas (Murawski

1 Este trabajo fue presentado en el Decimosegundo Simposio de la CTMFM, 1997.

et al., 1983). Las estimaciones de abundancia provenientes de cruceros de pesca exploratoria constituyen una fuente importante de información con respecto al conocimiento de la disponibilidad de las especies en el espacio y en el tiempo (Grosslein y Laurec, 1982; Norbis, 1988). El objetivo del presente trabajo fue conocer las características sobre la distribución, abundancia y superposición de las tres especies de lenguados más frecuentes que habitan la plataforma del frente oceánico del Río de la Plata (ZCPAU) comprendida entre los 50 y 400 m de profundidad *(Paralichthys isosceles, Paralichthys patagonicus* y *Xystreurys rasile),* con relación a la latitud y a la profundidad.

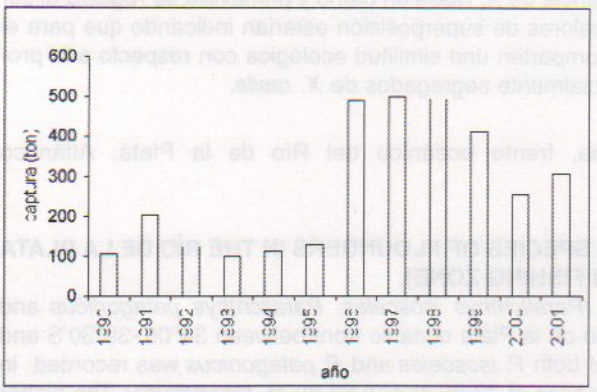


Fig. 1. Evolución de la captura de lenguados desembarcados por la flota uruguaya entre los años 1990 y 2001.

MATERIAL Y METODOS

Los datos provienen de campañas de evaluación de recursos pesqueros cuya especie objetivo fue la merluza *(Merluccius hubbsi),* realizadas dentro de la ZCPAU a profundidades comprendidas entre los 50 y 400 m (Tabla 1). En todos los casos se empleó un diseño de muestreo estratificado al azar por latitud y profundidad (Ehrhardt et al., 1977). Los lances de 30 minutos de duración y a una velocidad promedio de 3 nudos, fueron realizados con una red de arrastre de fondo tipo "Engel" de 100 mm de malla en el copo y un sobrecopo de 60 mm. En cada lance se obtuvieron datos de fecha, posición, profundidad, captura en peso y en número de individuos discriminados por especies. Para cada campaña se calcularon: 1) la frecuencia de ocurrencia por especie expresada en porcentaje, como el cociente entre aquellos lances con captura de la especie i y el número total de lances y 2) la densidad promedio (kg/mn^2) para toda el área y su desvío estándar. Para el análisis de la distribución espacial de las densidades (kg/mn^2) se utilizaron ocho rangos: 1: 1- 100, 2: 101-200, 3: 201- 300, 4: 301 – 400, 5: 401 – 500, 6: 501 – 600, 7, 601 – 700 y 8: mayor de 700. También se analizaron las densidades de cada especie por latitud y profundidad mediante distribuciones acumuladas, ordenando los lances primero por latitud y dentro de cada grado de latitud por profundidad. Se analizó el porcentaje de superposición espacial entre especies por época utilizando el índice de Goodall (1978), previa transformación logarítmica ln (x + 1) de los datos. Este índice varía entre 0 % (no superposición) y 100 % (superposición total).

Tabla 1. Cruceros de evaluación realizados dentro de la ZCPAU utilizados en este trabajo.

Año	Época	Fecha	N° lances	Profundidad (m)
1994	otoño	10/06 a 09/07	74	51 - 398
1994	primavera	09/09 a 06/10	79	51 - 334
1995	otoño	24/05 a 16/06	73	50 - 324
1998	otoño	15/03 a 07/04	79	52 - 310

RESULTADOS

En cada época analizada y para toda el área, *X. rasile* presentó los mayores valores de frecuencia de ocurrencia. *P. patagonicus* presentó los mayores valores de densidad media para cada época analizada, excepto para otoño de 1998, donde *X. rasile* registró valores superiores. Las tres especies presentaron la mayor frecuencia de ocurrencia en otoño de 1994 y las menores densidades medias en otoño de 1995 (Tabla 2). *P. isosceles* se distribuyó entre los 50 y 140 m en otoño de 1994 y 1998, mientras que en otoño de 1995 y primavera de 1994, se localizó a profundidades menores a 100 m (Tabla 2). *P. patagonicus* solo alcanzó profundidades superiores a los 100 m en otoño de 1995. *X. rasile* se distribuyó entre los 50 m y profundidades mayores a 100 m durante las cuatro épocas analizadas (Tabla 2).

La distribución espacial de *P. isosceles* se presentó en un mayor número de lances al norte de los 36°30'S y se observó un área secundaria de distribución, al sur de los 37°30'S (Figura 2). Las mayores densidades se registraron en otoño y primavera de 1994 y otoño de 1998 (Figura 2a, c y d). En otoño de 1995 las densidades detectadas en toda el área estuvieron comprendidas entre 1 y 100 kg/mn^2 y solo en un lance al norte de los 36°00'S, se encontraron densidades comprendidas entre 101 y 200 kg/mn^2 (Fig. 2b).

Tabla 2. Frecuencia de ocurrencia expresada en %, densidad media (Kg/mn²) y rango de profundidades para cada especie por época (FO = frecuencia de ocurrencia, DM = densidad media, DST = desvío estándar).

especie		otoño 1994	otoño 1995	otoño 1998	primavera 1994
P. isosceles	FO	37.80	18.90	28.70	26.60
	Profundidad	51 - 130	56 - 88	56 - 138	54 - 90
	DM	38,92	7,09	81,5	81,71
	DST	90,49	17,96	215,58	247,39
P. patagonicus	FO	45.90	35.40	24.60	35.40
	Profundidad	51 - 90	50 - 132	52 - 85	51 - 89
	DM	251,76	34,76	83,61	188,66
	DST	439,19	61,86	257,09	391,97
X. rasile	FO	52.70	36.70	30.10	49.40
	Profundidad	51 - 120	50 - 132	52 - 100	54 - 143
	DM	99,1	22,69	99,7	143,15
	DST	226,22	54,86	207,2	290,3

P. patagonicus se distribuyó a lo largo de toda la zona analizada (Fig. 3), excepto en otoño de 1995 donde solo se localizó al sur de los 35°30'S (Fig. 3b). Las mayores densidades se registraron en general al norte de los 36°30'S para otoño y primavera de 1994 y otoño de 1998. Sin embargo en otoño de 1995 donde fue registrado hasta una profundidad de 130 m (Tabla 2), presentó rangos de densidad menores (Figs. 3a, b, c y d). En otoño y primavera de 1994 también se registraron lances con altas densidades, al sur de los 39°00'S (Fig. 3d).

La distribución espacial y las mayores densidades de *X. rasile* para otoño de 1994 y 1998 se registraron al norte de los 36°30'S y al sur de los 38°00'S (Figs. 4a y c). En otoño de 1995 la especie se localizó a lo largo de toda el área de estudio y la mayoría de los lances presentaron bajas densidades, comprendidas en general entre 1 y 100 kg/mn², excepto un lance en los 39°00'S, que presentó densidades entre 301 y 400 kg/mn² (Fig. 4b). En primavera de 1994 la distribución de esta especie se localizó sólo al sur de los 36°30'S, coincidiendo con los mayores rangos de densidad (Fig. 4d).

En otoño y primavera el 75 % de la densidad de *P. isosceles* estuvo comprendida a profundidades menores de 90 m (Tabla 3) y al norte de los 36°15'S (Fig. 5). Para todos los otoños analizados, el 75 % de la densidad de *P. patagonicus* se distribuyó a profundidades menores a 80 m (Tabla 3) y al norte de los 36°20'S (Fig. 5), mientras que en primavera, el 75% de la densidad alcanzó la profundidad de 80 m (Tabla 3). Hasta el 50 % de la densidad de *X. rasile* registradas en otoño y primavera, se localizaron al norte de los 37°30'S y hasta el 75 % de la densidad, al norte de los 39°00'S (Fig. 5). En ambos casos las profundidades fueron menores a los 100 m (Tabla 3).

El porcentaje de superposición de *P. isosceles* con *P. patagonicus* fue altamente variable, con valores comprendidos entre 28,54 % (otoño 1995) y 70,37 % (primavera 1994), mientras que con *X. rasile* presentó valores comprendidos

Tabla 3. Valores de profundidad y latitud por época y por especie hasta donde se acumula el 50 % y el 75 % de la densidad.

		hasta 50%		hasta 75%	
		profundidad (m)	latitud	profundidad (m)	latitud
P.isosceles	otoño 1994	64	35º38'S	86	35º58'S
	otoño 1995	74	35º38'S	71	36º15'S
	otoño 1998	58	35º09'S	85	36º10'S
	primavera 1994	56	35º12'S	73	35º37'S
P.patagonicus	otoño 1994	71	35º48'S	63	36º12'S
	otoño 1995	77	35º38'S	66	36º11'S
	otoño 1998	58	35º18'S	71	35º34'S
	primavera 1994	62	35º27'S	80	35º58'S
X.rasile	otoño 1994	96	36º41'S	91	38º55'S
	otoño 1995	80	37º30'S	75	38º07'S
	otoño 1998	76	37º16'S	69	38º08'S
	primavera 1994	71	37º05'S	77	38º30'S

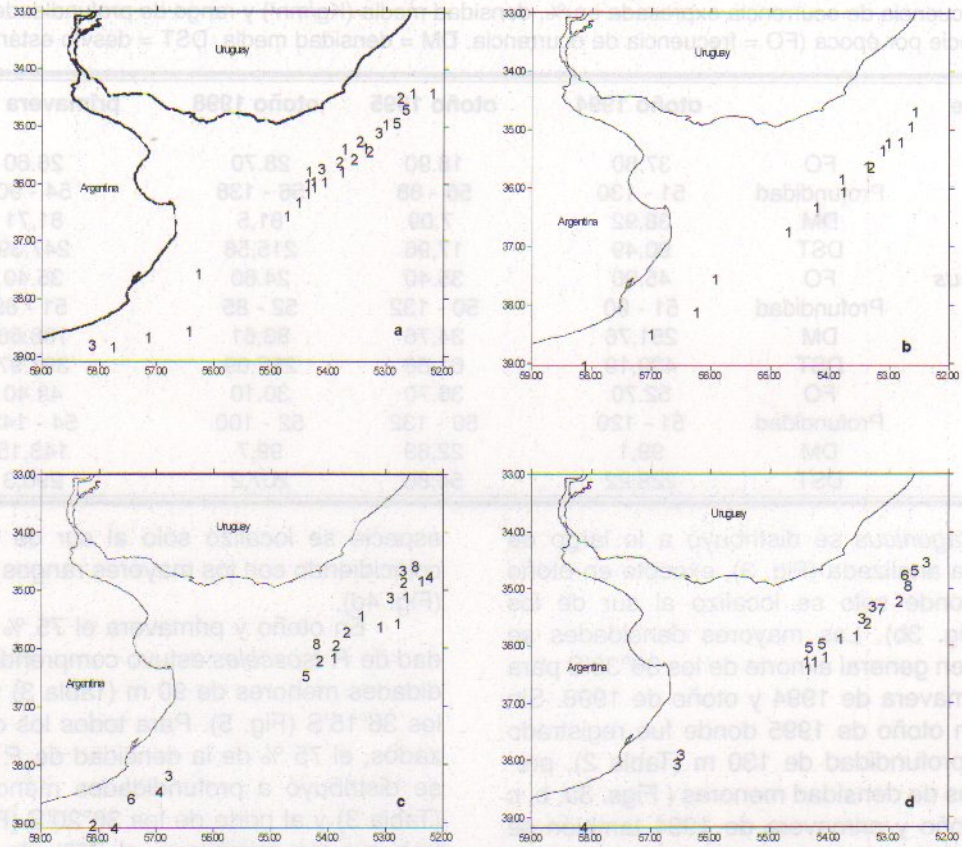


Fig. 2. Distribución espacial de la densidad (k/mn²) de *P. isosceles* por época (a = otoño 1994, b = otoño 1995, c = otoño 1998, d = primavera 1994) (1: 1-100, 2: 101-200, 3: 201-300, 4: 301-400, 5: 401-500, 6: 501-600, 7, 601-700 y 8: mayor de 700).

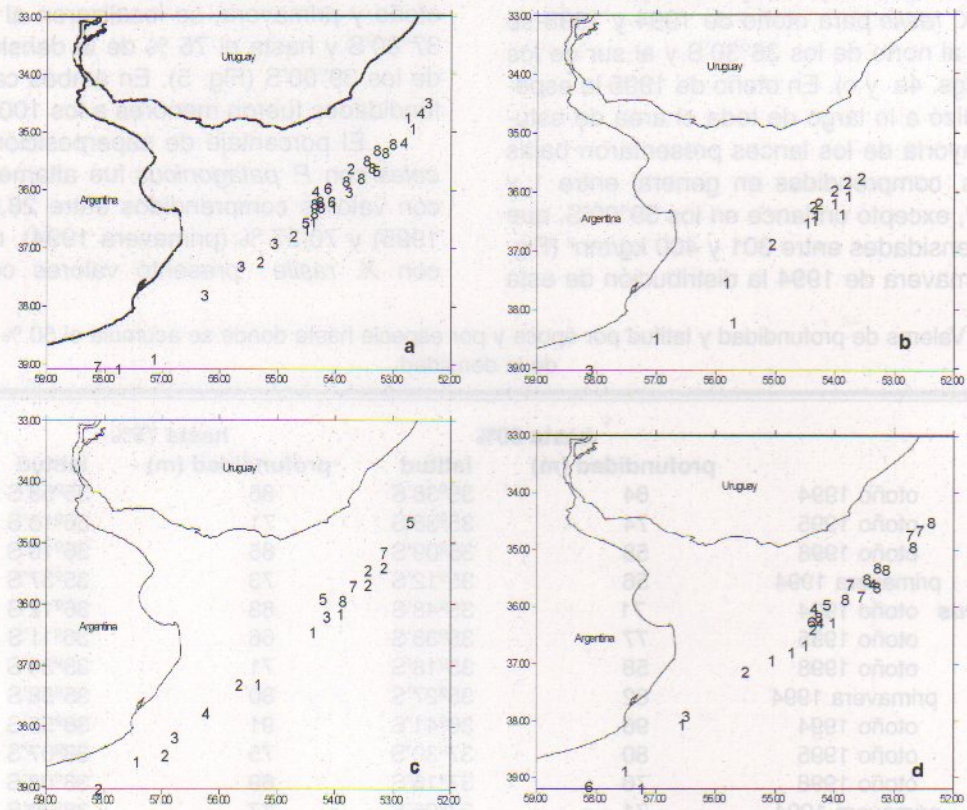


Figura 3. Distribución espacial de la densidad (k/mn²) de *P. patagonicus* por época (a = otoño 1994, b = otoño 1995, c = otoño 1998, d = primavera 1994) (1: 1-100, 2: 101-200, 3: 201-300, 4: 301-400, 5: 401-500, 6: 501-600, 7, 601-700 y 8: mayor de 700).

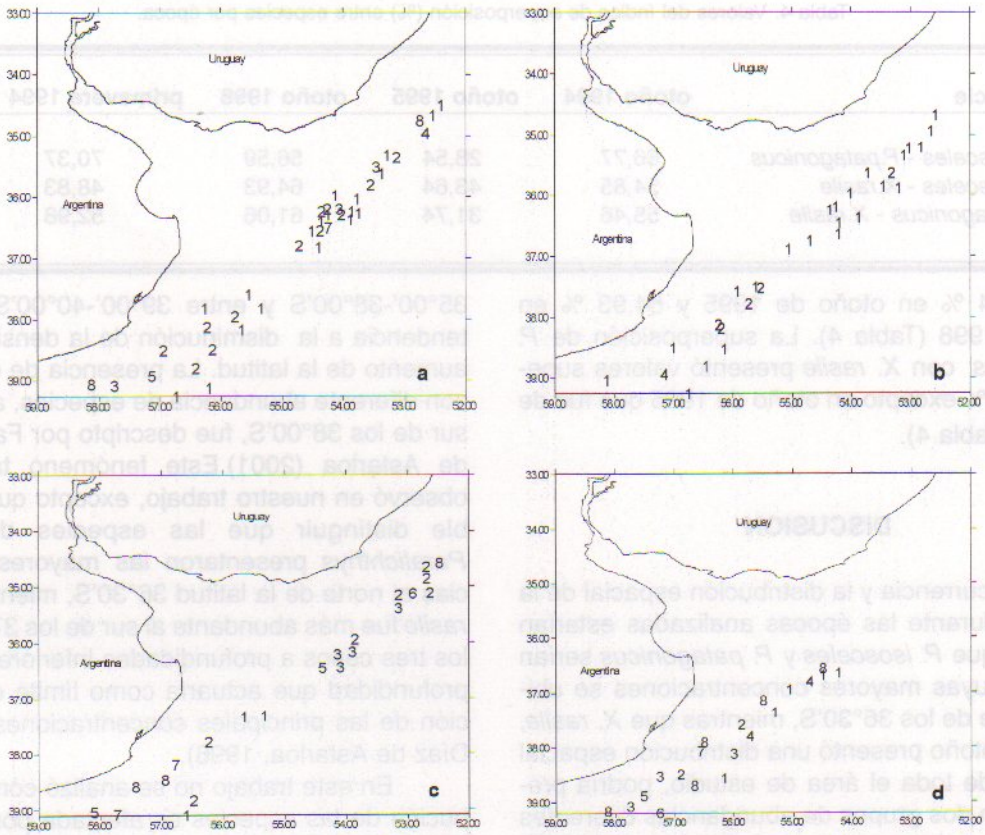


Fig. 4. Distribución espacial de la densidad (k/mn²) de *X.rasile* por época (a = otoño 1994, b = otoño 1995, c = otoño 1998, d = primavera 1994) (1: 1-100, 2: 101-200, 3: 201-300, 4: 301-400, 5: 401-500, 6: 501-600, 7, 601-700 y 8: mayor de 700).

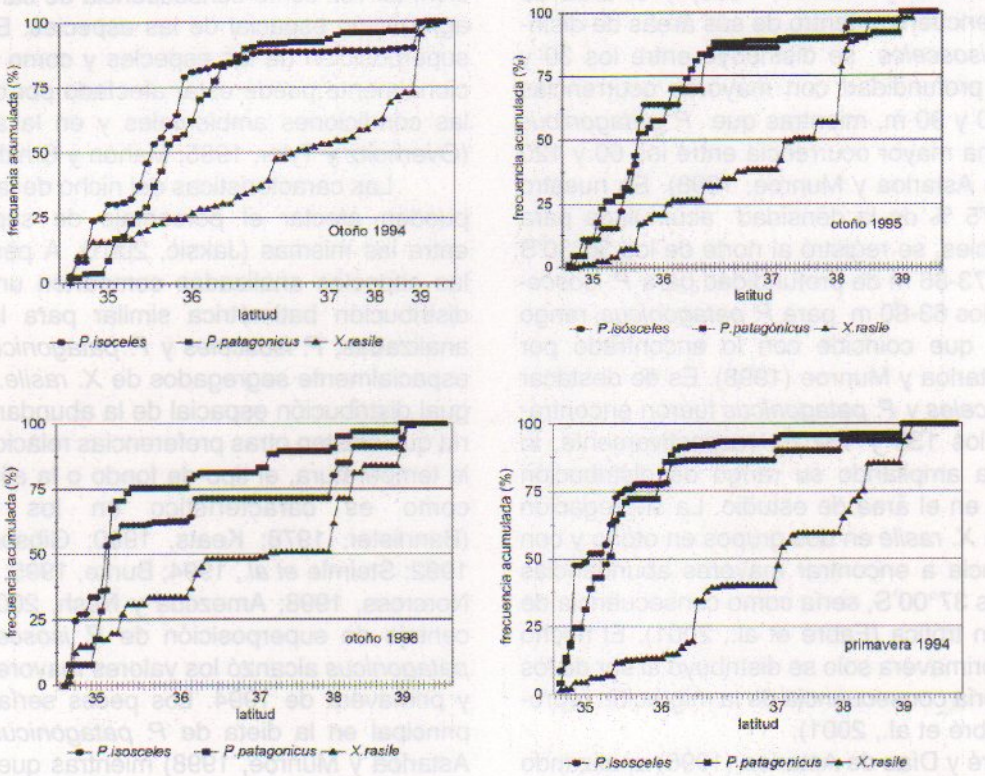


Fig. 5. Distribuciones acumuladas de densidad por latitud (que incluyen el valor de profundidad) para cada época y por especie (ver Tabla 3).

Tabla 4. Valores del índice de superposición (%) entre especies por época.

especie	otoño 1994	otoño 1995	otoño 1998	primavera 1994
P.isosceles - P.patagonicus	66,77	28,54	56,59	70,37
P.isosceles - X.rasile	54,85	43,64	64,93	48,83
P.patagonicus - X.rasile	55,46	31,74	61,06	52,98

entre 43,64 % en otoño de 1995 y 64,93 % en otoño de 1998 (Tabla 4). La superposición de *P. patagonicus* con *X. rasile* presentó valores superiores al 50% excepto en otoño de 1995 que fue de 31,74 % (Tabla 4).

DISCUSION

La ocurrencia y la distribución espacial de la densidad durante las épocas analizadas estarían indicando que *P. isosceles* y *P. patagonicus* serían especies cuyas mayores concentraciones se ubican al norte de los 36°30'S, mientras que *X. rasile,* si bien en otoño presentó una distribución espacial a lo largo de toda el área de estudio, podría presentarse en dos grupos de abundancias diferentes y con mayores densidades al sur de los 37°00'S. Las tres especies presentan una amplia distribución geográfica (Fabré y Díaz de Astarloa 1996; Díaz de Astarloa y Munroe, 1998) y el área de estudio se encuentra dentro de sus áreas de distribución. *P. isosceles* se distribuye entre los 30 y 120 m de profundidad con mayores ocurrencias entre los 60 y 90 m, mientras que *P. patagonicus* presenta una mayor ocurrencia entre los 60 y 120 m (Díaz de Astarloa y Munroe, 1998). En nuestro trabajo el 75 % de la densidad acumulada para estas especies, se registró al norte de los 36°30'S y entre los 73-86 m de profundidad para *P. isosceles* y entre los 63-80 m para *P. patagonicus,* rango batimétrico que coincide con lo encontrado por Díaz de Astarloa y Munroe (1998). Es de destacar que *P. isosceles* y *P. patagonicus* fueron encontrados hasta los 138 y 132 m, respectivamente, lo cual estaría ampliando su rango de distribución batimétrica en el área de estudio. La segregación espacial de *X. rasile* en dos grupos en otoño y con una tendencia a encontrar mayores abundancias al sur de los 37°00'S, sería como consecuencia de la migración trófica (Fabré et al., 2001). El hecho de que en primavera solo se distribuyó al sur de los 36°30'S, sería consecuencia de la migración reproductiva (Fabré et al., 2001).

Fabré y Díaz de Astarloa (1996) analizando la distribución espacial de las capturas de lenguados sin discriminar las especies, distinguen dos grandes grupos de concentración ubicados entre 35°00'-38°00'S y entre 39°00'-40°00'S, con una tendencia a la disminución de la densidad con el aumento de la latitud. La presencia de dos grupos con diferente abundancia de especies, al norte y al sur de los 38°00'S, fue descripto por Fabré y Díaz de Astarloa (2001).Este fenómeno también se observó en nuestro trabajo, excepto que fue posible distinguir que las especies del género *Paralichthys* presentaron las mayores abundancias al norte de la latitud 36°30'S, mientras que *X. rasile* fue más abundante al sur de los 37°30'S y en los tres casos a profundidades inferiores a 100 m, profundidad que actuaría como límite de distribución de las principales concentraciones (Fabré y Díaz de Astarloa, 1996).

En este trabajo no se analizó cómo la distribución de las especies es afectada por la temperatura o el tipo de fondo. Las menores densidades medias y varianzas registradas en otoño de 1995 coinciden con los valores más bajos de superposición, tal vez como consecuencia de cambios en la agregación espacial de las especies. El grado de superposición de las especies y como varía estacionalmente puede estar afectado por cambios en las condiciones ambientales y en la abundancia (Overholtz y Tyler, 1985; Mahon y Smith,1989).

Las características del nicho de las especies pueden afectar el porcentaje de superposición entre las mismas (Jaksic, 2001). A pesar de que las especies analizadas comparten un rango de distribución batimétrica similar para las épocas analizadas, *P. isosceles* y *P. patagonicus* estarían espacialmente segregados de *X. rasile.* Esta desigual distribución espacial de la abundancia indicaría que existen otras preferencias relacionadas con la temperatura, el tipo de fondo o la alimentación, como es característico en los lenguados (Bannister, 1978; Keats, 1990; Gibson y Robb, 1992; Steimle *et al.*, 1994; Burke, 1995; Abbokire y Norcross, 1998; Amezcua y Nash, 2001). El porcentaje de superposición de *P. isosceles* con *P. patagonicus* alcanzó los valores mayores en otoño y primavera de 1994. Los peces serían la presa principal en la dieta de *P. patagonicus* (Díaz de Astarloa y Munroe, 1998) mientras que *P. isosceles* consume peces y cefalópodos y una baja proporción de crustáceos *Natantia* y *Reptantia Brachyura* (García, 1987a). Por su parte, *X. rasile*

también consume peces e incidentalmente crustáceos bentónicos (García, 1987b). Si bien las características de alimentación de las especies parecen ser similares y la superposición de las mismas puede llegar a ser hasta de un 70%, no necesariamente significa que haya competencia por los recursos alimenticios que parecen ser compartidos. El conocimiento que existe sobre la alimentación de las especies no permite establecer las características de las relaciones tróficas ni la cuantificación de la superposición de los nichos tróficos en el espacio y en el tiempo, ya que no existen estudios que evalúen la demanda de los recursos por parte de los consumidores con relación a su disponibilidad.

AGRADECIMIENTOS

A la tripulación del B/I *"Aldebarán"* y a todos los colegas del Departamento de Biología Pesquera de la DINARA que colaboraron en los muestreos a bordo. Al revisor por las sugerencias aportadas.

BIBLIOGRAFIA

ABBOKIRE, A. y B.L. NORCROSS. 1998. Depth and sustrate determinants of distribution of juvenile flathead sole *(Hippoglossoide elassodon)* and rock sole *(Pleuronectes bilimeatus)*, in Kachemack Bay, Alaska. J. Sea.Res. 39:113-123.

AMEZCUA, F. y R. NASH. 2001. Distribution of the order Pleuronectiformes in relation to the sediments type in the North the Irish Sea. J. Sea Res. 45: 293-301.

BANNISTER, B. C. 1978. North Sea Plaice. The biology of flatfishes. En: J. A. Gulland (Ed). Fish Populatipn Dynamics. John Wiley & Sons, Toronto, pp 242-281.

BURKE, J.S. 1995. Role of feeding and prey distribution of summer and southern flounder in selection of estuarine nursery habitats. J. Fish. Biol. 47: 355-366

DÍAZ DE ASTARLOA, J.M. y T.A. MUNROE. 1998. Systematics, distribution and ecology of commercially important paralichthyid flounders occurring in Argen-tinean-Uruguayan waters (Paralichthys, Paralichthy-dae): an overview. Jour. Sea Res., 39: 1-9.

EHRHARDT, N., G. ARENA, A. VARELA, E. SÁNCHEZ, C. RÍOS y N. DE MORATORIO. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el área común de pesca argentino-uruguaya 1975-1976. Instituto Nacional de Pesca. Informe Técnico, 11, 176 p.

FABRÉ, N. y J.M. DÍAZ DE ASTARLOA. 1996. Pleu-ronectiformes de importancia comercial en el sector del Atlántico Sudoccidental comprendido entre los 34°30' y 55°00'S. Distribución y consideraciones sobre la pesca. Rev. Inv. Des. Pesq., Mar del Plata, Argentina, 10: 45-55.

FABRÉ, N. y J.M. DÍAZ DE ASTARLOA. 2001. Distributional patterns and abundance of paralicthyid flounders in the south-west Atlantic (Pleuronectiformes: Paralicthyidae). Thalassas 17: 45-55.

FABRÉ, N., M.B. COUSSEAU y M.A. DENEGRI. 2001. Aspectos de la dinámica poblacional del lenguado *Xystrurys rasile* (Jordan, 1890) en el sector del Atlántico Sudoccidental comprendido entre 34° y 40°S. Invest. Mar., Valparaiso, 29 (1): 83-105.

GARCÍA, M. L. 1987a. Pleuronectiformes de la Argentina. IV. Alimentación de *Paralichthys isosceles* (Bothidae, Paralichthinae). Notas Mus. La Plata XXI, Zool. 207: 111-125.

GARCÍA, M. L. 1987b. Régimen alimentario de *Xystreurys rasile* (Jordan, 1890) (Teleostei, Bothidae). Inv. Pesq., Barcelona, 51: 155-166.

GIBSON, R.N. y L. ROBB. 1992. Imapct of habitat quality and quantity on the recruiment of juvenile flatfishes. Neth.J. Sea Res. 32:191-206.

GOODALL, D.W. 1978. Sample similarity and species correlation. In: Ordinbation of Plant Communities. Edited by R.H. Whittaker and J. Junk bv Publishers The Hague and Boston, pp: 99-151.

GROSSLEIN, M.D. y A. LAUREC. 1982. Bottom trawl survey design, operation and analysis. FAO, CECAF/ECAF Series 81/22 (En), 25 pp.

JAKSIC, F. 2001. Ecología de comunidades. Ed. Universidad Católica de Chile. 233 p.

KEATS, D.W.1990. Food of winter flounders *Pseudopleuronectes americanus* in a sea urchin dominated community in eastern Newfoundland. Mar. Ecol. Prog. Ser., 60: 13-22.

MAHON, R. y R.W. SMITH. 1989. Demersal fish assemblages on the Scotian Shelf, Northwest Atlantic: spatial distribution and persistence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46(Suppl. 1): 134 - 152.

MURAWSKI, S.A.; A.M. LANGE; M.P. SISSENWINE y R.K. MAYO.1983. Definition and analysis of multispecies otter-trawl fisheries off the northeastern coast of the United States. J. Cons. Int. Explor. Mer, 41: 13 - 27.

NORBIS, W. 1988. Diseño de una campaña de investigación pesquera. Com. Téc. Mix. Fren. Mar., Ser. Circ., 2: 7 - 13.

OVERHOLTZ, W. y A. TYLER.1985. Long - term responses of the demersal fish assemblages of Georges Bank. Fish. Bull., 83: 507 - 520.

STEIMLE, F.W.; D. JEFFRESS; S. FROMM; R. REID; J. VITALIANO y A. FRAME. 1994. Predator-prey relationship of winter flounder, *Pleuronectes americanus,* in the New York Bight apex. Fish. Bull. 92: 608-619.

FRENTE MARITIMO
Vol. 20, Sec. A: 35 - 39 (2005)

DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS DE DESOVE DE CORVINA

Pablo Puig y Carmen Mesones

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos
Constituyente 1497, Montevideo, Uruguay

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo es identificar las áreas de desove de la corvina (*Micropogonias furnieri*) en el Río de la Plata y su frente oceánico, y caracterizarlas en relación a los parámetros de salinidad y temperatura de fondo.

Para lograr dicho objetivo se usaron los datos obtenidos en las campañas de Evaluación Costera realizadas por INAPE en las primaveras de 1992 a 1995. Tomando en consideración el 100% de las hembras maduras, se calculó el porcentaje de hembras desovantes, su densidad numérica y se los relacionó con los valores de salinidad y temperatura.

Se pudo apreciar que los desoves se dieron entre salinidades de 2 a 33 psu y en temperaturas que oscilaron entre 11 a 22°C. Algunas campañas esbozaron una tendencia a la agrupación del porcentaje de hembras desovantes en dos áreas; una con alta influencia continental, mientras que la otra es del tipo oceánico. Los mayores valores de densidad (ind/mn^2) generalmente no coincidieron con los mayores porcentajes, y se presentaron en salinidades superiores a 30 psu, salvo la primavera de 1994.

Palabras clave: corvina, áreas de desove

SUMMARY: IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF CROAKERS SPAWNING AREAS.— This paper deals with the identification and characterization of 'croakers' spawning areas in relation to bottom salinity and temperature in the Río de la Plata and its oceanic front.

Data from coastal assessment surveys carried out by INAPE in the springs between 1992 and 1995 were analized. Considering the 100% of mature females, percentages of spawning females and their numeric density, were calculated and related to salinity and temperature values. It was observed that spawnings occurred in waters with salinities between 2 and 33 psu and temperatures fluctuating between 11° and 22°C. Some surveys showed that spawning females tended to group into two areas: one with a high continental influence and another with oceanic features. The highest values of density (ind.mn^2) occurred in salinities higher than 30 psu and did not usually coincide with the highest percentages, except ing Spring 1994.

Key words: 'croakers', spawning areas

INTRODUCCIÓN

La corvina blanca *(Micropogonias furnieri)* es el principal recurso costero uruguayo y el volumen de sus capturas se encuentra en segundo lugar en los desembarques nacionales (INAPE, 1997). Es un scienido de hábitos demersales, encontrándose normalmente a profundidades inferiores a 50 m.

Existen varios trabajos sobre las áreas de desove de corvina, pero solo Macchi *et al.,* (1996) hacen una caracterización precisa desde el punto de vista ambiental. Estos autores consideran que las hembras reproductivamente activas están distribuidas en el sector exterior del Río de la Plata, mientras que el desove propiamente dicho se da en una zona muy reducida cercana a Montevideo, donde se presentan los máximos gradientes de salinidad en el fondo y la máxima penetración de la cuña salina. Dichos autores concluyen que el área donde aparecen hembras desovantes está comprendida entre las isohalinas de 5 y 17.5.

En base a observaciones realizadas en campañas de evaluación de corvina por el B/I *Aldebarán,* se observó que además del área determinada por Macchi *op. cit* (1996) existiría otra área en la costa oceánica uruguaya, hecho que coincide con lo observado por Arena y Hertl (1983).

El presente trabajo tiene como objetivo definir las áreas de desove de corvina, determinar su importancia, y relacionarlas con la temperatura y salinidad.

ÁREA DE ESTUDIO

La reproducción de *Micropogonias furnieri* se realiza básicamente en primavera y verano (Haimovici, 1977; Arena y Hertl, 1983 y López de León, 1984). El presente trabajo se realizó en base a las campañas costeras de primavera efectuadas por el B/I *Aldebarán* del Instituto Nacional de Pesca (INAPE) en los años 1992 a 1995 en el Río de la Plata y la costa oceánica uruguaya. Solamente en 1992 y 1994 se extendió el área cubriendo la costa oceánica argentina hasta la latitud 39° 00´ S. La falta de información sobre el grado de madurez de las corvinas ubicadas entre Chuy y La Paloma en el año 1993 y la cobertura irregular, llevaron a estandarizar el área conside-

rando solamente los lances ubicados entre las latitudes 33° 50'S al 36° 20´S. (Fig. 1).

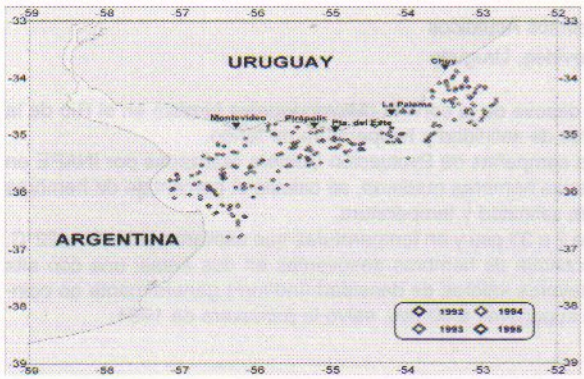


Fig. 1. Distribución de los lances de pesca en las primaveras de 1992 a 1995.

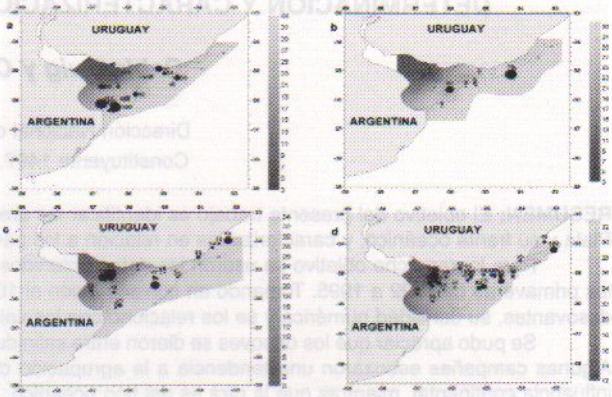


Fig. 2. Distribución geográfica de los lances de pesca donde hubo hembras desovantes. a) 1992, b) 1993, c) 1994 y d) 1995. El número en cada lance corresponde al porcentaje de hembras desovantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos utilizados fueron colectados en campañas de investigación por el B/I Aldebarán realizadas en las primaveras de: 1992 (15/10 al 4/11), 1993 (26/10 al 17/11), 1994 (5/11 al 22/11) y 1995 (10/12 al 21/12).

Los datos de salinidad y temperatura fueron extraídos con un CTD (marca SBE). Para su distribución espacial se utilizó el método Kriging (Issaks & Srivastava, 1989)

Para definir las áreas de desove se calculó el porcentaje en cada lance de hembras desovantes (grado 4) considerando a las hembras maduras (grados 3 y 4) como el 100%. Se trazaron curvas tridimensionales entre el porcentaje de hembras desovantes, la salinidad y temperatura.

Para determinar la importancia de cada una de las áreas de desove se calcularon las densidades numéricas de hembras desovantes por milla náutica cuadrada y por lance, y se las relacionó con la salinidad y temperatura de fondo.

RESULTADOS

En la Figura 2 se observa la distribución de los valores porcentuales de hembras desovantes para cada año; en la mayoría de los casos existen desovantes en casi toda el área de estudio, apreciándose los mayores valores en el Río de la Plata, excepto en el año 1995 donde un valor de 100% se dio frente a las costas del Chuy.

El análisis de las gráficas tridimensionales permite distinguir para los años estudiados más de un área de desove (Fig. 3). En términos generales se podría decir, que las hembras desovantes se agruparon en dos ambientes diferentes: uno a temperaturas altas y salinidades bajas y otro a temperaturas bajas y salinidades altas, con un gradiente diferente según la campaña de la que se trate. En el año 1992, se observó un porcentaje alto de hembras desovantes (62%) en salinidad baja (4 psu), el cual fue disminuyendo gradualmente a medida que aumentaba la salinidad y disminuía la temperatura; presentando además otro porcentaje más alto (casi 100%) en salinidad del orden de los 28 psu (Fig. 3a). En el año 1994 se observaron dos grupos bien diferenciados; uno en salinidad de 2 a 10 psu y temperaturas de 17 a 21 grados, y otro grupo en salinidad de 20 a 30 psu y temperaturas de 13 a 17 grados (Fig. 3c).

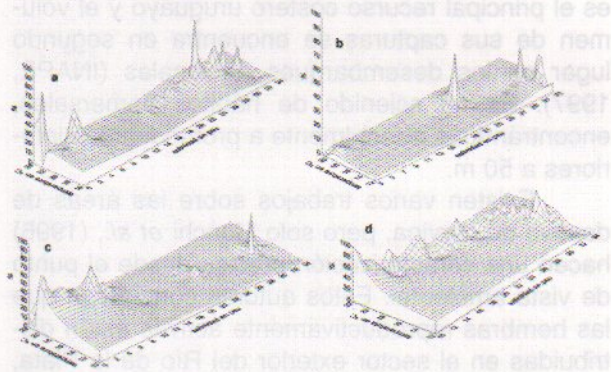


Fig. 3. Porcentaje de hembras desovante & salinidad y temperatura en las primaveras de:
a) 1992, b) 1993, c) 1994 y d) 1995.

En las primaveras de 1993 y 1995 no se define en forma tan notoria las dos áreas de desove. En el año 1993 los valores de hembras desovantes fueron muy bajos. Podría hablarse de tres pequeños grupos (Fig. 3b): uno de ellos, con valo-

res menores, se presentó en salinidades bajas (4 psu) y temperatura de 20°C, disminuyendo gradualmente a medida que aumenta la salinidad y baja la temperatura; los otros dos grupos presentaron valores entre 40 y 50%, y se dieron en salinidades de 22 y 31 psu y temperaturas entre 14 y 18°C respectivamente.

En 1995 el desove fue generalizado, con valores importantes en toda el área, pero mostrando la tendencia a agruparse siguiendo el patrón ambiental de los años 1992 y 1994. (Fig. 3d).

La distribución geográfica de las densidades en 1992 (Fig.4) presentó la máxima concentración al sur-este de Punta del Este con 2731 ind/mn^2. El resto de la campaña se mantuvo con valores de 40 a 396 ind/mn^2, encontrándose una serie de lances con valores altos sobre la línea exterior del Río de la Plata.

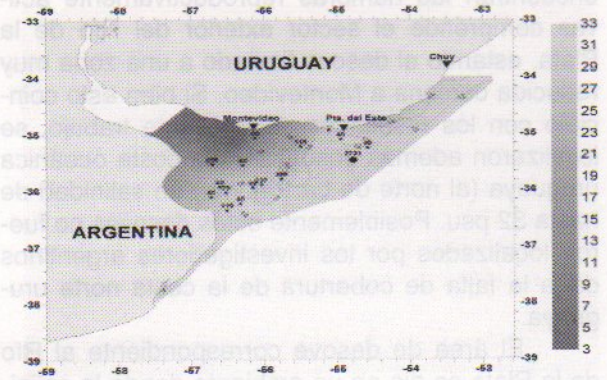


Fig. 4. Distribución geográfica de la densidad numérica de las hembras desovantes en la primavera de 1992. La salinidad esta expresada en rangos de color cada 2 psu, la temperatura con isolíneas cada 2°C.

Para la campaña de 1993 (Fig. 5), la cual no cubrió la zona al norte de La Paloma, el valor máximo de 475 ind/mn^2 se localizó al E del Cabo San Antonio, mientras que el resto se caracterizó por valores bajos que oscilaron entre 40 y 119 ind/mn^2.

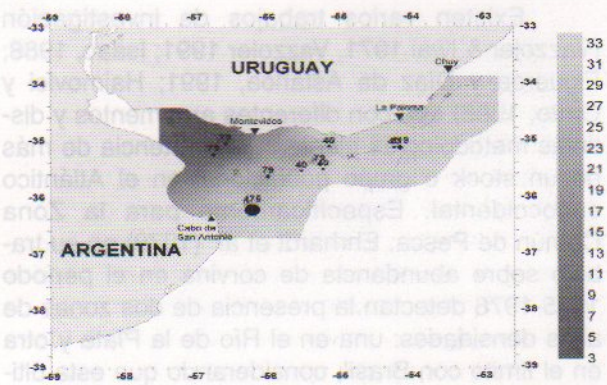


Fig. 5. Distribución geográfica de la densidad numérica de las hembras desovantes en la primavera de 1993. La salinidad esta expresada en rangos de color cada 2 psu, la temperatura con isolíneas cada 2°C.

En el año 1994 se pudo observar, en lo que refiere a distribución geográfica, dos zonas importantes: una frente a Montevideo, con 475 ind/mn^2, y otra de igual valor en la costa oceánica uruguaya contra el límite marítimo con Brasil (Fig. 6).

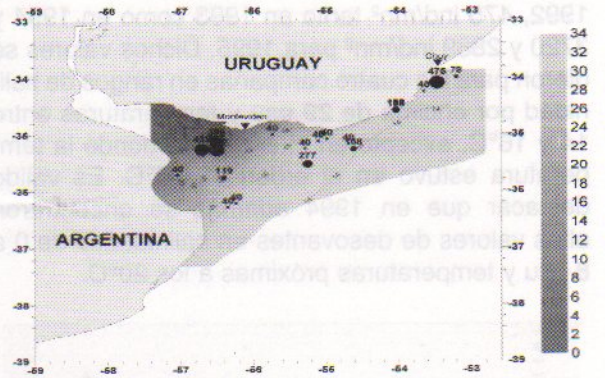


Fig. 6. Distribución geográfica de la densidad numérica de las hembras desovantes en la primavera de 1994. La salinidad está expresada en rangos de color cada 2 psu, la temperatura con isolíneas cada 2°C.

En la campaña de 1995 (Fig. 7) el desove fue generalizado cubriendo prácticamente toda el área. En relación a las campañas anteriores ésta presentó valores más altos (3720 y 2889 ind/mn^2) ubicándose al sur-oeste de Piriápolis.

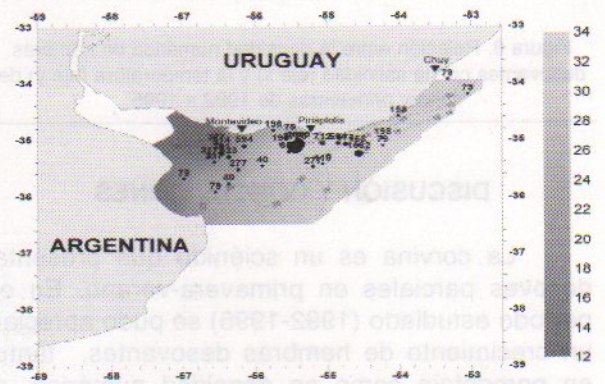


Fig 7. Distribución geográfica de la densidad numérica de las hembras desovantes en la primavera de 1995. La salinidad está expresada en rangos de color cada 2 psu, la temperatura con isolíneas cada 2°C.

En la Figura 8 se relacionó la densidad numérica de las hembras desovantes con la salinidad y la temperatura a la que fueron encontradas. En todas las campañas existieron rangos de salinidad con ausencia, o valores muy bajos, de desovantes. En la campaña de 1992 no se observaron

desovantes entre las salinidades de 14 a 21 psu, en 1993 entre 6 a 21 psu, en 1994 entre 8 a 22 psu y en 1995 entre 20 a 23 psu. Cuando se analizó la densidad numérica y la temperatura se comprobó que para todo el rango de temperatura hubo presencia de desovantes.

Los mayores valores de desovantes en el período estudiado fueron: 2731 ind/mn^2 para 1992, 475 ind/mn^2 tanto en 1993 como en 1994 y 3720 y 2889 ind/mn^2 para 1995. Dichos valores se dieron para las cuatro campañas en rangos de salinidad por encima de 29 psu y temperaturas entre 14 y 16°C, excepto en el año 1995 donde la temperatura estuvo en el orden de 20°C. Es válido destacar que en 1994 además se encontraron altos valores de desovantes en salinidades de 0 a 8 psu y temperaturas próximas a los 20°C.

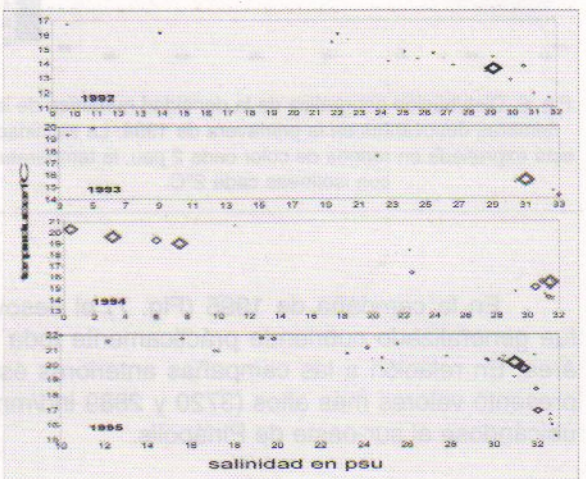


Figura 8. Relación entre la densidad numérica de hembras desovantes con la salinidad (eje x) y la temperatura (eje y) de fondo; primaveras de 1992 a 1995.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La corvina es un sciénido que presenta desoves parciales en primavera-verano. En el período estudiado (1992-1995) se pudo apreciar un crecimiento de hembras desovantes, tanto en porcentaje como en densidad numérica, a medida que avanzamos en los años; llegando a ocupar casi toda el área de estudio. Dicho crecimiento coincidió con un aumento de temperatura y salinidad producto de campañas cada vez más tardías.Cuando consideramos los desoves como sistema de aporte de futuros reclutas al stock, se aprecia la importancia de la densidad numérica y no la del valor porcentual. A modo de ejemplo en el año 1992 existieron dos lances con valores del 100% que correspondieron a 40 individuos cada uno, mientras que para la misma campaña un lance con 8% correspondió a 2731 individuos.

El presente trabajo permite concluir que la corvina desova en ambientes muy variados; encontrándose una importante proporción de desovantes en salinidad muy baja correspondientes a la zona estuarial, y otra en salinidad alta vinculadas a un ambiente oceánico con cierta influencia continental. Las mayores densidades de hembras desovantes se hallan fuera de Río de la Plata. En el año 1994 se pudo apreciar también un valor elevado de hembras desovantes en la zona estuarina, frente a las costas de Montevideo.

Arena y Hertl (1983), ubicaron corvinas desovando en el Río de la Plata y en la costa oceánica uruguaya contra la frontera con Brasil para el verano de 1977. Macchi *et al* (1996) consideran para la primavera de 1994 que el área donde se encuentran las hembras reproductivamente activas comprende el sector exterior del Río de la Plata, estando el desove limitado a una zona muy reducida cercana a Montevideo. Si bien esto coincidió con los resultados del presente trabajo, se localizaron además desoves en la costa oceánica uruguaya (al norte de La Paloma) en salinidad de hasta 32 psu. Posiblemente estos desoves no fueron localizados por los investigadores argentinos dada la falta de cobertura de la costa norte uruguaya.

El área de desove correspondiente al Río de la Plata se dio en un ambiente donde la salinidad fue baja y la temperatura alta; mientras que en la zona oceánica dicha área presentó valores altos en salinidad y bajos en temperatura. Estas diferencias, sumadas al hecho de la ausencia de desovantes en determinados rangos de salinidad, nos mostraría la existencia de diferentes estrategias reproductivas que sugerirían la posibilidad de diferentes stocks reproductivos o grupos poblacionales.

Existen varios trabajos de investigación (Vazzoler & Iwai 1971, Vazzoler 1991; Isaac, 1988; Figueroa y Díaz de Astarloa, 1991; Haimovici y Gatto, 1996) que con diferentes argumentos y distintas metodologías plantean la existencia de más de un stock o grupo poblacional en el Atlántico sudoccidental. Específicamente para la Zona Común de Pesca, Ehrhardt et al (1979) en su trabajo sobre abundancia de corvina en el período 1975-1976 detectan la presencia de dos zonas de altas densidades: una en el Río de la Plata y otra en el límite con Brasil, considerando que esta última pertenece a la población riograndense (Vazzoler & Iwai 1971, Vazzoler 1991). Alamón (1983) a través del estudio de parámetros métricos y merísticos concluyó que hay diferencias entre las

dos zonas muestreadas (Chuy y Bahía Samborombón) asociándolas a diferencias ambientales. Macchi *et al* (1989) a través de su estudio de patologías en ovarios de corvina, encuentran diferencias grandes en la incidencia de estas patologías entre las hembras del Río de la Plata y las de la costa oceánica. Figueroa y Díaz de Astarloa (1991) mediante un análisis de caracteres métricos y merísticos llegan a la conclusión de que los grupos de corvina del Río de la Plata y la costa oceánica uruguaya no presentan características homogéneas, recomendando continuar con los estudios. Maggioni et al (1994) estudiaron 10 sistemas enzimáticos a través de electroforesis en muestras extraídas en 5 puntos desde Río Grande (Brasil) a El Rincón (Argentina). Sus resultados arrojan que el flujo genético es más intenso de lo esperado, recomendando la necesidad de utilizar técnicas más potentes como el análisis de ADN mitocondrial.

Desde el punto de vista de la administración del recurso, es muy importante confirmar o no la hipótesis sobre la presencia de más de un stock en el área, ya que permitirá un mejor manejo y definir las bases para un posible reordenamiento de la pesquería.

BIBLIOGRAFÍA

ALAMÓN, M., 1983. Diferenciación de poblaciones del género Micropogonias dentro de la sub-área platense. Tesis Licenciatura Oceanografía Biológica. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad de la República, Uruguay, p 60.

ARENA, G. & E. HERTL, 1983. Aspectos referentes a ciclo reproductor de la corvina blanca, *Micropogon opercularis* de la subárea platense. Inf. Técnico N° 36 INAPE, Uruguay, p 24.

EHRHARDT, N., G. ARENA, A. ABELLA, C. RÍOS, N. DE MORATORIO & M. REY , 1979. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Area Común de Pesca Argentino-Uruguaya, 1975-1976. Inf Téc, Inst Nacional de Pesca, Uruguay: 11-175.

FIGUEROA, D. & J. M. DÍAZ DE ASTARLOA, 1991. Análisis de los caracteres morfométricos y merísticos de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) entre los 33° sur y 40° sur (*Pisces, Sciaenidae*). Atlántica, Río Grande, 13 (1): 75-86.

HAIMOVICI, M, 1977. Age, growth and aspects of the biology of the croacker *Micropogon opercularis* (Quoy y Gaymard, 1924). Atlántica, Rio Grande, 2(1): 21-49.

HAIMOVICI, M. & R. GATTO, 1996. Variaciones estacionales en la estructura poblacional del efectivo pesquero de corvina blanca *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) en el extremo sur de Brasil. Atlántica, Río Grande, 18: 179-203.

INAPE, 1977. Informe sectorial pesquero. MGAP-INAPE. Montevideo Uruguay, p 47.

ISAAC, J. V., 1988. Synopsis of biological data on the white-mouth croaker, M*icropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). FAO Fish. Synop., (150): 35 p.

ISAAKS, E. H. & R. M. SRIVASTAVA, 1989. An introduction to Applied Geostatistics. Oxford University Press. New York 5661p.

LÓPEZ DE LEON, E. 1984. Introducción a la Citología e Histología del ovario de *Micropogonias furnieri*. Tesis de Licenciatura Oceanografía biológica. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. Uruguay: 128 p.

MACCHI, G. J., A. AUBONE & H. E. CHRISTIANSEN, 1989. Incidencia de patologías en ovario de corvina rubia, *Micropogonias furnieri*, y su relación con distintas zonas del área bonaerense. Sexto Simp. Cient. de la Com. Téc. Mix. Fr. Mar. Montevideo (resumen).

MACCHI, G. J., M. E. ACHA & C. A. LASTA, 1996. Desove y fecundidad de la corvina rubia *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) del estuario del Río de la Plata, Argentina. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 12 (2):99-113.

MAGGIONI R., A. N. PEREIRA, B. JEREZ, L. F. MARINS, M. B. CONCEIÇÃO & J. A. LEVY, 1994. Estudio preliminar de la estructura genética de la corvina (*Micropogonias furnieri*) entre Río Grande (Brasil) y el Rincón (Argentina). Fr. Mar. 15: 127-131.

VAZZOLER, G. & M. IWAI, 1971. Relatorio sobre prospecção e pesca exploratória na plataforma continental do Río Grande do Sul. Cont. Inst. Oceanogr. S. Paulo (Serie Oceanografia Biologica), (25):1-79.

VAZZOLER, A. E. A. DE M. 1991. Sintese de conhecimentos sobre a biología de corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), de costa do Brasil, Atlântica, Río Grande, 13 (1):55-74.

FRENTE MARITIMO
Vol. 20, Sec. A: 41 - 49 (2005)

ESTRUCTURA POR EDAD Y SEXO DE LA POBLACION DE MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) EN EL AREA NORTE DE 41°S. PERIODO 1993-1999.

Marta Renzi*[1], *Betina Santos y Mario Simonazzi

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
C.C. 175, (7600) Mar del Plata. Argentina

RESUMEN: En este trabajo se analiza la estructura de la población de merluza en el período 1993-1999, y se presentan las áreas de distribución por edad y por sexo observadas en 1997. En la primavera de 1997 las concentraciones de juveniles se localizaron al norte de 37°S con rendimientos máximos de 2500 N/h para la edad 1 y 700 N/h para la edad 2 registrándose al sur de la Zona Común de Pesca y sobre la plataforma intermedia otra área con rendimientos menores. Las mayores concentraciones de adultos se hallaron también al norte de 37°S (rendimientos máximos desde 900 N/h para la edad 3 hasta 200 N/h para el grupo de edad 7 y mayores). La estructura básica de la población (juveniles, adultos jóvenes y adultos viejos) se modificó en el período bajo estudio, con una disminución del 20% de juveniles. La proporción de sexos de la población total se fue modificando, varió de 1:1 (hembras : machos) en 1994 a 1.5:1 en 1998; posteriormente el número de machos comenzó a incrementarse nuevamente. Con relación a las proporciones por sexo y por edad se observa que a partir de la edad 3 las hembras comienzan a ser más numerosas que los machos. En ambos casos las tasas de mortalidad más altas se encontraron para las edades 4 para hembras y 5 para machos.

Palabras clave: Merluza, *Merluccius hubbsi*, distribución geográfica, estructura por edad, proporción por sexo, mortalidad.

SUMMARY: AGE AND SEX STRUCTURE OF HAKE (*MERLUCCIUS HUBBSI*) POPULATION IN THE NORTH OF 41°S AREA. Hake population structure for the 1993-1999 period, and age and sex distribution in 1997 were analysed. At spring of 1997 juvenile concentrations were found north of 37°S with maximal yields of 2500 individuals per trawl hour for age 1 and 700 for age 2; lower yield area were observed to the south of Zona Común de Pesca on intermediate shelf. Adult concentrations were found also north of 37°S (maximum yields from 900 individuals per trawl hour for age 3 up to 200 individuals per trawl hour for 7 plus group). In the studied period basic structure population (juveniles, young adults and old adults) was variable and juveniles proportion diminished 20%. Total sex ratio population has varied from 1:1 (females : males) in 1994 to 1,5:1 in 1998; later males number starting to increase again. Females began to be more abundant than males from the age 3. The highest mortality rates were found for ages 5 in males and 4 in females.

Key words: Hake, *Merluccius hubbsi*, geographical distribution, age composition, sex ratio, mortality.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta diferentes estudios sobre la merluza: parasitismo (Sardella, 1984), operatividad de la flota, capturas y esfuerzos (Giangiobbe *et al.,* 1993), caracteres merísticos y morfométricos (Bezzi y Perrotta, 1983; Perrotta y Sánchez, 1992), áreas y épocas de desove (Ehrlich y Ciechomski, 1994), asociaciones de especies y caracterísiticas oceanográficas (Dato, 1994) y morfología y morfometría de los otolitos (Ruarte, 1997 (En Bib aparece como 1997) se consideran dos unidades de stock desde el punto de vista del manejo pesquero: al norte y al sur de los 41°S (Bezzi *et al.*, 1997)

Sobre la población de merluza al norte de 41°S se registró una pesca muy intensa entre mediados de los 80' y la mayor parte de la década del 90'. Las bajas densidades registradas en el sector bonaerense, principalmente durante el año 1988, determinaron un cambio en la operatividad de la flota pesquera, la cual incrementó sus operaciones al sur de 41°S en 1989 (Giangiobbe *et al.*, 1993). Sin embargo, en 1990 las capturas en esta zona aumentaron nuevamente, superando en los años 1992 y 1993 las 200.000 t anuales entre Argentina y Uruguay (Irusta *et al.*, 2000). Esta pesquería se realizó sobre áreas de concentración de la población con predominio de juveniles, los cuales constituyeron en 1997 el 70% de la captura (Renzi, 2000). Durante el período 1986-1999 se registró una marcada disminución de la biomasa total y de la biomasa reproductiva, las cuales han llegando a niveles críticos teniendo en cuenta los resultados del Análisis de Poblaciones Virtuales (Cordo *et al.*, 2004).

Para la calibración de dicho método en merluza (Grupo de Evaluación, 1999) se utilizan índices de abundancia, uno de los cuales es el número de individuos por edad de la población estimado a partir de campañas de investigación. Este es uno de los objetivos de las campañas anuales de evaluación que, para esta especie y a partir de 1993, se llevan a cabo sobre el área total de distribución.

[1]E-mail: marenzi@inidep.edu.ar

Contribución del INIDEP Nº 1378

Estas campañas permiten determinar, asimismo, la estructura de tallas, la biomasa, la abundancia total y el reclutamiento.

La determinación de la estructura etaria de la población en cada año permite observar sus variaciones en el tiempo. En este trabajo se analiza la estructura poblacional en el período 1993-1999 y los cambios que ha generado el estado de sobreexplotación. Asimismo, se presentan las áreas de distribución y concentración por edad observadas durante la campaña realizada en 1997.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las campañas de investigación fueron realizadas en los años 1993, 1994, y en el período 1996-1999. En la Tabla 1 se detallan los años y las épocas cubiertas por cada una.

En cada lance de pesca, se tomó una muestra al azar y se determinó la frecuencia por sexo para cada intervalo de talla de 1 cm. Para la submuestra se tomó un ejemplar de cada 5 por intervalo de talla y por sexo. De cada individuo se registró el largo, sexo, grado de madurez, el grado de repleción estomacal y se extrajeron los otolitos.

Tabla 1. Año y época de las campañas realizadas con el B/I "Dr. Holmberg" entre 34° y 41°S.

AÑO	MESES
1993	7 set. – 29 set.
1994	21 julio- 11 agos.
1996	23 julio- 14 agos.
1997	16 oct.– 1 nov.
1998	7 agos.– 31 agos.
1999	23 set. – 10 oct.

Los otolitos fueron procesados mediante la técnica de corte, pulido y quemado (Otero, 1977). El criterio de lectura utilizado fue el de Renzi y Pérez (1992).

Las lecturas de los otolitos fueron realizadas por dos lectores separadamente, discutiéndose las diferencias de lectura. En caso de no haber coincidencia el otolito era descartado.

Se confeccionaron las claves edad-longitud por año y sexo. Estas claves fueron ponderadas por la distribución de frecuencias de tallas correspondiente para obtener el número de individuos por edad.

Se estimó el coeficiente de mortalidad total Z entre los años 1996-1997, 1997-1998 y 1998-1999 y para un rango de edades de 1 a 8 para machos y 1 a 10 para las hembras de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$Z = \frac{1}{t_2 - t_1} \times \frac{\ln N(t_1)}{N(t_2)}$$

Posteriormente se estimó la mortalidad por pesca considerando una mortalidad natural de 0.3 constante para todas las edades y para los dos sexos (Bezzi *et al.*, 1994).

En el análisis no se incluyó el grupo 0 ya que el arte de pesca utilizado no captura todo el rango de tallas de ese grupo, sólo los ejemplares más grandes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

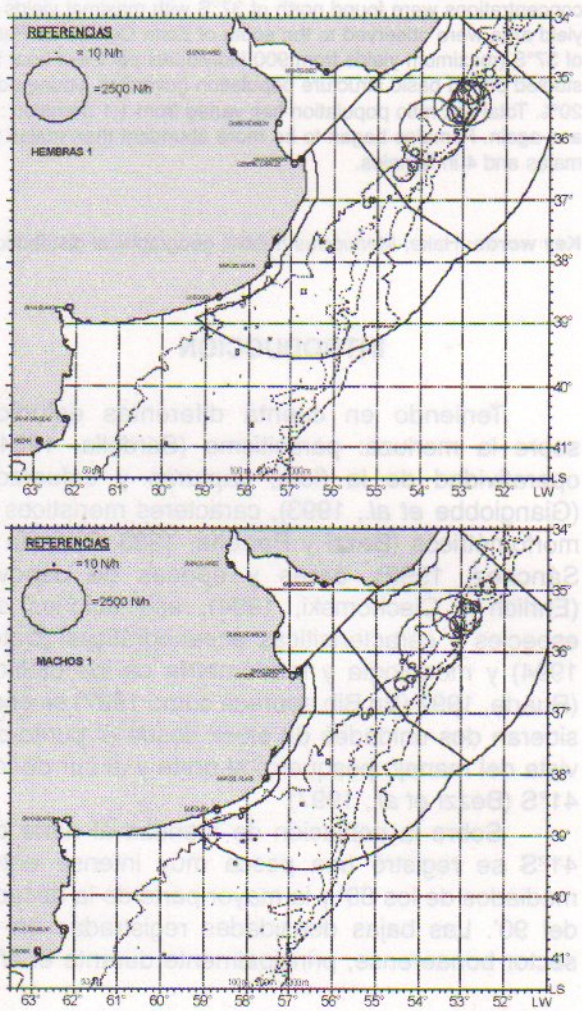


Fig. 1. Distribución de las hembras y machos del grupo de edad 1 al norte de 41°S.

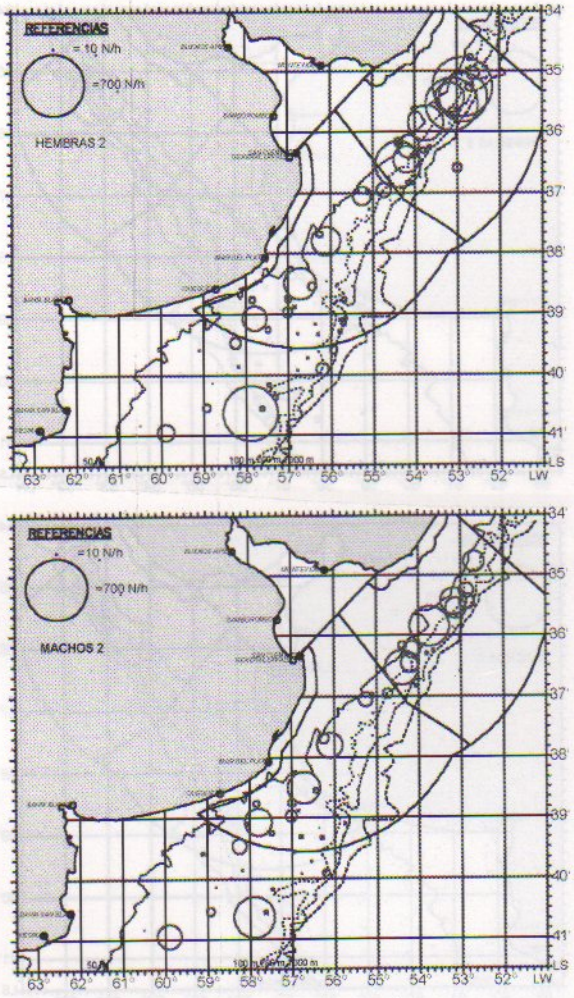


Fig. 2. Distribución de las hembras y machos del grupo de edad 2 al norte de 41°S.

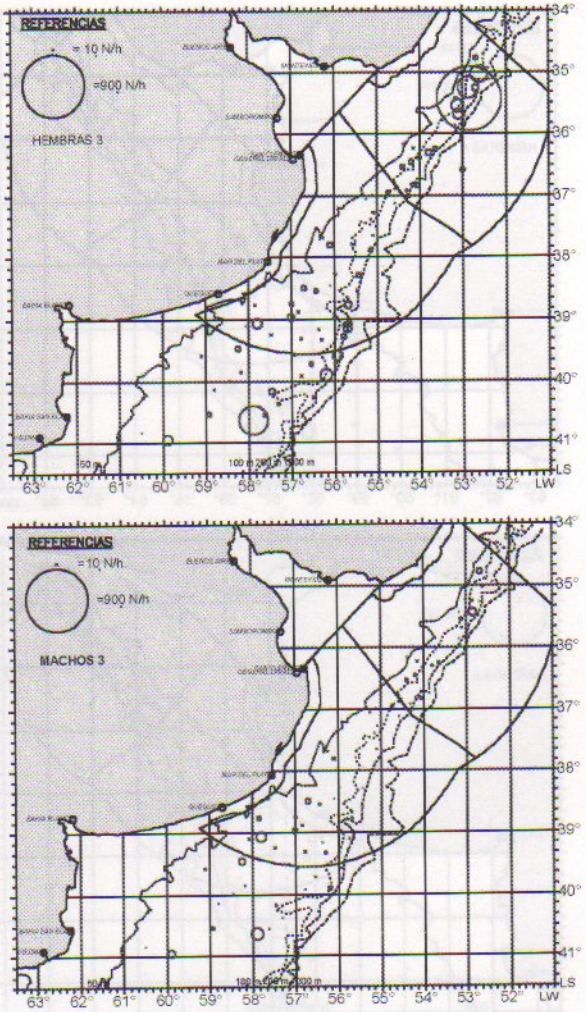


Fig. 3. Distribución de las hembras y machos del grupo de edad 3 al norte de 41°S.

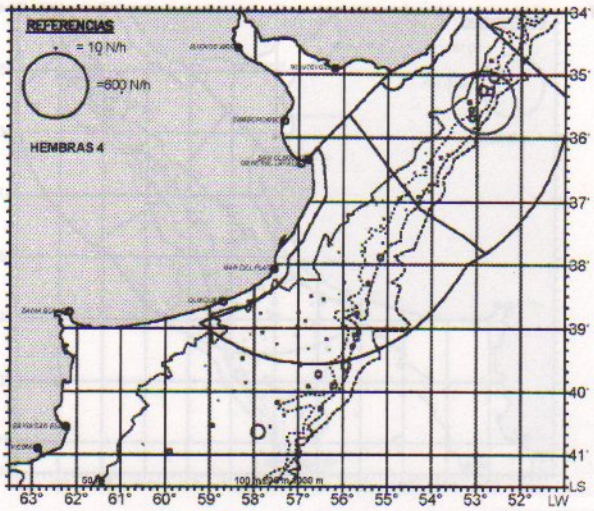
Con el objeto de observar las distribuciones por grupo de edad y sexo de la campaña de 1997 se representaron gráficamente los rendimientos, estimados en número de individuos por hora de arrastre (N/h). Debido a la notoria diferencia en los números de individuos por grupo de edad las escalas de graficación difieren entre figuras.

Distribución por edad

La distribución de machos y de hembras de la edad 1 es similar (Figura 1). La principal concentración de este grupo se localizó al norte de 37°S, con rendimientos máximos de 2500 N/h por sexo; situación que se repite más hacia el sur, entre 38°30'S y 41°S y a profundidades entre 50 m y 80 m, donde se registró otra área de concentración aunque con rendimientos más bajos.

Los mayores rendimientos del grupo de edad 2 son tres veces inferiores en comparación a los de la edad 1. En el grupo de edad 2 las hembras son más numerosas que los machos y ambos se distribuyen en todo el área de estudio manteniendo la mayor concentración al norte (700 N/h) y en los estratos de menor profundidad (Figura 2). Entre 40°S y 41°S se extienden sobre toda la plataforma hasta los 100 metros de profundidad. En esta latitud y entre 57°W y 58°W se presenta una pequeña área de concentración integrada por ejemplares juveniles del grupo de edad 2 y adultos. En los últimos años la pesca al norte de los 41°S se realizó especialmente en esa zona (Irusta *et al.*, 1998). Esta concentración se ha mantenido en alrededor de 1 t/h de arrastre a través de los años analizados (Renzi, 1997; Renzi e Ibañez, 1998), mientras que, en el último año, el rendimiento fue inferior a 0,5 t/h de arrastre (Renzi e Ibañez, 1999).

En el grupo de edad 3 sólo hay un lance con rendimientos altos al norte de 36°S que alcanzan los 900 N/h de arrastre tanto en machos como en hembras, luego las concentraciones son muy bajas en todo el área y especialmente para los machos (Figura 3).



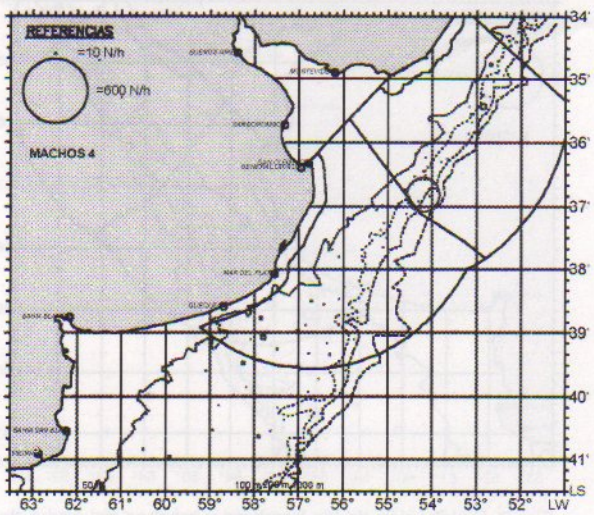
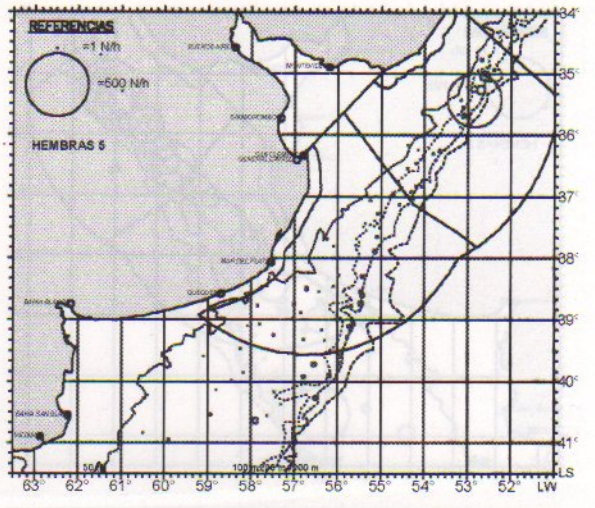


Fig. 4. Distribución de las hembras y machos del grupo de edad 4 al norte de 41°S.



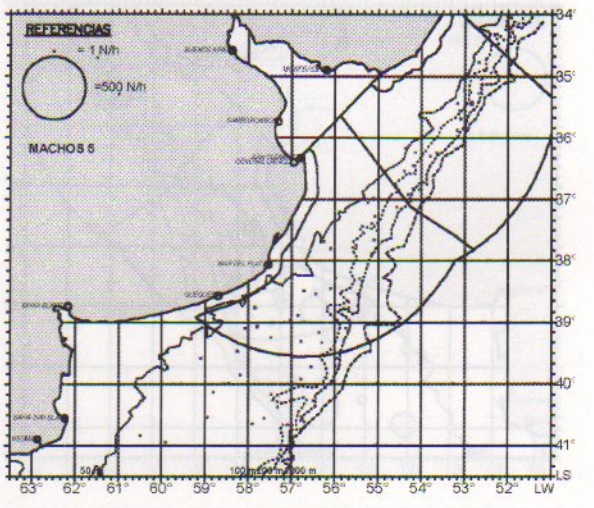


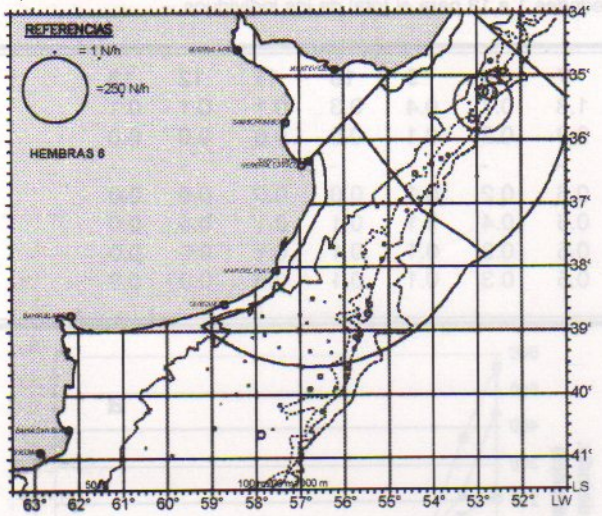
Fig. 5. Distribución de las hembras y machos del grupo de edad 5 al norte de 41°S.

Considerando el grupo de edad 4 el panorama de la distribución de la población es similar al 3, aunque en el centro de la ZCPAU apareció un pequeño núcleo de machos. En general, los rendimientos de ambos sexos no superaron los 600 N/h de arrastre (Figura 4).

Observando la distribución de los grupos de edad 5 (Figura 5) y mayores es notable la virtual desaparición de los machos, mientras que para las hembras los rendimientos más elevados se hallan al norte de 36°S con valores menores a 500, 250 y 200 N/h de arrastre para las edades 5, 6 (Figura 6) y 7+ (Figura 7), respectivamente.

Como consecuencia de la estrechez de la plataforma en el área de la Zona Común de Pesca la distribución de los diferentes grupos de edad presenta mucha variación en distancias reducidas, a diferencia del extremo sur del área investigada donde los cambios se producen más gradualmente. Renzi e Ibañez (1998 y 1999) al estimar las tallas medias por lance observaron un incremento hacia mayores profundidades, lo cual está en concordancia con la distribución de las edades. Como se mencionó anteriormente, los juveniles están distribuidos en los estratos más costeros en tanto que las concentraciones de la edad 3 se localizaron preferentemente sobre la plataforma intermedia, mientras que las concentraciones de las edades mayores fueron registradas en los estratos de mayor profundidad.

En el caso de las hembras, para todas las edades y para esta época del año, se observa un núcleo en la zona norte del área investigada entre 35°S y 36°S. Este panorama es similar a lo observado por Otero *et al.* (1986) y Villarino y Giussi (1992), con datos de campañas realizadas en julio de 1982. A los efectos de realizar la comparación entre los diferentes años se estimaron, en cada caso, las concentraciones en toneladas por hora de arrastre. En 1982, los rendimientos más altos superaron las 16 t/h de arrastre. Para 1986 los rendimientos habían disminuido a 6 t/h de arrastre,



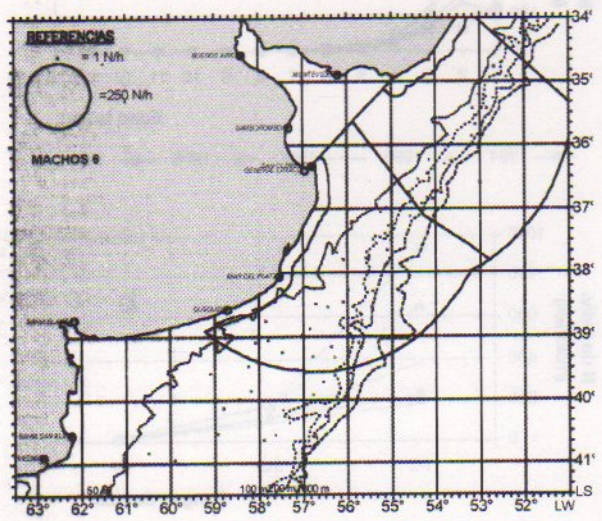
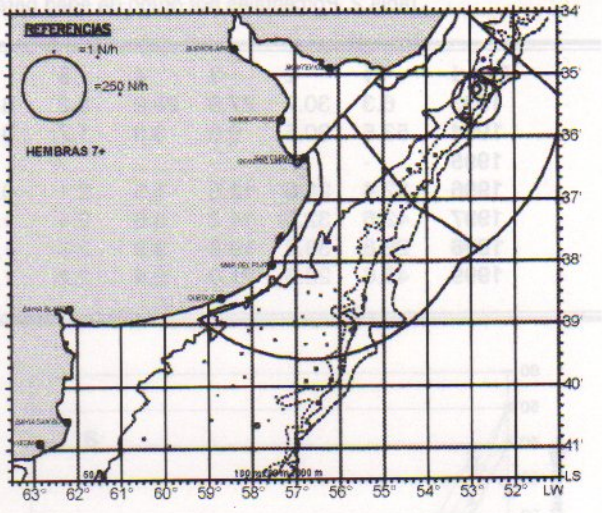


Fig. 6. Distribución de las hembras y machos del grupo de edad 6 al norte de 41°S.



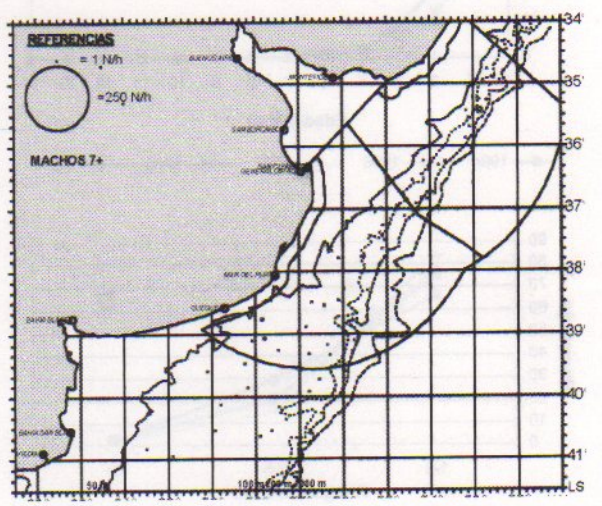


Fig. 7. Distribución de las hembras y machos del grupo de edad 7+ al norte de 41°S.

mientras que las correspondientes a 1997 sólo alcanzaron las 2,2 t/h de arrastre con escasa representación de la población al sur de esa latitud. El rendimiento de esta zona continuó su tendencia decreciente, registrándose en 1999 valores alrededor de 1 t/h de arrastre. Considerando los rendimientos por grupo de edad, los valores máximos en 1997 son aproximadamente 2 veces menores para la edad 1 y hasta 100 veces menores para los grupos mayores a la edad 5 que en 1982.

Estructura etaria

Al analizar los porcentajes relativos de las edades en la población a través de los años se observó, en principio, una distorsión notable de los valores correspondientes a 1993 (Tabla 2), la cual se deriva probablemente de problemas de muestreo durante la campaña que determinaron que no se localizaran las mayores concentraciones de los juveniles de edad 0 y 1; en consecuencia, estos datos no serán considerados en los análisis posteriores.

En 1996 se observó una leve disminución del grupo de ejemplares juveniles (edades 1-2) con respecto a 1994, incrementándose las edades intermedias (Tabla 2, Figura 8). En 1997 disminuyó la proporción del grupo de edad 1 en aproximadamente un 20%, tendencia que continuó en 1998 con una caída de casi el 35%.

En 1998 y 1999 el grupo de edad 4 presenta porcentajes más altos, lo que podría deberse a la disminución relativa del grupo de juveniles y del grupo de edad 3, como se observa al analizar los datos por rangos de edades (Figura 8).

La disminución de las primeras clases de edad es más notable al considerar el número de individuos por edad (Figura 9). Estas clases, al ser las más numerosas, determinan una fuerte caída del número total de individuos de la población (Figura 10).

Tabla 2. Porcentajes por grupo de edad para las edades 1 a 13 para el total de los individuos.

Edad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1993	6.3	30.7	27.8	20.2	8.2	3.7	1.3	0.7	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
1994	53.5	30.5	9.5	3.3	1.7	0.8	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	52.4	25.6	12.5	5.5	2.1	0.9	0.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	42.6	32.6	14.2	5.6	2.4	1.4	0.6	0.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
1998	28.8	38.2	19.6	9.9	2.0	1.4	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
1999	43.6	22.6	21.0	8.4	2.2	1.1	0.5	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0

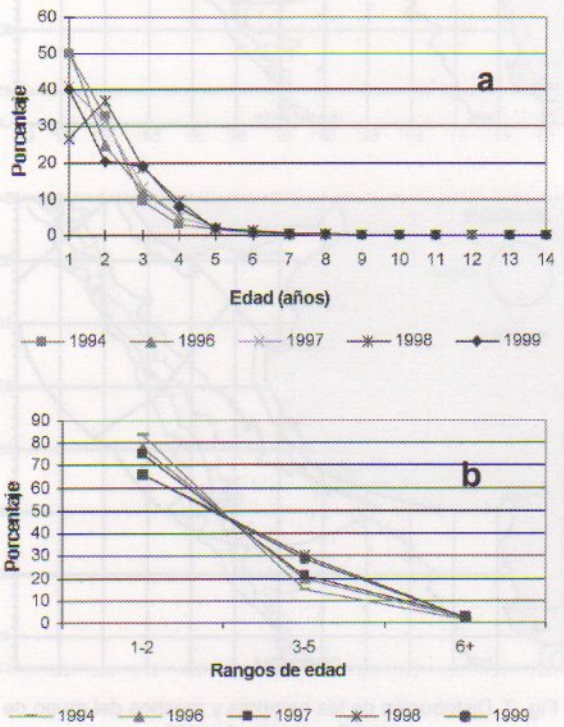


Fig. 8. Porcentajes por grupo de edad (a) y por rangos de grupos de edad 1-2, 3-5 y 6-14 (b) en cada campaña.

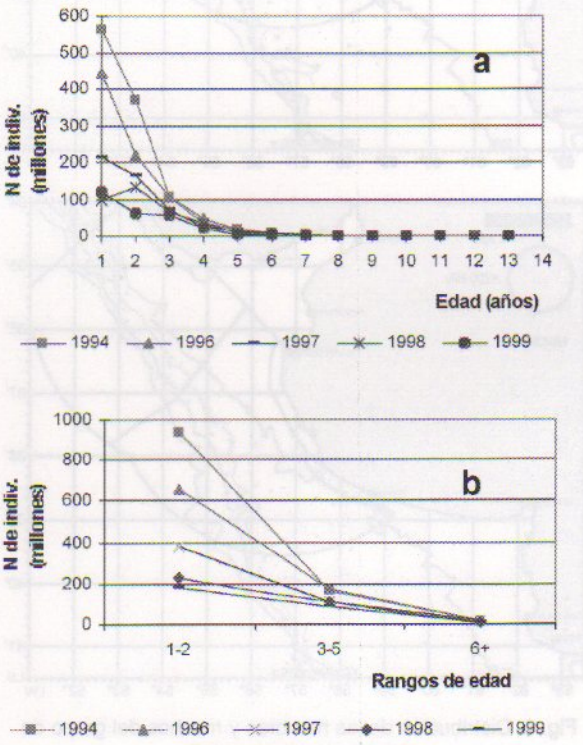


Fig. 9. Número de individuos (millones) en cada campaña: a) por grupo de edad; b) por rangos de los grupos de edad 0-2, 3-5 y 6-14.

La clase de 1997 (la edad 1 de 1998 y la 2 de 1999) es una clase más débil. Esto se observa tanto en los porcentajes relativos como en el número de individuos, estimándose que fue un 50% más baja que el promedio de los años adyacentes.

Existe una tendencia a la desaparición de las edades mayores. En 1993 aparecieron individuos de hasta 13 años, en tanto que en 1994 y 1996 no superaron los 9 años. En los dos años siguientes no aparecieron ejemplares mayores de 11 y mayores de 10 en 1999. Los porcentajes relativos, sin embargo, se mantienen aproximadamente iguales para las edades superiores a 7.

Proporción de sexos

En una población, la proporción machos y hembras esta genéticamente condicionada alrededor de 1:1; sin embargo, ésta puede variar en ciertas poblaciones y durante el desarrollo individual del pez. Este parámetro es uno de los factores más importantes que caracterizan la estructura del *stock,* comportamiento, migraciones y, en ciertos casos, el impacto de la pesquería sobre el estado del recurso (Gorchinsky, 1998).

En esta especie existe una variación espacial en la distribución de sexos. Los resultados de las campañas muestran que hay una distribución diferencial de los sexos por profundidad, con mayor representación de machos en las áreas más costeras. La proporción de machos va disminuyendo gradualmente hasta registrarse proporciones de 1:10 en el área del talud (Renzi, 1999). Esta distribución por sexos se modifica en las épocas de puesta, donde aparecen cardúmenes con proporción de 8:1 a favor de los machos (Ehrlich, 1998).

La proporción de sexos del total de la población se mantuvo 1:1 en 1994 y 1996; a partir de 1997 la proporción de machos disminuyó (Figura 11, c) continuando con esa tendencia en 1998 (40% de machos), en tanto que en 1999 se observó una leve recuperación en su número.

La diferencia en el número de machos se hace evidente a partir de la clase de edad 3 (aproximadamente 30%), edad a la que tanto machos como hembras están maduros, y se va incrementando con la edad (Figura 11, a y b). En la edad 6 casi el 100% de la población está constituida por hembras.

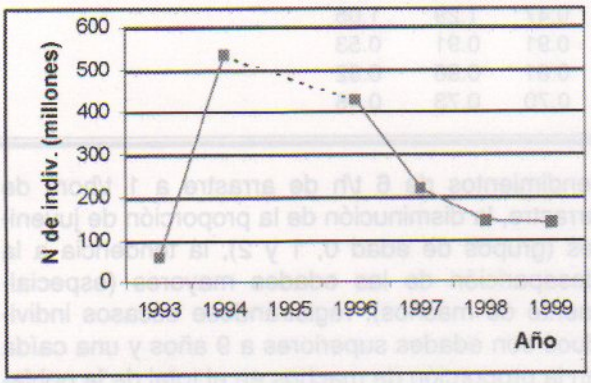


Fig. 10. Número de individuos (millones) total en cada campaña.

La pendiente de disminución de machos con la edad se hace cada vez más pronunciada a través de los años (Figura 11, a), lo que indicaría que la variación en la proporción de sexos total es consecuencia de la desaparición de los machos adultos.

En general, los estadios sexuales registrados fueron juvenil ó en reposo. En 1997 (octubre), se observaron ejemplares en reproducción y en postdesove en el área al sur de la Pcia. de Buenos Aires y en los lances ubicados a mayor profundidad, a lo largo del talud en toda el área investigada. Este hecho también fue observado en las campañas de 1998 (agosto) y 1999 (septiembre-octubre). Previamente, se habían encontrado ejemplares en reproducción para esta época del año durante las campañas realizadas en 1986 en la Zona Común de Pesca. En noviembre de dicho año se observaron ejemplares en reproducción a todo lo largo del área de distribución en aquellos lances que presentaron muy baja densidad, ubicados a profundidades inferiores a 100 m, y constituidos principalmente por machos. Sobre la plataforma intermedia y en 39°S se registró otro núcleo, pero en este caso, con predominancia de hembras.

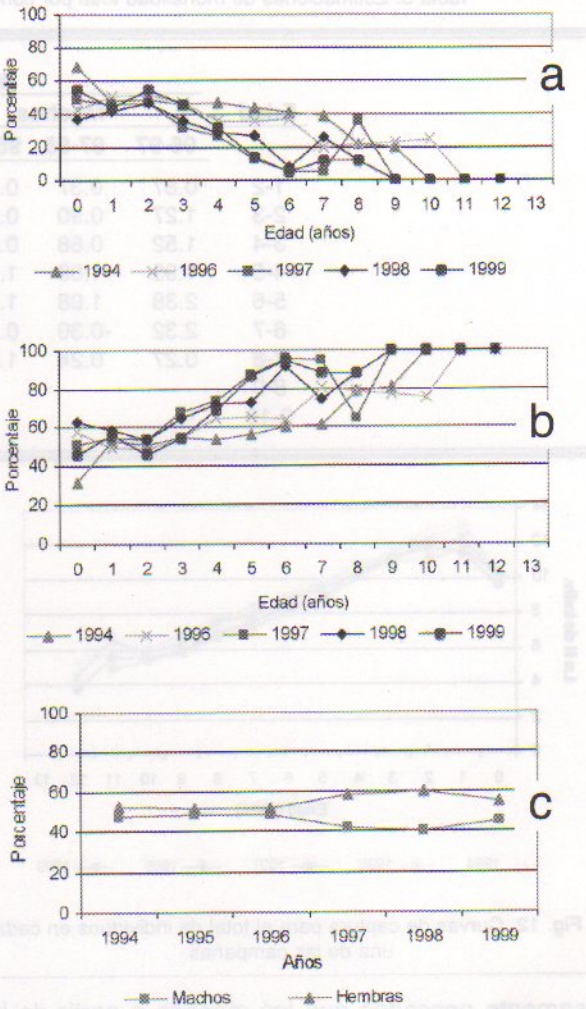


Fig. 11. Porcentajes por edad por sexo y para el total de individuos en cada una de las campañas de investigación. a) Machos; b) Hembras y c) Total

Estimación de mortalidades por edad total y por pesca.

Analizando las curvas de captura totales para el período bajo estudio (Figura 12) se observa que en todos los casos la edad cero está fuertemente subestimada. La clase de edad 1 de 1998 fue una clase débil, lo que también se ve en la clase 2 de 1999. Las edades mayores de dicho año son las más numerosas de todo el período.

Teniendo en cuenta el problema descripto con la campaña de 1993 y la falta de datos en 1995, se estimaron las mortalidades totales por cohorte sólo en el período 1996 y 1999 entre las edades 1 a 7 para machos y 1 a 9 para hembras (Tabla 3).

Las hembras presentan menores tasas de mortalidad total en la mayoría de las edades excepto para las edades 1 y 7. Sin embargo, durante estos años las hembras fueron más inten-

Tabla 3. Estimaciones de mortalidad total por cohorte para machos y hembras entre los años 1996 y 1999.

Edad	Mortalidad Total					
	Machos			Hembras		
	96-97	97-98	98-99	96-97	97-98	98-99
1-2	0.87	0.37	0.13	0.74	0.39	0.56
2-3	1.27	0.90	0.68	0.62	0.56	0.65
3-4	1.52	0.68	0.97	0.82	0.54	0.81
4-5	1.95	1.09	1.96	0.85	1.11	1.23
5-6	2.38	1.08	1.98	0.43	0.71	0.43
6-7	2.32	-0.30	0.70	0.47	1.29	1.05
7-8	0.27	0.24	1.26	0.91	0.91	0.53
8-9				0.81	0.96	0.82
9-10				0.70	0.73	0.48

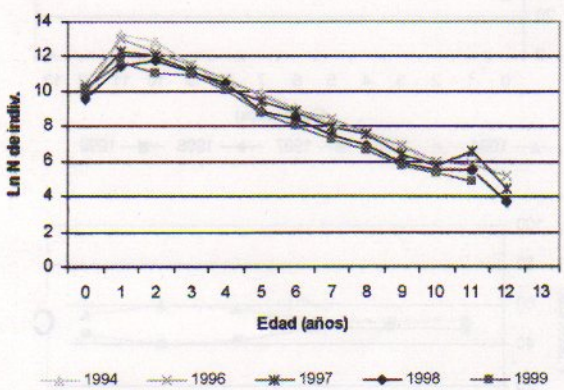


Fig. 12. Curvas de captura para el total de individuos en cada una de las campañas.

samente pescadas que los machos a partir de la edad 3 (Renzi, 2000). Esto podría deberse al hecho de que las especies ícticas con un alto valor *relativo* de K tienen un alto valor de mortalidad natural (Sparre y Venema, 1992). Este sería el caso de los machos de *M. hubbsi*, cuyo K fue estimado en 0.38 en tanto el de las hembras fue 0.15 (Renzi, datos sin publicar). Las tasas de mortalidad más altas se estimaron para las edades 4 en hembras y 5 en machos.

Se observó una importante disminución en las mortalidades totales para las primeras clases de edad en los últimos años analizados, la cual se corresponde con una disminución en los desembarques de estas clases de edad (Renzi, 2000) y un decrecimiento en las capturas totales provenientes de esta zona (de 165.000 t en 1997 a 50.000 t en 1999) (Irusta *et al.*, 2003).

CONSIDERACIONES FINALES

La fuerte explotación pesquera realizada sobre el efectivo al norte de 41°S durante el período analizado determinó el decrecimiento de los rendimientos de 6 t/h de arrastre a 1 t/hora de arrastre, la disminución de la proporción de juveniles (grupos de edad 0, 1 y 2), la tendencia a la desaparición de las edades mayores (especialmente de machos), registrándose escasos individuos con edades superiores a 9 años y una caída en la proporción de machos en el total de la población con porcentajes de 60%-40% a favor de las hembras. Estos dos últimos hechos tienen una relación directa con la efectividad de la reproducción ya que según Ehrlich (1998) en el momento de la puesta la abundancia de machos se incrementa notablemente.

AGRADECIMIENTOS

A los colegas del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero por la obtención de gran parte de las muestras.

Al personal del Gabinete de Lectura de Edades por el procesamiento de los otolitos.

BIBLIOGRAFÍA

BEZZI, S y PERROTTA, R. 1983. Determinación de la unidad del stock de la merluza común *(Merluccius hubbsi)* del Mar Argentino a través del análisis de los caracteres merísticos y morfométricos. Contrib. INIDEP 429: 30 pp.

BEZZI, S., IRUSTA, C.G., PÉREZ, M.A. y RENZI, M.A. 1997. Sobre la unidad de stock de merluza. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N°26: 10pp.

BEZZI, S., CAÑETE, G., PÉREZ, M., RENZI, M. y LASSEN, H. 1994. Report of the INIDEP working group on assessment of hake *(Merluccius hubbsi)* north of 48°S (Southwest Atlantic Ocean). INIDEP, Doc.Cient. 3, 28 p.

CORDO, H.D., RENZI, M.A. y IRUSTA, C.G. 2004. Evaluación del estado del efectivo norte de 41°S de la merluza *(Merluccius hubbsi)* y estimación de la captura biológi-

camente aceptable correspondiente al año 2004. Int. DNI-INIDEP N°33: 28pp

DATO, C. 1994. Caracterización del área de distribución de merluza *(Merluccius hubbsi)* a través de las asociaciones de especies con su fauna acompañante. Decimoprimer Simposio Científico Tecnológico de la CTMFM, Mar del Plata.

EHRLICH, M.D. 1998. Los primeros estadios de vida de la merluza *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 en el Mar Argentino como aporte al conocimiento de su reclutamiento y estructura poblacional. Trabajo de Tesis presentado para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 318 p.

EHRLICH, M:D: y CIECHOMSKI, J. de. 1994. Reseña sobre la distribución de huevos y larvas de merluza *(Merluccius hubbsi)* basada en veinte años de investigaciones. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar. 15: 7-20.

GIANGIOBBE, S.M., VERAZAY, G.A y IBAÑEZ, P.M.1993. Análisis del comportamiento de la flota pesquera argentina sobre el recurso merluza durante el período 1985-1988. Frente Marítimo 14: 23-32.

GORCHINSKY, K.V. 1998. Spatial and temporal variations in Greenland halibut *(Reinhardtius hippoglossoides)* sex ratio-at-age in NAFO divisions 0B, 2GH, 3K and 3LM. NAFO Sci. Coun. Studies, 31: 73-78.

GRUPO DE EVALUACIÓN DE MERLUZA DEL INIDEP. 1996. Second report of the INIDEP Working Group on Assessment of hake *(Merluccius hubbsi)* between 34°S-48°S. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N°138, 45 pp.

IRUSTA, C.G., BEZZI, S. y SIMONAZZI, M.A. 1998. Estimación del poder de pesca relativo, CPUE y esfuerzo normalizado para el efectivo de merluza común al norte de los 41°S. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 140: 30 pp.

IRUSTA, C.G., BEZZI, S., CASTRUCCI, R. y SIMONAZZI M.A. 2000. Comparación de los desembarques, esfuerzos nominales y CPUE de merluza entre 1997 y 1998. Zona norte 41°S. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 23: 11 pp

IRUSTA, C.G., CASTRUCCI, R. y SIMONAZZI, M.A. 2003. Desembarque, esfuerzo y CPUE del efectivo de merluza al norte de 41°S., período 1986-2002. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 123: 24 pp.

OTERO, H.O. 1977. Edad y crecimiento de la merluza *(Merluccius merluccius hubbsi)*. Physis (Buenos Aires), Sec. A, 36 (92): 41-58.

OTERO, H.O., GIANGIOBBE M.S. y RENZI, M.A.. 1986. Aspectos de la estructura de población de la merluza común *(Merluccius hubbsi)* II. Distribución de tallas y edades. Estadíos sexuales. Variaciones estacionales. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar. 1(1): 147-179.

PERROTTA, R. y SÁNCHEZ, M.F. 1992. Una vez más acerca de la identificación de las poblaciones de merluza *(Merluccius hubbsi)* en la plataforma argentina-uruguaya. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar. 12(A): 39-46.

RENZI, M.A. 1997. Informe de la campaña global de evaluación de merluza al norte de los 41°S. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N°: 41 pp.

RENZI, M.A. 2000. Estructura por edad y sexo de la captura de merluza desembarcada. Area norte 41°S. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 102: 10 pp.

RENZI, M.A. y PÉREZ, M.A. 1992. Un criterio para la determinación de la edad en juveniles de merluza *(Merluccius hubbsi)* mediante la lectura de otolitos. Fr. Marítimo, 11(A): 15-31.

RENZI, M.A. y IBÁÑEZ, P. 1998. Evaluación global de merluza *(Merluccius hubbsi)* entre 34°S y 41°S. Agosto 1998. BIP "Dr. Eduardo Holmberg". Informe de la campaña H-08/98 Segunda Etapa Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N°116: 23 pp.

RENZI, M.A. y IBÁÑEZ, P. 1999. Evaluación global de merluza *(Merluccius hubbsi)* entre 34°S y 41°S. Septiembre-octubre 1999. BIP "Dr. Eduardo Holmberg". Informe de la campaña H-07/99 Cuarta Etapa. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N°112: 18 pp.

RUARTE, C.O. 1997. Informe sobre las relaciones de largo y ancho del otolito con la longitud total del pez en la merluza *(Merluccius hubbsi)* del Golfo San Matías, plataforma bonaerense y patagonia norte. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 24, 10 pp.

SARDELLA, N. 1984. Mixosporidios parásitos musculares de peces del Mar Argentino. Incidencia, reacciones de respuesta ante la agresión parasitaria, consideraciones zoogeográficas y aspectos tecnológicos. Ph.D. Tesis, Universidad de La Plata, Argentina, 46 pp.

SPARRE, P. y VENEMA, S.C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Paper, 306.1, Rev. 1. Rome, 376 p.

VILLARINO, M.F. y GIUSSI, A. 1992. Distribución geográfica por grupo de edad de la merluza común *(Merluccius hubbsi)* durante 1982 en el Mar Argentino entre los 35°-47°S. Bol.Inst.Esp. Oceanog., 8(2): 339-353.

FRENTE MARITIMO
Vol. 20, Sec. A 51 - 56 (2005)

DELIMITACIÓN DE UN ÁREA DE CONCENTRACIÓN DE JUVENILES DE PESCADILLA DE RED *(Cynoscion guatucupa)*, EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA.

Claudio O. Ruarte[1]; Carlos A. Lasta[1] y Claudia R. Carozza[1]

[1]Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero,
C.C. 175, B7602HSA, Mar del Plata, R. Argentina, e-mail: cruarte@inidep.edu.ar;

RESUMEN: Se presenta la fundamentación sobre la delimitación de un área de concentración de juveniles de pescadilla de red en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU). Dicha área, fue propuesta y establecida como área de veda estival en el año 2000 con el objetivo de proteger a los juveniles de pescadilla de red (Resolución 6/00 CTMFM). A partir del análisis de las campañas de investigación realizadas por el Proyecto de Evaluación y Manejo de Especies Demersales Costeras (INIDEP) entre los años 1983 y 1996, se diseñó una campaña de investigación dirigida a la detección de las principales áreas de concentración de los juveniles de pescadilla de red, en la ZCPAU. Durante esa campaña, realizada en febrero de 1999, se detectaron áreas de importancia para la cría de juveniles de la especie, tanto de juveniles pequeños (3-19 cm de longitud total), en las áreas costeras del cabo San Antonio y sur de Uruguay, como de juveniles grandes (20-30 cm) en zona costera y de plataforma al este de la costa uruguaya. Debido a que los juveniles más grandes son vulnerables a los artes de pesca utilizados por la flota comercial, se propuso vedar un área cercana a la costa de Uruguay, entre La Paloma y El Chuy entre 25 y 50 metros de profundidad.

Palabras clave: pescadilla de red, *Cynoscion guatucupa,* área de veda, juveniles.

SUMMARY: JUVENILES NURSERY GROUND DEFINITION OF STRIPPED WEAKFISH IN THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE. — We present support to juveniles concentration area of stripped weakfish in the Argentinian-Uruguayan Common Fishing Zone (AUFCZ). This area was proposed and established like Summer closed area in 2000 (Resolution 6/00 CTMFM) to protect juveniles species. Based on analysis of fisheries cruises carried out by the Coastal Project of INIDEP between 1983 and 1996, we designed a cruise to detect concentration areas of stripped weakfish juveniles in the AUFCZ. During this cruise (February 1999) were detected species nursery grounds, both of little juveniles (3-19 cm total length) in San Antonio cape and south Uruguay as big ones (20-30 cm total length) in coastal zone and east Uruguayan marine platform. As big juveniles are vulnerable to commercial fleet fishing gear, we proposed to close an area near Uruguayan coast, between La Paloma and El Chuy, between 25 and 50 meters deep.

Key words: stripped weakfish, Cynoscion guatucupa, closed area, juveniles.

INTRODUCCIÓN

La naturaleza de pesca indiscriminada de la mayoría de las pesquerías, basadas en la utilización de redes de arrastre de fondo, ocasiona la captura y descarte de ejemplares de especies sin valor comercial o de ejemplares de tallas juveniles de las especies objetivo (FAO, 1994).

El estudio de la distribución espacial de los juveniles de peces, sus abundancias relativas y su relación con los parámetros ambientales, es el primer paso para la localización de las principales áreas de cría, entendiendo como éstas a aquellas áreas que contribuyen en forma importante al reclutamiento. Estos datos proveen información para la realización de recomendaciones de manejo de pesquerías, como aporte a su sustentabilidad.

La pescadilla de red *(Cynoscion guatucupa)* es una especie demersal con una amplia distribución latitudinal (22°-43°LS) que habita aguas costeras y de plataforma (Cousseau y Perrotta, 1998). A lo largo de su distribución, es parte de pesquerías en aguas de Brasil, Uruguay y Argentina, cada una tiene características distintivas, pero en general se trata de pesquerías multiespecíficas, con preponderancia en el uso de redes de arrastre de fondo (Haimovici, 1997; Arena y Gamarra, 2000; Ruarte, *et al.* 2000).

Esta especie presenta una clara segregación espacial en la distribución de juveniles y adultos. En general, los adultos y juveniles pequeños (<20 cm de longitud total) se encuentran en áreas muy costeras y los ejemplares sub-adultos (20-30 cm) en zonas de mayor profundidad (Cousseau, *et al.*, 1986; Lasta & Acha, 1993; Cordo, 1986, Haimovici *et al.*, 1996).

El objetivo del presente trabajo fue determinar las principales áreas de concentración de los juveniles de la especie en la Zona Común de Pesca Común Argentino-Uruguaya, caracterizarlas desde el punto de vista oceanográfico y proponer un área de veda para su protección.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de interés fue determinada utilizando una base de datos compuesta por la información colectada en 12 campañas de evaluación pesquera, realizadas en la zona costera uruguaya y bonaerense, por los BIPs del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), en el período comprendido entre los años 1983 y 1996 (Tabla 1). Esta base contiene información de 545 lances de pesca realizados con red de arrastre de fondo. Se consideraron los lances donde se registraron distribuciones de tallas de pescadilla de red. Con esta información se elaboró un mapa con los lances que tuvieron presencia de juveniles y adultos (Fig. 1), considerándose como largo de primera madurez los 30 cm de longitud total (Lt) (Macchi y Acha, 1998). A partir de estos datos se estableció como área de interés a la zona comprendida entre los 34° LS y los 37° LS, entre la costa y los 100 m de profundidad, incluyendo la zona externa del Río de la Plata.

Prospección del área

Una vez definida el área de interés, se realizó en febrero de 1999 una campaña de investigación utilizando una red de arrastre de fondo, con el Buque de Investigación Pesquera *Capitán Oca Balda* del INIDEP, codificada como OB-02/99, cuyo objetivo fue la determinación de las principales áreas de concentración de juveniles de la especie. Durante su desarrollo se efectuaron un total de 69 lances de pesca, uno de ellos fue realizado a una profundidad mayor a los 100 metros, cercano a importantes concentraciones de la especie con el fin de corroborar el límite de su distribución batimétrica. La distancia recorrida durante cada lance fue estandarizada en una milla náutica, que a una velocidad promedio de 4 nudos, estableció un tiempo de arrastre cercano a los 15 minutos. En cada uno de los lances se registró la posición geográfica, profundidad, hora, tiempo y velocidad de arrastre, y distancia entre portones. La captura de pescadilla de red obtenida en cada lance fue separada y pesada en kilos. De ella se tomó una muestra y los ejemplares fueron sexados y medidos, con estos datos, se calcularon la densidad (t/mn2) y la numerosidad (individuos/mn2) por lance.

Para realizar un análisis más detallado de la información de acuerdo a las densidades y tallas medias obtenidas, se dividió el área total en 4 zonas: Costa Bonaerense (CB); Costa Uruguaya Sur (CUS); Costa Uruguaya Este (CUE) y Zona Externa (ZE) (Fig. 2).

Con el fin de caracterizar el área desde el punto de vista ambiental, se efectuaron 69 estaciones oceanográficas en la posición de los lances

Tabla 1. Listado de campañas utilizadas para la determinación del área de estudio.

Barco	Código de Campaña	Fecha	Número de lances de pesca realizados
Capitán Cánepa	CC-02/83	Abril y mayo 1983	44
Capitán Cánepa	CC-06/83	Noviembre y diciembre 1983	47
Eduardo L. Holmberg	EH-09/93	Julio y agosto 1993	92
Eduardo L. Holmberg	EH-07/94	Junio-julio 1994	16
Eduardo L. Holmberg	EH-13/94	Octubre y noviembre 1994	113
Eduardo L. Holmberg	EH-05/95	Julio de 1995	51
Eduardo L. Holmberg	EH-06/95	Setiembre 1995	41
Eduardo L. Holmberg	EH-08/95	Octubre y noviembre 1995	31
Eduardo L. Holmberg	EH-10/96	Junio-julio 1994	37
Eduardo L. Holmberg	EH-12/96	Setiembre 1996	42
Eduardo L. Holmberg	EH-13/96	Setiembre 1996	19
Eduardo L. Holmberg	EH-15/96	Noviembre 1996	12
Total de lances	-	-	**545**

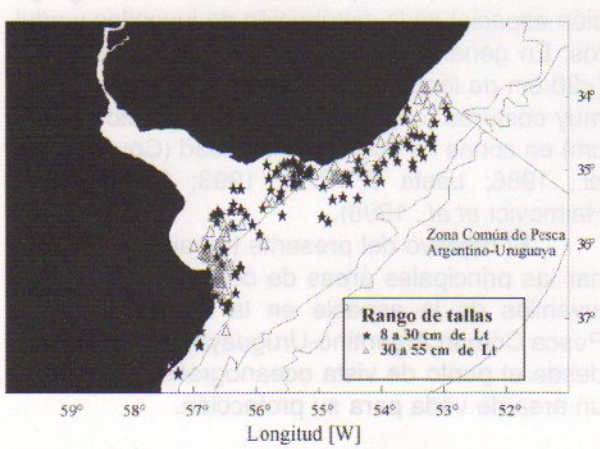


Figura 1. Distribución de lances de pesca con presencia de ejemplares de pescadilla de red, adultos y juveniles, en 11 campañas realizadas por el INIDEP durante el período 1983 - 1996.

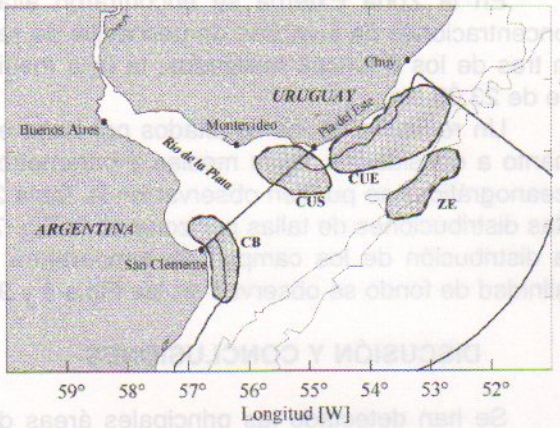


Figura 2. Zonas en que dividió el área total de investigación. CB: Costa Bonaerense; CUS: Costa Uruguaya Sur; CUE: Costa Uruguaya Este; Zona Externa (AE).

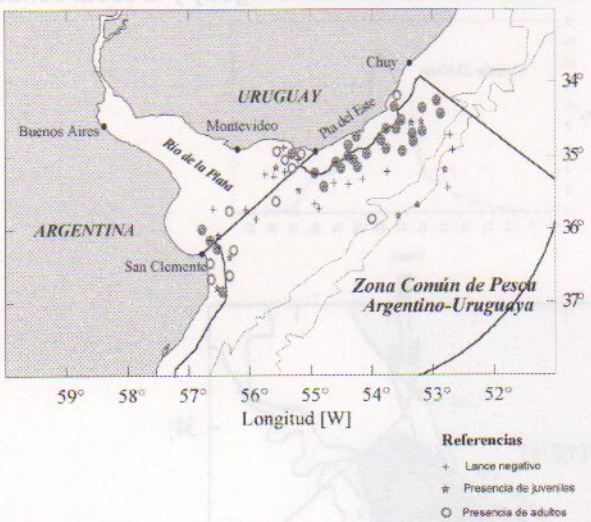


Figura 3. Presencia de juveniles y adultos de pescadilla de red en la campaña OB-02/99 del BIP *"Capitán Oca Balda"*.

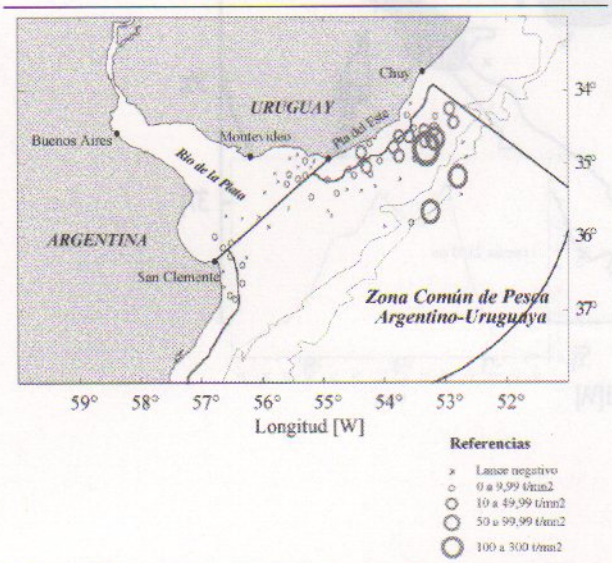


Figura 4. Densidad de juveniles de pescadilla de red en toneladas por milla náutica cuadrada estimados en la campaña OB-02/99 del BIP *"Capitán Oca Balda"*. Febrero de 1999.

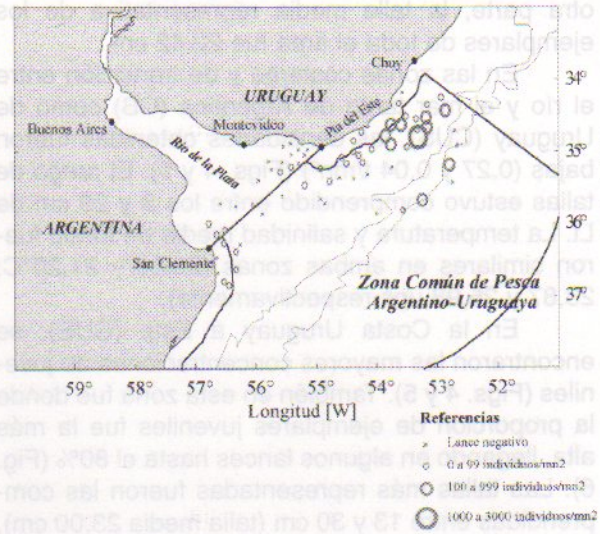


Figura 5. Número de ejemplares de juveniles de pescadilla de red por milla náutica cuadrada en la campaña OB-02/99 del BIP "Capitán Oca Balda". Febrero de 1999.

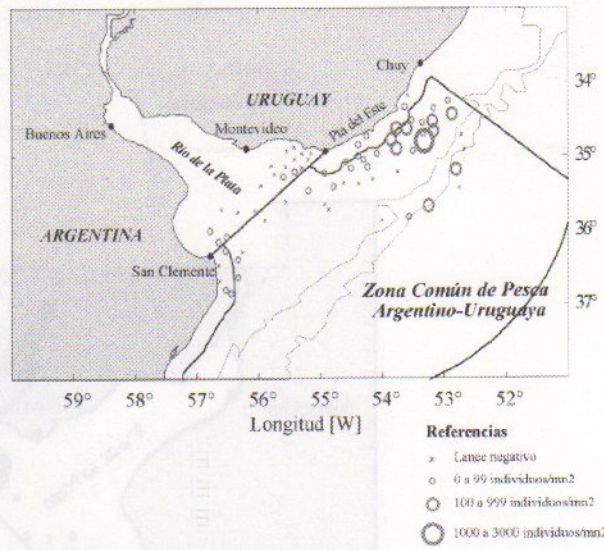


Figura 6. Porcentaje de juveniles en peso respecto de la captura total de la especie en cada lance en la campaña OB-02/99 del BIP *"Capitán Oca Balda"*. Febrero de 1999.

de pesca, donde se registraron datos de temperatura, conductividad y presión del agua de mar con un perfilador continuo (CTD SeaBird SBE 1902) con una resolución vertical de 1 m.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la campaña mencionada indican que los juveniles de pescadilla de red se distribuyeron en casi toda el área investigada, encontrándose en 38 de los 69 lances realizados (Fig. 3). La densidad media en peso para toda el área fue 9,98 t/mn² y en número de individuos fue 159,68 miles de individuos/mn². Por

otra parte, la talla media representativa de los ejemplares de toda el área fue 22,42 cm.

En las zonas costeras y de transición entre el río y el mar tanto de Argentina (CB) como de Uruguay (CUS), las densidades obtenidas fueron bajas (0,27 y 0,04 t/mn²) (Figs. 4 y 5). El rango de tallas estuvo comprendido entre los 3 y 26 cm de Lt. La temperatura y salinidad media de fondo fueron similares en ambas zonas (20,65°y 21,20°C; 23,87 y 25,98 ups respectivamente).

En la Costa Uruguay a Este (CUE), se encontraron las mayores concentraciones de juveniles (Figs. 4 y 5). También en esta zona fue donde la proporción de ejemplares juveniles fue la más alta, llegando en algunos lances hasta el 80% (Fig. 6). Las tallas más representadas fueron las comprendidas entre 13 y 30 cm (talla media 23,00 cm), que corresponde a edades entre 0 y 3 años.

En la Zona Externa se encontraron altas concentraciones de juveniles de pescadilla de red en tres de los 6 lances realizados, la talla media fue de 23,03 cm.

Un resumen de los resultados por zona en cuanto a densidades, tallas medias y parámetros oceanográficos se pueden observar en la Tabla 2, y las distribuciones de tallas por zona en la Fig. 7. La distribución de los campos de temperatura y salinidad de fondo se observan en las Fig.s 8 y 9.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se han detectado las principales áreas de cría de la pescadilla de red en la ZCPAU, en época estival. Los juveniles con tallas menores a 15 cm se encontraron en las zonas costeras correspondientes a la costa sur de Uruguay y la costa bonae-

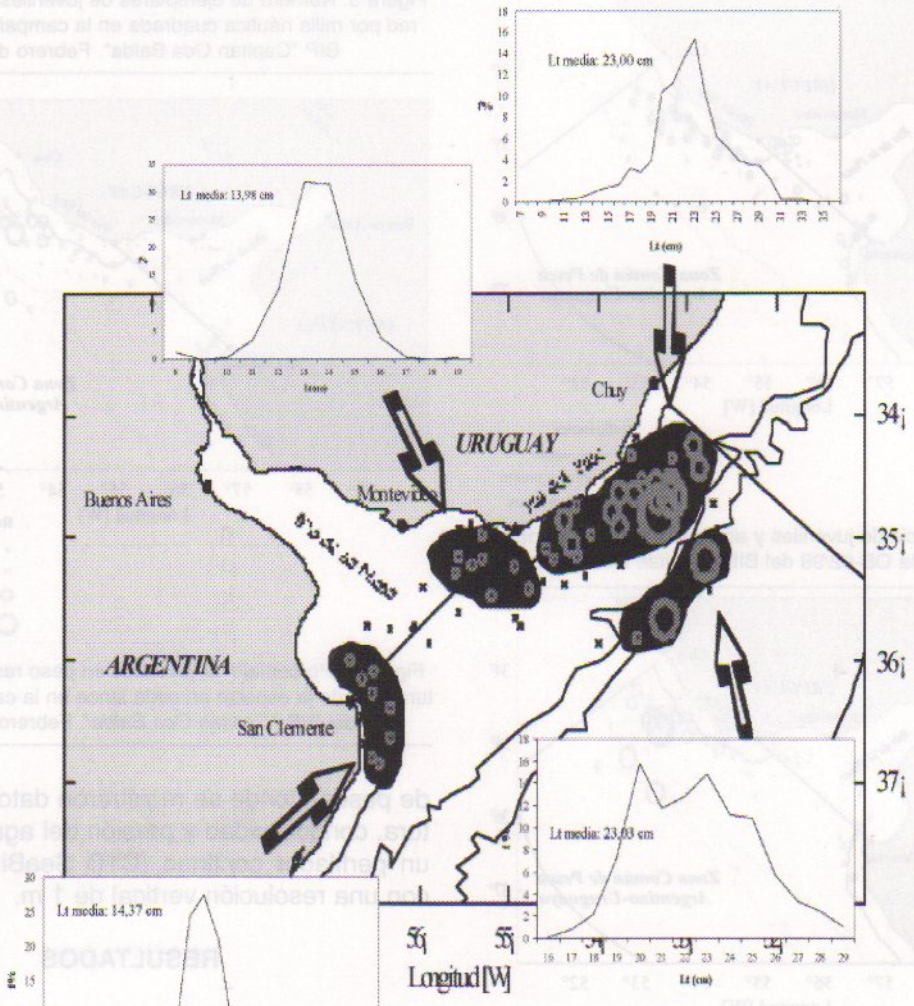


Figura 7. Densidad de juveniles de pescadilla de red (t/mn2) y distribuciones de tallas por área en la campaña OB-02/99 del BIP *"Capitán Oca Balda"*. Febrero de 1999. Los círculos son proporcionales a las densidades y las cruces indican ausencia de juveniles

Tabla 2. Resultados obtenidos por zona. Costa Bonaerense (CB); Costa Uruguaya Sur (CUS); Costa Uruguaya Este (CUE); Zona Externa (ZE).

Zona	Densidad media (t/mn²)	Número promedio de individuo por lance/mn²	Talla media (cm)	Temperatura media de fondo (°C)	Salinidad media de fondo (ups)
CB	0,27	9.420	14,37	20,65	23,87
CUS	0,04	1.460	13,98	21,20	25,98
CUE	21,26	186.550	23,00	19,21	31,41
ZE	15,69	119.700	23,03	14,11	33,58

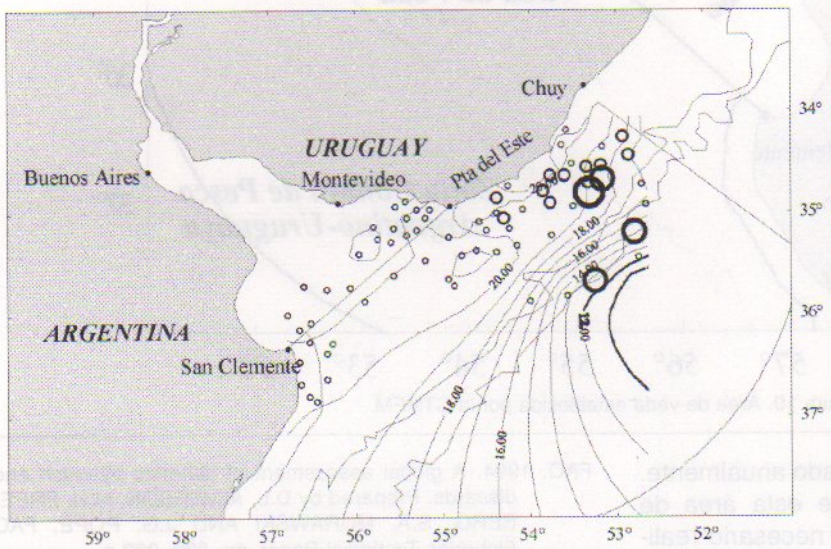


Figura 8. Distribución horizontal de la temperatura de fondo y distribución de densidades de pescadilla de red en la campaña OB-02/99 del BIP *"Capitán Oca Balda"*. Febrero de 1999. Los círculos representan proporcionalmente las densidades (t/mn²) de juveniles de pescadilla de red.

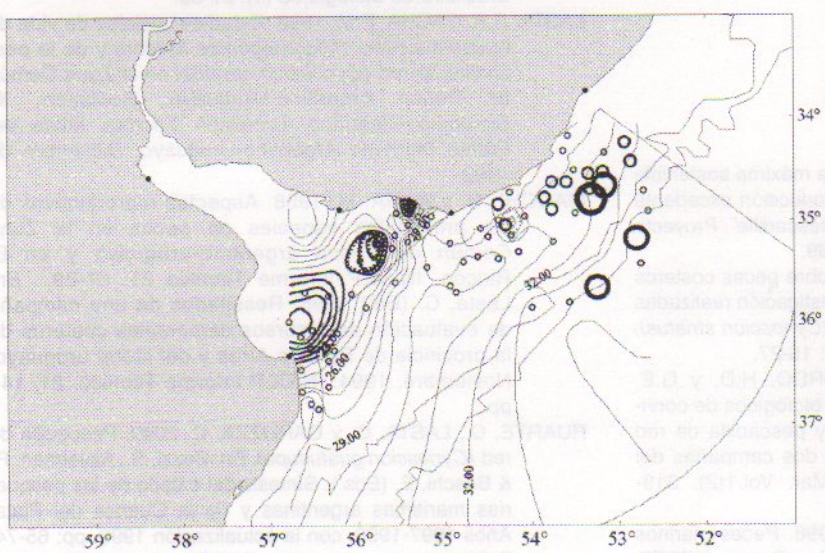


Figura 9. Distribución horizontal de la salinidad de fondo y densidades de juveniles de pescadilla de red en la campaña OB-02/99 del BIP "Capitán Oca Balda" Febrero de 1999. Los círculos representan proporcionalmente las densidades (t/mn²) de juveniles de pescadilla de red.

rense, estas áreas estuvieron caracterizadas por temperaturas de fondo entre 20 y 21°C y salinidades entre 20 y 25 ups. En cambio, los juveniles sub-adultos (20-30 cm de Lt) estuvieron presentes en la zona de plataforma entre la costa y los 100 m de profundidad, en algunos casos en grandes concentraciones. Las temperaturas de fondo de esta área fueron menores a las de zonas costeras (14 a 19°C) y mayores las salinidades de fondo (31 a 33 ups).

Los datos presentados en este trabajo sirvieron de base para discutir en el Grupo de Trabajo de Evaluación de Especies Costeras en el ámbito de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM), un área de veda para protección de juveniles de pescadilla de red. Debido a que los juveniles más grandes son los más vulnerables a los artes de pesca utilizados por la flota comercial, se propuso una veda al arrastre de fondo, en un área cercana a la costa de Uruguay, entre La Paloma y El Chuy entre los 25 y 50 metros de profundidad.

En el año 2000 esta Comisión puso en vigencia una Resolución (Resolución 6/00 CTMFM) donde se delimitó y estableció un área de veda durante los meses de diciembre de 2000 y febrero de 2001, comprendida por los siguientes puntos (Fig. 10):

34°48'S	53°58'W
34°32'S	53°33'W
33°52'S	53°10'W
34°13'S	52°35'W
34°58'S	53°13'W
35°05'S	53°40'W

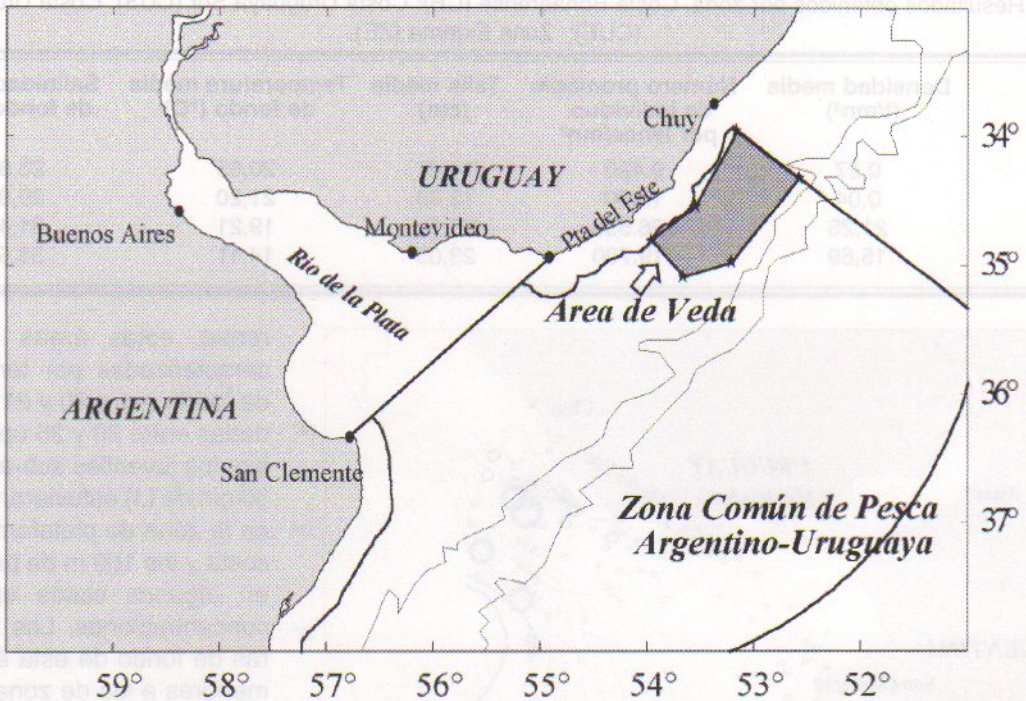


Figura 10. Área de veda establecida por la CTMFM.

Esta resolución se ha renovado anualmente. Para evaluar el impacto de esta área de veda y ajustar su delimitación, es necesario realizar un monitoreo periódico de dicha zona por medio de campañas de investigación. Estas campañas, en otras estaciones del año, en conjunto con el diagnóstico del estado poblacional de la especie, permitirían analizar su posible extensión a escala anual.

BIBLIOGRAFÍA

ARENA, G. y GAMARRA, M. 2000. Captura máxima sostenible de pescadilla. En: "Modelos de producción excedente aplicados a los recursos corvina y pescadilla". Proyecto URU/92/003 INAPE/PNUD, pp 68-89.

CORDO, H.D. 1986. Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. III. La pescadilla de red *(Cynoscion striatus)*. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar. Vol. 1(1): 15-27.

COUSSEAU, M.B.; COTRINA, C.P.; CORDO, H.D. y G.E. BURGOS. 1986. Análisis de datos biológicos de corvina rubia *(Micropogonias furnieri)* y pescadilla de red *(Cynoscion striatus)* obtenidos en dos campañas del año 1983. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar. Vol.1(2): 319-332.

COUSSEAU, M.B. Y PERROTTA, R.G. 1998. Peces marinos de Argentina. Biología, Distribución, Pesca. INIDEP, Mar del Plata. 163 pp.

FAO. 1994. A global assessment of fisheries by-catch and discards. Prepared by D.L. ALVERSON, M.H. FREEBERG, S.A. MURAWSKI AND J.G. POPE. FAO Fisheries Technical Paper, no. 339. 233 p.

HAIMOVICI, M. 1997. Recursos pesqueiros demersais da região sul. Fundaçao de estudos do Mar, Río de Janeiro, 80 pp.

HAIMOVICI, M., A. S. MARTINS y P. C. VIEIRA 1996. Distribuição e abundância de teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. Revista Brasileira de Biologia 56 (1): 27-50.

LASTA, C.A Y ACHA, E.M. 1993. Estadios iniciales de vida de la corvina rubia *(Micropogonias furnieri)* y de la pescadilla de red *(Cynoscion striatus)* en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Resumen. X° Simposio Científico. Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo Argentino-Uruguayo. Diciembre de 1993.

MACCHI, G. y ACHA, M. 1998. Aspectos reproductivos de las principales especies de peces en la Zona Común de Pesca argentino-uruguaya y en El Rincón. INIDEP Informe Técnico 21: 67-89. En: Lasta, C. (Ed.) 1998. Resultados de una campaña de evaluación de recursos demersales costeros de la provincia de Buenos Aires y del litoral uruguayo. Noviembre, 1994. INIDEP Informe Técnico, 21, 141 pp.

RUARTE, C., LASTA, C. y CAROZZA, C. 2000. Pescadilla de red *(Cynoscion guatucupa)*. En: Bezzi, S., Akselman, R. & Boschi, E. (Eds.). Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con la actualización 1999. pp: 65-74. Publicaciones especiales. INIDEP, Mar del Plata, 388 pp.

FRENTE MARITIMO
Vol. 20, Sec. A: 57 - 59 (2005)

GYMNODINIALES (DINOPHYCEAE) FORMADORES DE CADENAS EN LA COSTA URUGUAYA

Graciela Ferrari

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos.
Constituyente 1497. CP 11200. Montevideo, República Oriental del Uruguay.

RESUMEN: Desde 1992, *Gymnodinium catenatum* (Graham) ha producido floraciones tóxicas en las costas uruguayas en los meses de verano. La presencia de esta especie se registra conjuntamente con otros taxa de dinoflagelados desnudos, formadores de cadenas. Dada la dificultad en la correcta identificación de *Gymnodinium catenatum* por la confusión con otras especies de los géneros *Gyrodinium* y *Gymnodinium*, es que se procedió a un estudio detallado de caracteres morfológicos de los ejemplares, durante períodos de florecimientos registrados desde 1991 a 1998. Se efectuó un trabajo comparativo basado en los tamaños celulares, forma y número de células en la cadena, tamaño de quiste y si en la literatura la taxa se cita como productor de toxina. En los análisis fueron encontrados cuatro tipos de cadenas diferentes de dinoflagelados atecados. La ocurrencia de las floraciones fue estacional y de forma conjunta produciendo toxicidad en los moluscos en los meses de verano-otoño. La mayores abundancia pertenecen a *G. catenatum* ($2.7 \cdot 10^5$ céls.l^{-1}) pero, en el verano de 1994, fue registrada $4 \cdot 10^7$ céls.l^{-1} de *Gyrodinium impudicum* donde produjo una mancha color roja, en el Puerto de Punta del Este. Este trabajo permitió estimar una abundancia mas exacta del dinoflagelado tóxico *G. catenatum* y no sobreestimada como se realizó antes de este estudio al contar todas los taxa juntas. La correcta identificación de éstas especies son de gran importancia para el control que se realiza en el programa uruguayo de monitoreo de algas nocivas, así como también tener una mayor aproximación en la predicción de eventos tóxicos.

Palabras claves: Dinoflagelados atecados, *Gymnodinium catenatum*, floraciones algas nocivas, Uruguay.

SUMMARY: CHAIN-FORMING OF GYMNODINIALES (DINOPHYCEAE) IN THE URUGUAYAN COAST. Since 1992, *Gymnodinium catenatum* (Graham) has been being the cause of toxic blooms alongside the Uruguayan coast during summer time. This species appears jointly with others unarmored dinoflagellates, chain-forming taxa. Due to the great difficulty in the correct identification of *Gymnodinium catenatum* from other species belonging to the genus *Gyrodinium* and *Gymnodinium*, a detailed study of the morphological characteristics of the species during bloom period (1991-1998) was undertook. A comparative study based on cellular size, shape and number of cells in each chain, cyst size and if the species is cited as toxin producer according to reference material. In the analysis, four kind of different chains of unarmored dinoflagellates were found. The blooms took place during the summer-autumn period. The greatest amounts belong to *G. catenatum* ($2.7 \cdot 10^5$ cels.l^{-1}) but, in the summer of 1994, $4 \cdot 10^7$ cels.l^{-1} of *Gyrodinium impudicum* were found in the waters of Punta del Este's harbour, where they caused a red spot. This study allowed to correctly estimate the amount of the toxic species *Gymnodinium catenatum*, without overestimation as it had been done before this study, when all the species were jointly counted. The correct identification of those species is of great importance for the Uruguayan harmful algal bloom control program, and for having a better approximation in the prediction of toxic blooms.

Key words: naked dinoflagellates, *Gymnodinium catenatum*, harmful algae blooms, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

Los fenómenos de mareas rojas han cobrado mucha importancia en Uruguay, dado los numerosos eventos tóxicos registrados desde 1980 (Davison y Yentsch, 1985; Medina *et al.*, 2003; Méndez *et al.*, 1996; Brazeiro *et al.*, 1997; Ferrari y Méndez, 2000 Ferrari *et al.*, 2000 y Méndez y Ferrari, 2003). Las floraciones tóxicas en nuestras costas se han producido con mayor frecuencia en los últimos años, siguiendo la misma tendencia que en otras partes del mundo (Hallegraeff, 1993).

Gymnodinium catenatum Graham es una de las especies tóxicas que ha causado Veneno Paralizante en Moluscos (VPM) en Uruguay y en muchas partes del mundo. Se le considera como un complejo de especies, dado que no solamente se encuentran diferencias en la composición química de las toxinas que producen, sino también en lo infructuoso del cruzamiento de algunas cepas (Hallegraeff y Fraga, 1998).

Dada la dificultad para la correcta identificación de especies atecadas formadoras de cadenas, es que varios autores discuten la posible confusión de *G. catenatum* con otras especies de dinoflagelados.

Fraga *et al.* (1995), elucida la existencia de una especie de menor tamaño (17 µm), *Gyrodinium impudicum*, no tóxica, formadora de cadenas cortas (generalmente de 4 células).

Ellegaard y Moestrup (1999) describen a *Gymnodinium nolleri* de dimensiones muy similares a *G. catenatum* en las células vegetativa (30-43 µm de largo y 23-30 µm de ancho), frecuentemente en pares, nunca formando largas cadenas. Posee quiste esférico de superficie reticulada de 28-38 µm de diámetro.

Bolch *et al.* (1999) describe a *Gymnodinium microreticulatum* como especie formadora de quistes reticulados de 24µm de tamaño; la célula vegetativa se le observa simple, sin formar cadenas y

Este trabajo de Graciela Ferrari fue presentado en el Décimoquinto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre de 2000.

de pequeño tamaño, de 15-22 µm de ancho y de 20-34 µm de largo.

La correcta identificación de las especies tóxicas y/o potencialmente tóxicas, son de gran importancia para el control que se realiza en el programa nacional de monitoreo de algas nocivas y toxicidad en moluscos de la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos de Uruguay, permitiendo una mayor aproximación en la predicción de eventos tóxicos.

Los objetivos del trabajo fueron primeramente analizar taxonómicamente los dinoflagelados atecados formadores de cadenas, a través de un estudio detallado de los caracteres morfológicos. De acuerdo a este estudio previo, analizar por segunda vez muestras en los períodos de florecimiento desde 1991 a 1998, con el fin de corregir los datos históricos y determinar la presencia de otros taxa similares de dinoflagelados desnudos formadores de cadenas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se considera en el presente trabajo los datos correspondientes a muestras tomadas en el período comprendido desde enero de 1991 hasta diciembre de 1998. Se recontaron en los períodos de florecimiento el número celular teniendo en cuenta el tamaño celular, el largo de la cadena, forma del hipocono, cloroplastos y pirenoides.

El material de estudio proviene del monitoreo de algas nocivas, realizado promedialmente cada 10 días en tres estaciones costeras, ubicadas en el Río de la Plata y la costa atlántica uruguaya, en las localidades de Piriápolis, Punta del Este y La Paloma (Figura 1).

Las observaciones taxonómicas se realizaron en un microscopio óptico Leitz modelo Diaplan con micrómetro ocular y equipo fotográfico

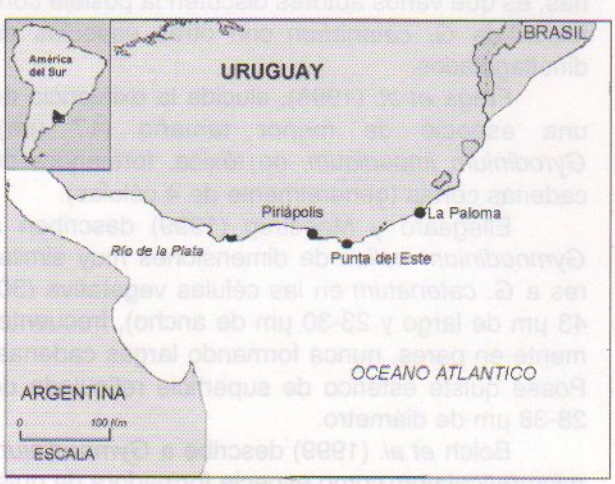


Fig. 1. Área de estudio. Se indica las estaciones de muestreo en el Río de la Plata y en la costa atlántica uruguaya.

Ortomat de muestras tomadas con una red de fitoplancton con 25 µm de tamaño de malla, fijadas con formol neutro (4%). Las muestras para análisis cuantitativo de fitoplancton se tomaron en superficie, con botellas plásticas de 250 ml, las cuales fueron fijadas con Lugol. La cuantificación de células se realizó aplicando la metodología descrita por Utermöhl (1958), utilizando un Microscopio Invertido Leitz Labovert FS. Muestras de sedimento fueron tomadas con corer con pistón mediante buceo autónomo. Se aislaron los quistes de *Gymnnodinium* sp., se cultivaron en medio f/2, se incubaron en una estufa a 20° C, con luz artificial y fotoperíodo de 12 hs., para observar la germinación.

Aunque fue examinado taxonómicamente el material fijado con lugol y comparado con cultivos procedentes de la colección del Centro Oceanográfico de Vigo, España, no obstante fue de gran importancia la observación de las células vivas en cultivos, a partir de los quistes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ocurrencia de las floraciones de Gymnodiniales formadores de cadenas es estacional y de forma conjunta. Ocurre en los meses de verano - otoño (enero-abril), aunque se observa la presencia en baja densidades de *Gyrodinium impudicum* en los meses de primavera, como ocurrió en los años 1992 y 1993 en Piriápolis; 1992, 1993 y 1996 en Punta del Este y en los años 1992 y 1995 en La Paloma (Figura 2).

Floraciones de *Gymnodinium catenatum* se han producido en el veranos de los años 1992-1996 y 1998 superando los niveles admitidos internacionalmente (80 µg STX eq/100g pulpa de molusco), implantándose períodos de veda en lo que se refiere a la extracción y comercialización de moluscos en la costa oceánica de Uruguay. Durante los años 1997 y 1998 en la Paloma, la densidad de células de *G. catenatum* no llegó a producir niveles tóxicos en los moluscos, pero si lo fue en otra estación mas oceánica, en Punta del Diablo (Méndez y Ferrari, 2003).

En los recuentos fueron encontrados cuatro tipos de cadenas; las principales diferencias se establecieron en el tamaño celular, el largo de la cadena, forma del hipocono, cloroplastos, pirenoides y toxicidad (Tabla 1).

Gymnodinium catenatum Graham 1943 (Figura 3)

Dinoflagelado desnudo formador de cadenas laxas y curvas, de 2,4,8 y 16 células. En el presente estudio, en las costas uruguayas las dimen-

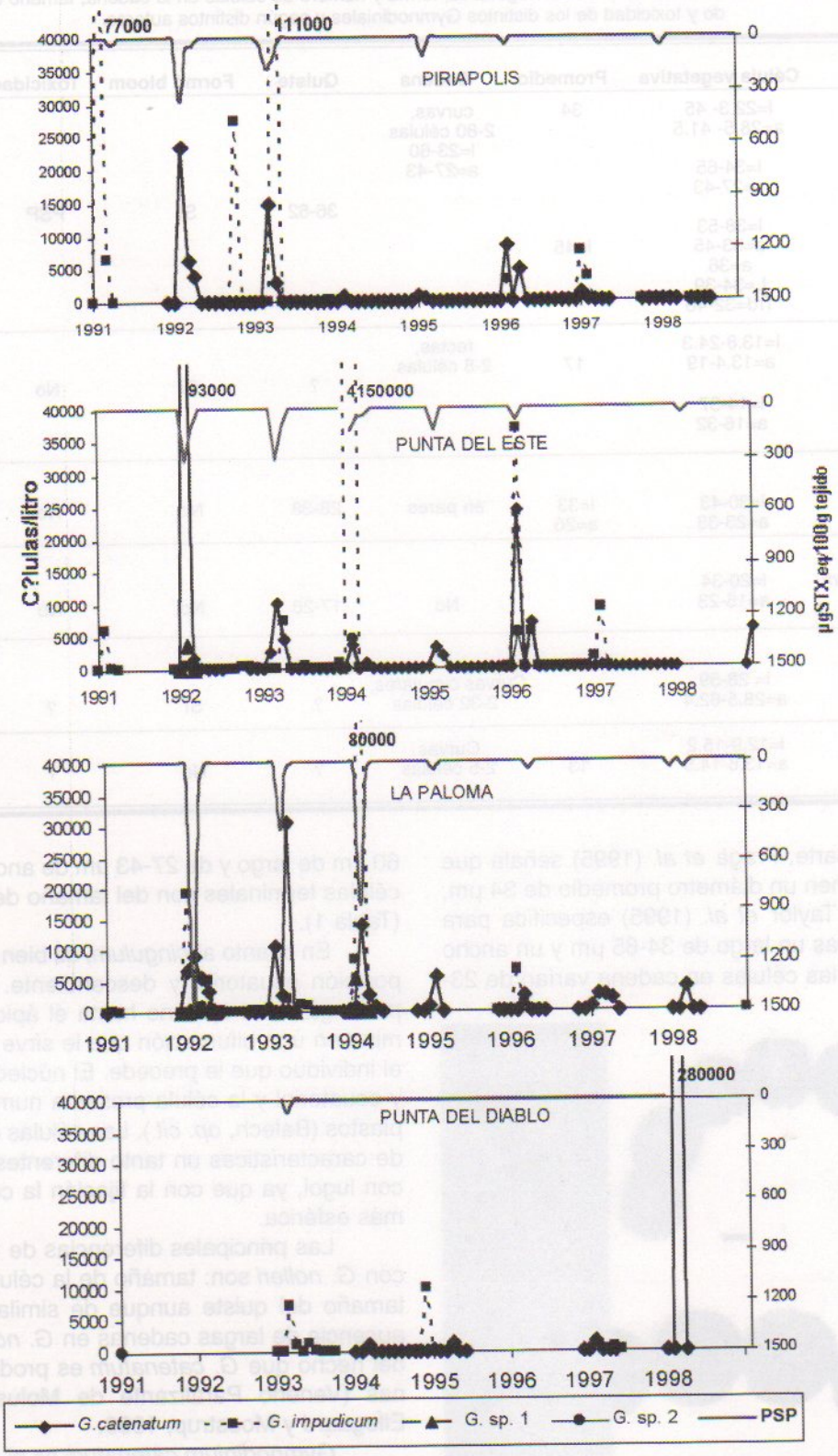


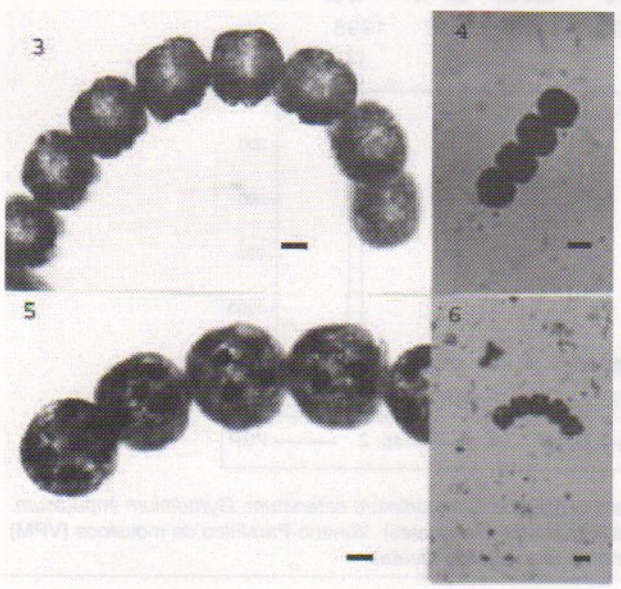
Fig. 2. Fluctuaciones de la densidad de Gymnodiniales en la costa uruguaya: *Gymnodinium catenatum, Gyrodinium impudicum, Gymnodinium* sp. 1 y *Gymnodinium* sp. 2, desde 1991 hasta 1998 (máximos mensuales). Veneno Paralítico de moluscos (VPM) línea recta en eje secundario en una relación inversa.

siones registrada fueron de 22.3-45 µm de largo y de 28,5-41-5 µm de ancho, con un promedio en el ancho de 34 µm. En casos excepcionales se ha observado cadenas de hasta 80 células. Según Balech (1988), las dimensiones del largo varía de 34-39 µm, en tanto que el transdiámetro de 32-40

Tabla 1. Comparación de los tamaños de la célula vegetativa, forma y número de células en la cadena, tamaño del quiste reticulado y toxicidad de los distintos Gymnodiniales y según distintos autores.

ESPECIE	Célula vegetativa	Promedio	Cadena	Quiste	Formó bloom	Toxicidad	Referencia
G. catenatum	l=22.3- 45 a=28.5- 41.5	34	curvas, 2-80 células l=23-60 a=27-43	36-62	Sí	PSP	Este estudio Taylor *et al*, 1995
	l=34-65 a=27-43						
	l=38-53 a=33-45 a=36 L=34-39 Trd=32-40	l=45					Ellegaard y Moestrup, 1999 Balech, 1988
G. impudicum	l=13.8-24.3 a=13.4-19	17	rectas, 2-8 células	?	Sí	No	Este estudio
	l=14-37 a=16-32						Fraga *et al*, 1995
G. nolleri	l=30-43 a=23-33	l=33 a=26	en pares	28-38	No	No	Ellegaard y Moestrup, 1999
G. microreticulatum	l=20-34 a=15-23		No	17-28	No	No	Bolch *et al*, 2000
G. sp. 1	l= 28-59 a=28.5-62.4		Curvas circulares, 2-32 células	?	Sí	?	Este estudio
G. sp. 2	l=12.9-15.2 a=13.6-14.5	13	Curvas 2-5 células	?	No	?	Este estudio

µm. Por su parte, Fraga *et al.* (1995) señala que las células tienen un diámetro promedio de 34 µm, mientras que Taylor *et al.* (1995) especifica para células solitarias un largo de 34-65 µm y un ancho de 27-43 µm; las células en cadena varían de 23-60 µm de largo y de 27-43 µm de ancho, donde las células terminales son del tamaño de las solitarias (Tabla 1).



Figs. 3-6. 3. *Gymnodinium catenatum*, 4. *Gyrodinium impudicum*, 5. *Gymnodinium* sp. 1 y 6. *Gymnodinium* sp. 2. Escala: 10 µm.

En cuanto al *cingulum*, es bien excavado, en posición ecuatorial y descendiente. El sulcus se prolonga en el epicono hasta el ápice, donde termina en una bifurcación que le sirve de unión con el individuo que le precede. El núcleo es elipsoidal y ecuatorial y la célula presenta numerosos cloroplastos (Balech, *op. cit.*). Las células de cultivo son de características un tanto diferentes a las fijadas con lugol, ya que con la fijación la célula se hace más esférica.

Las principales diferencias de *G. catenatum* con *G. nolleri* son: tamaño de la célula vegetativa, tamaño del quiste aunque de similar morfología, ausencia de largas cadenas en *G. nolleri*, además del hecho que *G. catenatum* es productor de toxinas (Veneno Paralizante de Molusco o VPM), Ellegaard y Moestrup, 1999.

Gymnodinium catenatum es el único dinoflagelado desnudo que produce toxinas (Fraga *et al.*, 1995). Esta especie es muy conocida a nivel mundial por la ocurrencia de eventos tóxicos como en España y Portugal (Fraga *et al.*, 1993, Moita, 1993), Venezuela (La Barbera-Sánchez *et al.*, 1993), Australia (Hallegraeff *et al.*, 1989), Japón

(Ikeda *et al.*, 1989) y en las Filipinas (Fukuyo *et al.*, 1993).

Es una especie estuarina y su presencia ha sido citada por primera vez para el área platense por Balech (1964); ha sido además registrada en varias ocasiones en el plancton de aguas uruguayas, desde el verano de 1992 (Fig. 2), produciendo toxicidad en los moluscos en los meses de verano-otoño (Méndez y Ferrari, 2002).

El quiste de *G. catenatum* es de color marrón oscuro y de superficie microreticulada, de 38 a 60 µm de diámetro, fácilmente reconocible en los sedimentos de la costa uruguaya. Ha sido encontrado anteriormente en elevadas concentraciones en Punta del Este (Méndez, 1995).

Gyrodinium impudicum Fraga *et al.*,1995 (Fig. 4).

Dinoflagelado desnudo, de 14-37,3 µm de largo y 16-32 µm de ancho, formador de cadenas cortas, generalmente de 4 células, no tóxico. Con desplazamiento cingular y extensión del sulcus hacia la parte apical, formando un canal en la acrobase (Fraga *et al.*, 1995).

Las dimensiones registrada para la costas uruguayas fueron de 13.8-24.3 µm de largo, y de 13.4 -19 µm de ancho, con un promedio en el ancho de 17 µm. Según Fraga *et al. (op. cit.)*, las dimensiones del largo varía de 14 a 37 µm, y el ancho de 16 a 32 (Tabla 1).

Comparando estas células con las del Centro Oceanográfico de Vigo, las células individuales y las cadenas de dos células de las muestras uruguayas, tienen características muy similares a las células de cultivo de Vigo, pero en las cadenas de la costa uruguaya se observa una menor dimensión en el largo celular, sobre todo las células del interior de la cadena.

Esta especie ha sido observada formando florecimientos intensos en las costas Mediterráneas de España (Valencia y Cataluña), también en la costa Atlántica de España y Portugal, Japón, Australia y Nueva Zelanda (Hallegraeff y Fraga, 1998). Esta especie generalmente florece en aguas cálidas (22-28°C), de alta salinidad (36 - 38) y contaminadas; en cultivos crece más rápido que *G. catenatum.*

La primera aparición en aguas uruguayas fue en el año 1991, donde alcanzó una concentración de 77.000 céls.$^{l-1}$ en las costas de Piriápolis. La máxima concentración fue registrada en el verano de 1994, donde produjo una mancha color roja, alcanzando esa vez a 4 . 10^7 céls.$^{l-1}$) en el Puerto de Punta del Este. No solo se le registra en las temporadas estivales, sino que también se observa en primavera (Figura 2).

***Gymnodinium* sp. 1** (Fig. 5)

Como no fue posible examinar material vivo y las diferencias están descritas para material fijado, es que se sugiere como posible otra especie, dada las diferencias morfológicas con *G. catenatum. Gymnodinium* sp.1 forma cadenas curvas y espiraladas, las células son bien esféricas y con pirenoides esféricos bien notorios (Fig.5). Se registraron cadenas de 2 a 32 células. En comparación con *G. catenatum,* las células son más grandes y esféricas (largo: 28-59 µm y ancho: 28,5-62,4 µm); el cingulum no es visible, a consecuencia de la fijación.

Se registró en Punta del Este en el verano de 1992, con 3.600 células por litro, y en La Paloma durante el verano de los años 1992-1994, alcanzando las 5.400 células por litro (Fig. 2). Como aparece en las floraciones conjuntamente con *G. catenatum* u otras veces en bajas concentraciones, su potencial toxicidad es discutida, sugiriéndose desde ya el aislamiento y cultivo de la especie, para una mejor identificación y análisis de las toxinas por medio de HPLC.

***Gymnodinium* sp. 2** (Fig. 6)

Cadena de dinoflagelados atecados, cuyas células tienen un diámetro muy pequeño, de 13 µm en promedio (12.9-15.2 µm de largo y 13,6-14,5 µm de ancho). Tienen el mismo aspecto que *G. catenatum,* pero la mitad de su tamaño; forma cadenas curvas y se le ha observado de 2 a 5 células por cadena.

Se ha registrado en pocas ocasiones, tanto en La Paloma (1992, 1994 y 1996) como en Punta del Este (1994). Se diferencia con *G. impudicum* por la forma de la cadena; en esta especie las cadenas de 4 células son rectas, en tanto que en G. sp. 2 son curvas. El tamaño celular es menor al de *G. impudicum.*

La aparición de especies atecadas de dinoflagelados formadores de cadenas, conjuntamente con *G. catenatum* (Fig. 2), no se limita solamente al plancton, sino que también a los sedimentos. En 1998 se realizó un mapeo de quistes en dos zonas de la costa: Punta del Este y La Paloma (Méndez *et al.*, 2003). La distribución por frecuencias de diámetros de quistes cf. *G. catenatum* presentó una distribución multimodal, con una moda en torno a los 39 µm y otra en los 20 µm, aunque se observaron rangos intermedios, lo cual podría representar la presencia de quistes de varias de estas especies. Los quistes con menor talla podrían pertenecer a *Gymnodinium microreticulatum,*

(Ikeda *et al.*, 1989) y en las Filipinas (Fukuyo *et al.*, 1993).

Es una especie estuarina y su presencia ha sido citada por primera vez para el área platense por Balech (1964); ha sido además registrada en varias ocasiones en el plancton de aguas uruguayas, desde el verano de 1992 (Fig. 2), produciendo toxicidad en los moluscos en los meses de verano-otoño (Méndez y Ferrari, 2002).

El quiste de *G. catenatum* es de color marrón oscuro y de superficie microreticulada, de 38 a 60 µm de diámetro, fácilmente reconocible en los sedimentos de la costa uruguaya. Ha sido encontrado anteriormente en elevadas concentraciones en Punta del Este (Méndez, 1995).

Gyrodinium impudicum Fraga *et al.*,1995 (Fig. 4).

Dinoflagelado desnudo, de 14-37,3 µm de largo y 16-32 µm de ancho, formador de cadenas cortas, generalmente de 4 células, no tóxico. Con desplazamiento cingular y extensión del sulcus hacia la parte apical, formando un canal en la acrobase (Fraga *et al.*, 1995).

Las dimensiones registrada para la costas uruguayas fueron de 13.8-24.3 µm de largo, y de 13.4 -19 µm de ancho, con un promedio en el ancho de 17 µm. Según Fraga *et al. (op. cit.)*, las dimensiones del largo varía de 14 a 37 µm, y el ancho de 16 a 32 (Tabla 1).

Comparando estas células con las del Centro Oceanográfico de Vigo, las células individuales y las cadenas de dos células de las muestras uruguayas, tienen características muy similares a las células de cultivo de Vigo, pero en las cadenas de la costa uruguaya se observa una menor dimensión en el largo celular, sobre todo las células del interior de la cadena.

Esta especie ha sido observada formando florecimientos intensos en las costas Mediterráneas de España (Valencia y Cataluña), también en la costa Atlántica de España y Portugal, Japón, Australia y Nueva Zelanda (Hallegraeff y Fraga, 1998). Esta especie generalmente florece en aguas cálidas (22-28°C), de alta salinidad (36 - 38) y contaminadas; en cultivos crece más rápido que *G. catenatum*.

La primera aparición en aguas uruguayas fue en el año 1991, donde alcanzó una concentración de 77.000 céls.$^{l-1}$ en las costas de Piriápolis. La máxima concentración fue registrada en el verano de 1994, donde produjo una mancha color roja, alcanzando esa vez a 4 . 10^7 céls.$^{l-1}$) en el Puerto de Punta del Este. No solo se le registra en las temporadas estivales, sino que también se observa en primavera (Figura 2).

***Gymnodinium* sp. 1** (Fig. 5)

Como no fue posible examinar material vivo y las diferencias están descritas para material fijado, es que se sugiere como posible otra especie, dada las diferencias morfológicas con *G. catenatum. Gymnodinium* sp.1 forma cadenas curvas y espiraladas, las células son bien esféricas y con pirenoides esféricos bien notorios (Fig.5). Se registraron cadenas de 2 a 32 células. En comparación con *G. catenatum,* las células son más grandes y esféricas (largo: 28-59 µm y ancho: 28,5-62,4 µm); el cingulum no es visible, a consecuencia de la fijación.

Se registró en Punta del Este en el verano de 1992, con 3.600 células por litro, y en La Paloma durante el verano de los años 1992-1994, alcanzando las 5.400 células por litro (Fig. 2). Como aparece en las floraciones conjuntamente con *G. catenatum* u otras veces en bajas concentraciones, su potencial toxicidad es discutida, sugiriéndose desde ya el aislamiento y cultivo de la especie, para una mejor identificación y análisis de las toxinas por medio de HPLC.

***Gymnodinium* sp. 2** (Fig. 6)

Cadena de dinoflagelados atecados, cuyas células tienen un diámetro muy pequeño, de 13 µm en promedio (12.9-15.2 µm de largo y 13,6-14,5 µm de ancho). Tienen el mismo aspecto que *G. catenatum,* pero la mitad de su tamaño; forma cadenas curvas y se le ha observado de 2 a 5 células por cadena.

Se ha registrado en pocas ocasiones, tanto en La Paloma (1992, 1994 y 1996) como en Punta del Este (1994). Se diferencia con *G. impudicum* por la forma de la cadena; en esta especie las cadenas de 4 células son rectas, en tanto que en G. sp. 2 son curvas. El tamaño celular es menor al de *G. impudicum.*

La aparición de especies atecadas de dinoflagelados formadores de cadenas, conjuntamente con *G. catenatum* (Fig. 2), no se limita solamente al plancton, sino que también a los sedimentos. En 1998 se realizó un mapeo de quistes en dos zonas de la costa: Punta del Este y La Paloma (Méndez *et al.*, 2003). La distribución por frecuencias de diámetros de quistes cf. *G. catenatum* presentó una distribución multimodal, con una moda en torno a los 39 µm y otra en los 20 µm, aunque se observaron rangos intermedios, lo cual podría representar la presencia de quistes de varias de estas especies. Los quistes con menor talla podrían pertenecer a *Gymnodinium microreticulatum,*

LA BARBERA-SÁNCHEZ, A., S. HALL y E. FERRAZ-REYES. 1993. *Alexandrium* sp., *Gymnodinium catenatum* and PSP in Venezuela. En: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. T.J. Smayda y Y. Shimizu (eds). Elsevier Science Publishers, Amsterdam, p. 281-285.

MEDINA D., MÉNDEZ S., INOCENTE G., FERRARI G., SALHI M., GIUDICE H., MÉNDEZ E., ODIZZIO M. y OTERO M. D. 2003. Shellfish monitoring program in Uruguay. En: Proceeding of 4th International Conference on Molluscan Shellfish Safety. Santiago de Compostela-España, 2002. Villalba A., Reguera B., Romalde J.L., & R. Beiras (eds.). Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos da Xunta de Galicia & Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. P. 197-202.

MÉNDEZ, S.M. 1995. Altas concentraciones de quistes del dinoflagelado tóxico *Gymnodinium catenatum* en los sedimentos costeros de Uruguay. INFOPESCA- CC&I, Montevideo, 1: 3.

MÉNDEZ, S.M., D. SEVEROV, G. FERRARI y C. MESONES. 1996. Early spring *Alexandrium tamarense* toxic blooms in the uruguayan waters. En: Harmful and toxic algal blooms. Yasumoto, T., Oshima, Y. y Y. Fukuyo (eds.). Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, París, p. 113-116.

MÉNDEZ, S Y G. FERRARI. 2002. Floraciones Algales Nocivas en Uruguay: Antecedentes, proyectos en curso y revisión de resultados. En: Floraciones Algales Nocivas en el Cono Sur Americano. E. Sar, M. Ferrario y B. Reguera (eds.), Instituto Español de Oceanografía. p. 271-288.

MÉNDEZ, S. y G. FERRARI. 2003. Floraciones tóxicas de *Gymnodinium catenatum* en aguas uruguayas. Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo. Vol (19): 97-102.

MÉNDEZ, S.M., G. FERRARI y S. SVENSON. 2003. Primer mapeo de quistes de *Gymnodinium catenatum* en sedimentos de la zona costera uruguaya. . Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo. Vol 19. (en prensa).

MOITA, M.T. 1993. Development of toxic dinoflagellates in relation to upwelling patterns off Portugal. En: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. T.J. Smayda y Y. Shimizu (eds.). Elsevier Science Publishers, Amsterdam, p. 299-304.

TAYLOR, F.J.R., Y. FUKUYO y J. LARSEN. 1995. Taxonomy of Harmful Dinoflagellates. En: Manual on Harmful Marine Microalgae. Hallegraeff, G.M., Anderson, D.M. y Cembella, A.D. (eds). IOC Manual Guides N° 33. UNESCO, p. 283-319.

UTERMÖHL, H. 1958. Zur vervolkommung der quantitativen phytoplankton-methodik, Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. 9:1-38.

FRENTE MARITIMO
Vol. 20, Sec. A: 65 -72 (2005)

ADAPTACIÓN BIOQUÍMICA A LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA, EN PECES DE LA FAMILIA SCIAENIDAE, *Micropogonias furnieri* y *Cynoscion guatucupa*, ANALIZANDO LA LACTATO DESHIDROGENASA (LDH-A_4) UNA ENZIMA GLUCOLÍTICA CLAVE DEL METABOLISMO ANAERÓBICO DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO

Zulema L. COPPES PETRICORENA [1,2] ***& George N. SOMERO*** [2]

1.Cátedra de Bioquímica, Facultad de Química – Montevideo – Uruguay
2.Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, CA, USA

RESUMEN. Para estudiar la influencia de la temperatura ambiental sobre la bioquímica de organismos ectotérmicos como los peces, se determinó el efecto de la temperatura sobre la constante de Michaelis aparente (K_m) de una enzima clave del metabolismo anaeróbico del músculo esquelético, la Lactato Deshidrogenasa (LDH-A_4) de dos especies estenotérmicas pertenecientes a la familia Sciaenidae, *Micropogonias furnieri* y *Cynoscion guatucupa*, del Río de la Plata. El objetivo central fue determinar si las diferencias adaptativas relacionadas con el efecto de la temperatura sobre un parámetro relevante como es el K_m (una medida de la afinidad de la enzima por su sustrato) refleja una adaptación basada en el rango de temperatura de la especie o basada en la temperatura máxima del habitat donde la especie vive. El K_m para el piruvato ($K_m$pir) de la LDH-A_4 muscular perteneciente a estas dos especies, se mantuvo conservado entre las concentraciones de piruvato 0.1 y 0.4 mM. Sin embargo, el K_m para el piruvato de la LDH-A_4 aumentó abruptamente por encima de 20 C, a diferencia de lo que sucede con otras especies euritérmicas de la misma familia Sciaenidae pertenecientes a los mismos géneros, *Micropogonias* y *Cynoscion*. La adaptación de la LDH-A_4 muscular a la temperatura más alta, puede preadaptar a la enzima para funcionar por encima de un rango de temperatura relativamente amplio. De esta manera, resulta importante analizar la temperatura más alta ya que ofrece una base fisiológica y bioquímica para comenzar una discusión acerca de las consecuencias biológicas a nivel molecular ocasionadas por el cambio climático global.

Palabras clave. **Adaptación bioquímica, temperatura, peces, Sciaenidae, Lactato Deshidrogenasa muscular, cambio ambiental.**

SUMMARY. BIOCHEMICAL ADAPTATION TO TEMPERATURE CHANGES IN FISHES OF FAMILY SCIAENIDAE, *MICROPOGONIAS FURNIERI* AND *CYNOSCION GUATUCUPA*, ANALYZING THE LACTATE DEHYDROGENASE, (LDH-A_4), A KEY GLUCOLYTIC ENZYME IN THE ANAEROBIC METABOLISM OF THE WHITE MUSCLE. — In order to study the influence of the environmental temperature on the biochemistry of ectothermic organisms like fishes, the effect of temperature on the apparent Michaelis constant(K_m) of pyruvate was determined for a relevant enzyme of the anaerobic metabolism of the white muscle, the Lactate Dehydrogenase LDH-A_4 from two stenothermal sciaenid species, *Micropogonias furnieri* and *Cynoscion guatucupa*, from the Rio de la Plata. The main objective was to determine whether adaptive differences related to the effect of temperature on a relevant parameter as K_m is (a measure of the affinity of the enzyme for its substrate) reflets an adaptation based on the temperature range of the species or based on the upper temperature of the habitat the species inhabits. The *Km* of pyruvate ($K_m$pyr) for the muscle LDH-A_4 belonging to these two species, was conserved between 0.1 and 0.4 mM pyruvate. However, sharp increases in K_m occurred at temperature above 20 C for the LDH-A_4 of these two stenothermal fishes, contrary to what happened to the LDH-A_4 from other eurythermal sciaenid species belonging to the same genera, *Micropogonias* and *Cynoscion*. The adaptation of muscle LDH-A_4 to high temperature may pre-adapt the enzyme to function over a relatively wide temperature range. Thus, analyzing optimum temperature is important since it offers a physiological and biochemical principle to begin a discussion about biological consequences at molecular level of global climate change.

***Key words*: Biochemical adaptation –temperature - fishes – Sciaenidae – muscle Lactate Dehydrogenase – environmental change.**

INTRODUCCIÓN

La temperatura es uno de los factores abióticos más importantes que influye en todas las reacciones bioquímicas y por lo tanto tiene un gran impacto en la fisiología y bioquímica de los organismos ectotérmicos, pues altera: la velocidad de las reacciones bioquímicas catalizadas por enzimas, las velocidades de difusión, la fluidez de membrana y la estructura proteica (Somero 1983).

Las investigaciones de proteínas homólogas de los ectotermos adaptados al calor y al frío, han dilucidado muchas de las propiedades moleculares críticas que están involucradas en la adaptación a los diferentes ambientes. De tales proteínas, las enzimas presentan funciones identificables y el conocimiento de tales funciones brinda información sobre la acción de enzimas específicas en circunstancias ambientales y fisiológicas particulares (Somero 1978; Coppes *et al.*,1982; Coppes 1984).

Debido a la extrema diversidad de los atributos ambientales y biológicos de los peces, este grupo de vertebrados ha sido especialmente adecuado para estudiar la fisiología y bioquímica de la adaptación a través del estudio de sus enzimas. Los peces de la familia Sciaenidae (Perciformes) son interesantes para estudiar la adaptación de las enzimas a los cambios de temperatura del ambien-

te acuático, pues se encuentran ampliamente distribuidos, desde especies adaptadas a un rango estrecho de temperaturas, estenotérmicas, hasta aquellas que viven en un amplio rango de temperaturas, euritérmicas (Coppes *et al.*, 1987; Coppes y Somero 1988).

Cambios en la temperatura, a largo plazo, condujo a los organismos ectotérmicos a elaborar respuestas climáticas a través de modificaciones enzimáticas las que probablemente atenúen los efectos de la temperatura en el metabolismo. Dicha aclimatación térmica le permite al pez mantener una capacidad locomotora similar y una velocidad metabólica a lo largo del año a pesar de las variaciones estacionales de la temperatura en sus habitats (Hazel y Prosser 1974). La aclimatación térmica está acompañada por cambios en la actividad relativa de las enzimas glicolíticas y mitocondriales, como por ejemplo, por una disminución compensadora de las enzimas oxidativas y de las actividades constantes de las enzimas glucolíticas (Guderley y Blier 1988). Sin embargo, aun no se comprende si estos cambios en las actividades enzimáticas son inducidos por efectos directos de la temperatura en la síntesis enzimática y las vías degradativas o, si son desencadenadas por desequilibrios metabólicos inducidos térmicamente.

El músculo esquelético de un pez representa una gran proporción de la masa corporal, y en donde el metabolismo anaeróbico es muy activo ya que el pez sacrifica parte del oxígeno que iría a la célula muscular, para alimentar a los órganos como el cerebro y el corazón, que dependen estrictamente del oxígeno para cumplir sus funciones (Coppes 1984).

Debido a que el metabolismo anaeróbico (en ausencia de oxígeno) es fundamental en el tejido muscular esquelético locomotor del pez, el último paso de la vía metabólica de la degradación de la glucosa (glucólisis) ha sido ampliamente estudiado a través de la enzima que lo hace posible, la lactato deshidrogenasa (LDH) proveniente de una gran variedad de especies de peces (Hochachka y Somero 1968; Wilson 1977; Graves y Somero, 1982; Coppes 1984; Coppes *et al.*,1987; Coppes y Somero 1988). La LDH cataliza la interconversión de piruvato en lactato, y en el músculo locomotor, una variante de dicha enzima, la isozima LDH-A_4 está representada en mayor concentración, mientras que en el músculo cardíaco, otra isozima se encuentra en mayor proporción, la LDH-B_4 (Markert y Faulhaber 1965; Markert *et al.*, 1975; Whitt *et al.*, 1975; Whitt 1981; Coppes 1984).

La termoestabilidad es un factor a tomar en cuenta cuando se comparan las isozimas de la LDH. En la mayoría de los vertebrados estudiados, la isozima B_4 es considerablemente más termoestable que la A_4 (Plummer y Wilkinson 1963; Bailey y Wilson 1968; Plageman *et al.*,1969; Shaklee *et al.*,1973; Coppes *et al.*,1987), con la excepción de *Rana pipiens* (Kaplan 1964) y *Rhodeus amarus* (Cyprinidae) (Hauss 1975).

Comparando las variantes homólogas de la isozima LDH-A_4 proveniente de vertebrados adaptados a temperaturas ampliamente diferentes, se ha demostrado que existe una fuerte conservación de la afinidad de la LDH por el sustrato piruvato al cual va a transformar en lactato (Yancey y Somero 1978; Place y Powers 1979, 1984; Coppes 1984; Yancey y Siebenaller 1987; Coppes y Somero 1988). Dicha afinidad se mide a través de un parámetro cinético, llamado K_m, que caracteriza a la enzima para cada especie y cada tejido en particular. Aunque los valores de K_m tienden a ser fuertemente perturbados por la temperatura, son altamente similares a las temperaturas corporales normales entre especies que presentan temperaturas corporales promedio ampliamente diferentes. La fuerza ejercida por la selección para la conservación del K_m se encuentra indicada por el descubrimiento de que diferencias de solamente 3°C a 8°C en la temperatura corporal promedio entre especies congenéricas fueron suficientes para favorecer la selección de las variantes de la LDH que permiten hacer frente a los cambios adaptativos a la temperatura y que dieron lugar a la conservación del valor del K_m (Graves y Somero 1982; Coppes y Somero 1988).

La Lactato Deshidrogenasa LDH-A_4, isozima característica del músculo esquelético, es la enzima más estudiada para las relaciones de K_m con la temperatura (Somero 1986), debido a que existe en altas concentraciones en el músculo esquelético blanco, presenta una fuerte dependencia del pH, funciona en presencia de una amplia variedad de concentraciones de piruvato (Yancey y Somero 1978; Coppes y Somero 1988), y las concentraciones del cofactor *in vivo* (NADH) son saturantes (Greaney y Somero 1980).

A pesar del progreso realizado para comprender las adaptaciones bioquímicas que reflejan las temperaturas corporales promedio a las cuales se adaptan las diferentes especies o poblaciones de peces, existe poca información sobre las adaptaciones a los diferentes rangos de la temperatura corporal. El objetivo central por lo tanto, radica en determinar si las diferencias adaptativas en relación al efecto de la temperatura sobre el parámetro tan relevante como es el K_m (medida de la afinidad de la enzima por el sustrato que va a transformar) refleja una adaptación

basada en el rango de temperaturas experimentadas por la especie o basada en la máxima temperatura del habitat a la cual el pez se adapta, o a ambos factores.

En el presente trabajo se propone *examinar los efectos de los cambios de la temperatura sobre la LDH-A_4 del músculo esquelético* de dos especies estenotérmicas pertenecientes a la familia Sciaenidae, *Micropogonias furnieri* y *Cynoscion guatucupa*, y compararlos con otras especies euritérmicas ya estudiadas de la misma familia, a los efectos de poder explicar si las enzimas de las especies euritérmicas son más resistentes a la perturbación térmica que las enzimas homólogas de las especies estenotérmicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales Experimentales

Los ejemplares de *Micropogonias furnieri*, y *Cynoscion guatucupa*, fueron capturados frente a las costas de Montevideo, y llevados al laboratorio para ser mantenidos a –80 C hasta que las piezas de músculo blanco fueran removidas para los estudios de estabilidad a la temperatura y purificación enzimática.

Preparación del extracto de tejido

El músculo esquelético fue homogeneizado (w/v) en Buffer EBT (Tris Borato EDTA) 0.07 M pH 8.75 utilizando un homogeneizador Potter-Elvehjem, a la temperatura de 0° C y luego centrifugado a 15000 rpm durante 30 minutos a 4° C. El sobrenadante resultante fue usado para: 1) electroforesis, 2) medida de actividad enzimática para estudios de estabilidad a la temperatura y 3) purificación de la enzima de acuerdo a Coppes *et al.* (1987) y Coppes y Somero (1988).

Purificación de la LDH-A_4

La LDH-A_4 fue purificada usando una columna de afinidad oxamato agarosa, y siguiendo el procedimiento de Coppes y Somero (1988). Las fracciones que contenían actividad más elevada de LDH, fueron colectadas y almacenadas en precipitados de sulfato de amonio. Se utilizó electroforesis nativa en gel de almidón para la determinación de la única banda correspondiente a la isozima de la LDH y en base a lo ya obtenido por Coppes *et al.* (1987) Los geles desnaturalizantes de poliacrilamida en SDS (dodecil sulfato de sodio) coloreados con Coomassie Blue fueron utilizados a los efectos de determinar la separación de la LDH de las otras proteínas.

Estudios Cinéticos

• *Con el extracto crudo de músculo esquelético blanco*

La actividad de LDH fue ensayada espectrofotométricamente a 340 nm a varios tiempos de incubación a 50 C, midiendo las velocidades iniciales de oxidación de NADH + H^+ /min (Nicotinamidadenindinucleótido) a 28° C. Los ensayos fueron llevados a cabo en Buffer Fosfato 100 mM a pH 7.0 conteniendo 1.2 x 10^{-4} M de piruvato. Todas las reacciones fueron realizadas por triplicado e iniciadas con el agregado de un volumen determinado del extracto de músculo.

• *Con la isozima LDH-A_4 purificada*

La actividad de la LDH fue monitoreada siguiendo la oxidación del NADH a 340 nm en un espectrofotómetro Beckman DU 640. La mezcla ensayo estaba contenida en 2 ml con concentraciones variadas de piruvato y de acuerdo a Coppes y Somero (1988). Las determinaciones de la constante de Michaelis-Menten, K_m para el piruvato, fueron realizadas usando el protocolo según Yancey y Somero (1978). Un buffer Imidazol-HCl 80 mM (pH 6.98 a 20° C) fue utilizado para simular el cambio en el pH en función de la temperatura del ambiente celular (Yancey y Somero 1978). Fueron usadas diez concentraciones de piruvato, cada una por triplicado, dentro del rango de 0.1 a 1.0 mM. Las temperaturas de incubación fueron de 10°C, 15°C, 20°C, 25°C y 30°C, utilizando un baño Cole Palmer para mantener constante cada una de las temperaturas seleccionadas dentro de la cubeta durante todo el curso del ensayo enzimático.

Análisis Estadísticos

Los valores de K_m fueron computados usando el método de regresión linear de Wilkinson (1961). Cada valor de K_m graficado, representa una serie repetitiva de análisis a cada una de las temperaturas señaladas.

RESULTADOS

En el estudio de la desnaturalización por el calor (50 C) de la LDH-A_4 muscular de ambas especies estenotérmicas, durante varios tiempos de incubación en ausencia de sustrato y coenzima, y luego ensayada a 28°C, la vida media de los extractos del músculo esquelético fue de 2´ para C.

guatucupa y de 3´ para *M. furnieri* (Fig. 1). Es así que al estudiar la estabilidad a la temperatura de la LDH-A_4 del músculo esquelético blanco, se observó que cuando se exponían los extractos de tejido a 50°C durante varios períodos de incubación en ausencia de sustrato o coenzima, y luego ensayados a 28°C, la vida media era diferente y menos resistente al aumento de la temperatura, que para la LDH-A_4 de *Macrodon ancylodon* obtenida por Coppes *et al.* (1987).

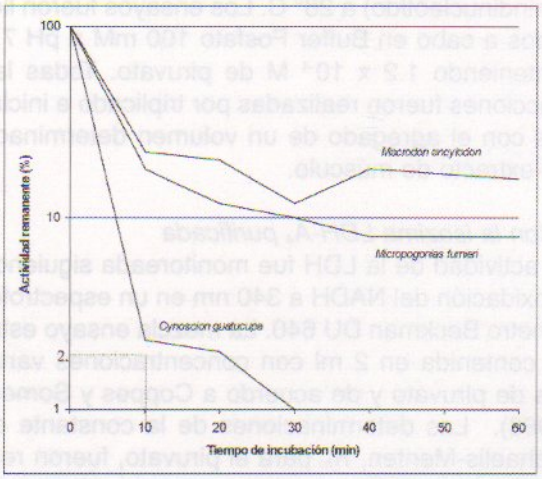


Fig. 1. Inactivación térmica de la LDH obtenida del extracto de músculo esquelético de especies de la Familia Scianidae, a 50°C en Buffer fosfato 100 mM, pH 7.0, con concentraciones iniciales de piruvato de 0.33 mM, y de NADH de 0.13 mM. Cada punto representa el promedio de tres experimentos. Resultados comparados con los ya obtenidos por Coppes *et al.* (1987) para *Macrodon ancylodon*.

Los valores de Km para piruvato en función de la temperatura fueron determinados para la LDH-A_4 obtenida del músculo esquelético de *Micropogonias furnieri* y *Cynoscion guatucupa* (Fig. 2). De acuerdo a estudios comparativos anteriores, sobre la LDH-A_4 obtenida a partir de una gran variedad de vertebrados con temperatura corporal promedio que se extiende hasta por encima de 40°C (Somero 1978; Coppes y Somero1988), se observó una fuerte conservación de los valores de K_m a las temperaturas fisiológicas. El K_m para el piruvato, de las LDH-A_4 de todas las especies estudiadas, se mantuvo dentro de los valores aproximados de 0.1 – 0.4 mM de piruvato, a través de todo el rango de temperaturas del ambiente en que viven las especies.

Las LDHs-A_4 de las dos especies estenotérmicas estudiadas en el presente trabajo mostraron aumentos abruptos en el K_m para el piruvato a las temperaturas por encima de sus rangos fisiológicos de temperatura. Estas especies que viven dentro de un rango estrecho de temperaturas (aproximadamente 14° a 18°C) muestran un aumento

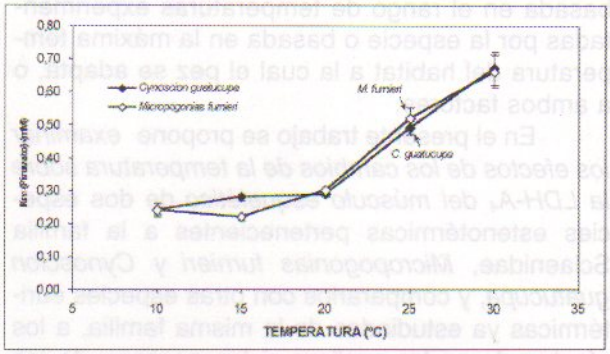


Fig.2. Efectos de la temperatura sobre el K_m del piruvato para la LDH-A_4 de las especies estenotérmicas estudiadas, *Micropogonias furnieri* y *Cynoscion guatucupa*.

abrupto en el K_m para el piruvato de las LDH-A_4 a partir de 20°C; este aumento no se observó para especies más euritérmicas (Coppes y Somero 1988).

DISCUSIÓN

La termoestabilidad de las isozimas de la LDH de las especies estudiadas concuerda con los datos obtenidos para otras especies de vertebrados: La isozima A_4 expresada en mayor concentración en el músculo esquelético, es más termolábil que la B_4, la cual se expresa mayoritariamente en el corazón. Si se comparan los resultados obtenidos con otros estudios de termoestabilidad realizados con las mismas especies estudiadas en el presente trabajo, pero utilizando el método electroforético (Coppes *et al.*,1987), existe una correlación indirecta entre movilidad electroforética y termoestabilidad.

La naturaleza profunda de los efectos de la temperatura dictamina que se examinen cada uno de los constituyentes fundamentales de la célula comenzando con las proteínas de las cuales las enzimas son la mejor representación, por ser estas macromoléculas las conductoras del metabolismo del ser vivo. De esta manera, se intenta comprender la naturaleza de la perturbación térmica y las características de las respuestas bioquímicas adaptativas de los organismos para hacer frente a los efectos de la temperatura. Por ello, la Lactato Deshidrogenasa (LDH) se ha constituído en una enzima modelo para estudiar la adaptación bioquímica de los peces a los cambios de la temperatura del ambiente acuático, y ha sido el tema central del presente trabajo.

El hecho de que las proteínas existan en solución en un conjunto de estados conformacionales y de que la flexibilidad de una enzima puede influenciar las propiedades catalíticas y de unión al ligando, proporciona un marco de referencia útil

para interpretar las diferencias en los valores de K_m que son las constantes de afinidad de la LDH-A_4 por su sustrato, el piruvato. A los efectos de relacionar el K_m con la flexibilidad estructural de la proteína enzima, resulta satisfactorio utilizar el K_m aparente como un índice aproximado de la afinidad entre la enzima y su sustrato o cofactor. Un bajo valor de K_m indica mayor afinidad por el ligando (sustrato) y un alto valor denota una menor afinidad, por ser débil la unión de la LDH con el ligando, el piruvato (Hochachka y Somero 1984). Las concentraciones de piruvato muscular son muy similares entre los diferentes vertebrados en condiciones de descanso (los niveles de piruvato pueden aumentar durante un ejercicio vigoroso) y todas las LDH-A_4 parecen tener una capacidad de reserva para enfrentar este aumento en la concentración de sustrato (Coppes 1984).

Los resultados obtenidos de las LDH-A_4 de las dos especies estudiadas en el presente trabajo comparadas con las homólogas de especies pertenecientes a la misma familia, que habitan ambientes térmicos diferentes, concuerdan con los anteriores hallazgos que muestran que el *Km* se encuentra fuertemente conservado a las temperaturas fisiológicas de las especies que presentan distintas las temperaturas corporales promedio (Yancey y Somero 1978; Graves y Somero 1982; Coppes y Somero 1988).

La conservación de los valores de K_m se interpreta como un reflejo de la selección para retener las capacidades reguladoras y catalíticas de las enzimas y se manifiesta a través de las adaptaciones a la presión, condiciones osmóticas, pH así como a la temperatura (Hochachka y Somero 1984). Las diferencias distintivas que se observan entre las especies congenéricas adaptadas al calor y al frío, ofrecen una fuerte evidencia de que la temperatura, y no la afinidad filogenética, es el factor clave para establecer la respuesta térmica de las enzimas a los cambios de la temperatura del ambiente acuático.

Los datos que resultan de este estudio al compararlos con otros ya obtenidos por Coppes y Somero (*J. exp. Zool.*, en prensa) muestran que entre especies confamiliares de peces, existen marcadas diferencias entre las LDHs-A_4 de especies euritérmicas y estenotérmicas. Las especies euritérmicas *Cynoscion xanthurus, Cynoscion arenarius, Cynoscion regalis y Cynoscion nebulosus*, y *Micropogonias undulatus*, mostraron LDHs-A_4 con K_m para el piruvato con bajas dependencias de la temperatura. Para estas especies euritérmicas, el K_m para el piruvato aumentaba variando aproximadamente dos veces entre 10°C y 30°C. Por el contrario, para las especies estenotérmicas como es el caso de las estudiadas en el presente trabajo, el K_m para el piruvato aumenta hasta aproximadamente 3.4 veces y más del doble por encima de este rango de temperatura, entre 20°C y 30°C (Fig.3). Las diferencias entre especies congenéricas que varían en el rango térmico son particularmente sorprendentes, como lo demuestran los resultados obtenidos por Graves y Somero (1982).

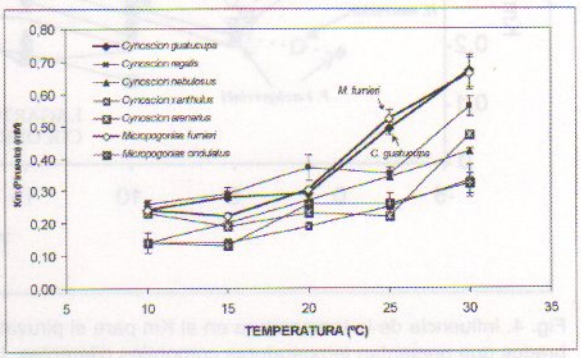


Fig.3. Efectos de la temperatura en el Km para el piruvato de las LDHs-A_4 de *M.furnieri* y *C. guatucupa*, comparados con los resultados obtenidos para otras especies pertenecientes a los mismos géneros, *Micropogonias* y *Cynoscion* de la familia Sciaenidae (Coppes y Somero, en prensa).

Debido a que los peces más euritérmicos también experimentan las temperaturas más altas, no sería correcto concluir, sin embargo, que el rango de temperaturas corporales es la clave para la selección de valores de K_m térmicamente estables. Esta correlación tan fuerte entre el rango de temperatura y la temperatura máxima, no permite distinguir estadísticamente si la estabilidad del K_m para el piruvato se encuentra más fuertemente correlacionada con uno de estas dos propiedades térmicas o con ambas (Somero 1983; Coppes y Somero, en prensa).

La determinación de cuál de las dos propiedades térmicas es más importante está basada en consideraciones bioquímicas. Coppes y Somero (en prensa) hipotetizan que podría ser la temperatura más alta a la cual una especie está expuesta, el factor selectivo primario para determinar la sensibilidad del K_m a la temperatura. Si una enzima de una especie que se enfrenta a altas temperaturas, ej. a temperaturas de cerca de 30°C, es capaz de mantener el K_m en el rango de 0.1 - 0.4 mM de piruvato a estas altas temperaturas, es probable que el K_m se mantenga dentro de este rango a medida que la temperatura decrece, como por ejemplo a 10°C debido a la baja inclinación de la pendiente del K_m versus la temperatura por debajo de 30°C para las LDH-A_4 de las especies de la familia Sciaenidae, adaptadas a temperaturas cálidas (Fig. 4). Por lo tanto, al menos para las LDHs-A_4, la adaptación a la alta temperatura puede pre-adaptar a la enzima para funcionar por encima del rango térmico relativamente amplio.

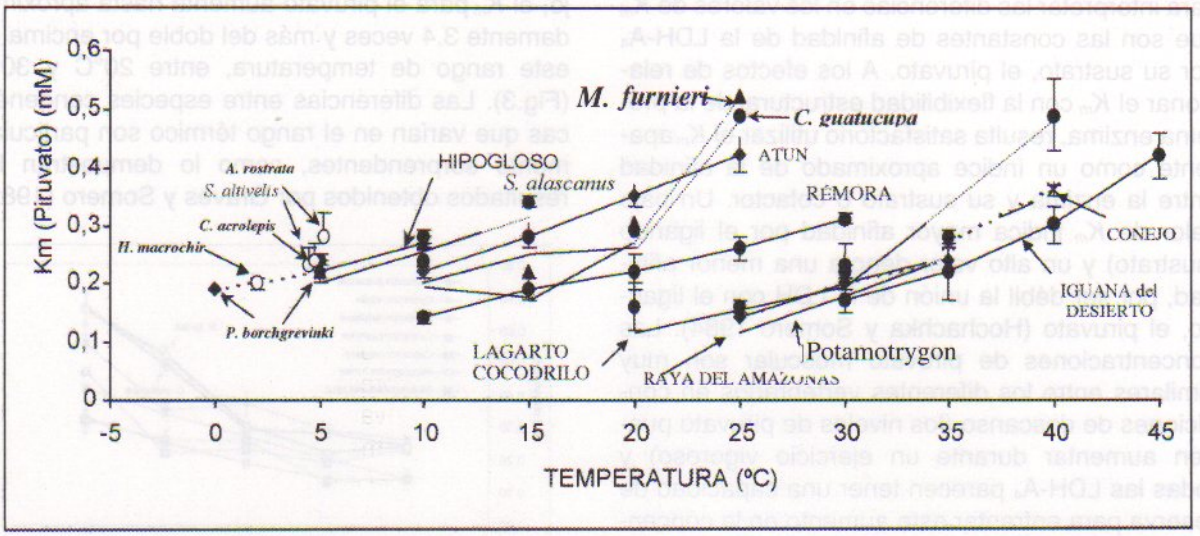


Fig. 4. Influencia de la temperatura en el Km para el piruvato de las LDHs-A_4 purificadas del músculo esquelético de varios vertebrados que presentan temperaturas corporales diferentes. Las especies estudiadas incluyen a un mamífero (conejo), dos reptiles (iguana del desierto y un cocodrilo), y una gran variedad de peces, incluyendo las dos especies estudiadas en el presente trabajo, *M. furnieri* y *C. guatucupa*. Las líneas oscuras que conectan los puntos (valores de K_m medidos) indican las temperaturas corporales de las especies. Se muestran intervalos de confianza del 99%. Los datos pertenecen a Somero (1983) y al presente trabajo.

Una limitación del análisis desarrollado con las especies de la familia Sciaenidae, es que no se pudo localizar las especies que eran euritérmicas como las especies más adaptadas al calor, y que a la vez habitaran ambientes relativamente fríos (Coppes y Somero 1988). Una comparación rigurosa de los efectos de la evolución enzimática a la máxima temperatura en función de la variación en la temperatura del habitat, requiere un estudio de la especie que presenta diferentes temperaturas máximas pero que experimenta cantidades similares de variación térmica en sus habitats, o viceversa. Los únicos datos que demostraron este tipo de comparación son los obtenidos por Graves y Somero (1982) quienes usaron técnicas idénticas a las utilizadas en el presente estudio para comparar el efecto de la temperatura sobre el K_m del piruvato de las LDHs-A_4 de cuatros especies de barracudas congenéricas (género Sphyraena) que viven en habitats con diferentes temperaturas máximas pero con variación similar en la temperatura del habitat (aproximadamente 8°C). Para estas especies que incluían tanto templadas del norte como del sur, una especie subtropical, y otra tropical, el cambio en el Km del piruvato entre 10°C y 30°C, estaba inversamente relacionado con la máxima temperatura del habitat en que habitaba cada una de las especies. Estos datos, por lo tanto, sustentan la hipótesis de que es la temperatura más alta que debe enfrentar una especie ectotérmica, no la variación en la temperatura del habitat, lo que resulta ser de importancia selectiva dominante para establecer la estabilidad térmica de los valores de Km.

Las especies difieren enormemente en el rango de temperaturas corporales que pueden tolerar, así como en las temperaturas absolutas a las cuales pueden vivir. Algunas especies, por ejemplo, los peces teleósteos antárticos, del suborden *Notothenioidae,* que viven normalmente entre 2° C y –1.86°C, siendo este último valor el punto de congelamiento del agua de mar, mueren por calor a la temperatura inmediatamente mayor que 4°C por lo que son marcadamente estenotérmicos (Somero 1983).

Diez a veinte millones de años de evolución cuando todo era un banco de hielo pudo haber llevado a las especies a perder la habilidad para enfrentar las altas temperaturas. Por otro lado, otras especies acuáticas como las que viven entre las mareas, experimentan largos períodos de emersión en marea baja, soportando diariamente temperaturas entre 20°C y 30°C, y aun enfrentan rangos térmicos más amplios si se toma en cuenta las estaciones. Estas especies son euritérmicas extremas. Actualmente casi no existe duda de que las especies que viven en ambientes térmicos ampliamente diferentes, por ejemplo, polares o de los mares tropicales, tienen enzimas cuyas propiedades están adaptadas al rango de temperatura a la cual tienen lugar la catálisis y la regulación.

Estudiando organismos confamiliares, congenéricos y conespecíficos, adaptados a diferentes temperaturas se ha demostrado que diferencias de pocos grados celcius en la temperatura tienen efectos suficientes sobre las proteínas para favorecer una respuesta adaptativa al cambio térmico. Aun cuando los estudios se han realizado en

un número muy reducido de proteínas, los efectos ubicuos de la temperatura sobre la conformación de las proteínas, probablemente muestran una transformación similar para enfrentar la perturbación y el cambio adaptativo. Los estudios de enzimas, en particular de la LDH-A_4 de especies congenéricas, y confamiliares, han mostrado que las diferencias en la máxima temperatura del habitat de solamente unos pocos grados centígrados son suficientes para favorecer un cambio adaptativo (Somero 1986; Coppes y Somero 1988).

Se ha visto que las propiedades sensibles a la temperatura tanto de las enzimas, como de las membranas celulares y otros componentes celulares, presentan valores altamente conservados entre especies adaptadas a diferentes temperaturas, dentro de sus temperaturas fisiológicas. El cambio de temperatura que es suficiente para establecer un estado subóptimo para un sistema fisiológico depende de un número de factores, incluyendo la función sensible a la temperatura en cuestión y cuán cerca se encuentra el organismo de los límites de temperatura más elevada. En un extremo, una especie euritérmica que vive cerca de su rango de tolerancia térmica puede ser capaz de soportar un gran aumento o disminución de su temperatura corporal y aun así mantener las propiedades de sus sistemas fisiológicos dentro del rango de valores óptimos. Por ejemplo, los valores de K_m de las enzimas de especies euritérmicas pueden no verse afectadas por la temperatura comparados con los de las especies estenotérmicas (Balwin1971; Coppes y Somero 1988). Sin embargo, para cualquiera de las especies, sean euritérmicas o estenotérmicas, los aumentos de la temperatura que tienen lugar cerca de los límites superiores del rango de tolerancia térmica, pueden desplazar rápidamente los valores para el sistema en un rango subóptimo. Por ejemplo, los aumentos rápidos en el K_m que tienen lugar por encima de las temperaturas óptimas para una especie, son similares tanto en especies estenotérmicas como en euritérmicas.

Hochachka y Somero (1984) enfatizaron hasta cuánto el patrón biogeográfico se correlaciona frecuentemente con los gradientes en la temperatura ambiental. Este modelo relacionado con la temperatura de la distribución de las especies es un fuerte indicador de la persistencia de los efectos de la temperatura en las estructuras bioquímicas y en los procesos metabólicos de los organismos. De esta manera, para aquellas especies que viven cerca de sus límites de tolerancia a la temperatura más alta, los sistemas bioquímicos pueden encontrarse cerca del borde de sus rangos óptimos. Los aumentos en la temperatura de unos pocos grados Celsius, pueden ser adecuados para dañar significativamente la función, es decir, para causar desnaturalización fisiológica. Argumentos similares se aplican para las especies adaptadas a límites inferiores de la temperatura.

Las interrelaciones térmicas de los organismos contemporáneos no solamente proporcionan una visión de cómo se adaptan los organismos pertenecientes a varios dominios de sus habitats corrientes, sino que también pueden servir como una base para hacer predicciones acerca de los efectos del cambio climático global en la biosfera. Por ello, en el presente trabajo, es importante analizar el tema relevante de la temperatura óptima pues brinda un fundamento fisiológico y bioquímico como base de discusiones sobre las consecuencias biológicas de dicho cambio climático global.

La inmensa cantidad de información que se encuentra disponible sobre la adaptación a la temperatura en los taxa correspondientes a los tres dominios de la vida: *Eukarya, Bacteria* y *Archaea,* no solamente proporciona una cantidad extraordinaria de detalles finos sobre este aspecto crítico en la evolución, sino que también brinda una oportunidad para desarrollar principios generales de la adaptación que son comunes para todas las formas de vida. Es así que a través del estudio de la diversidad orgánica y de la adaptación, se puede obtener una perspectiva inusualmente clara sobre la unidad fundamental de los sistemas vivos.

CONCLUSIÓN

El fuerte rol y frecuentemente dominador que juega la temperatura para gobernar los modelos de distribución de los organismos, brinda un motivo urgente para analizar los efectos básicos de la temperatura sobre los sistemas vivos en todos los niveles de la organización biológica, desde los procesos moleculares básicos hasta los ecosistemas. Tales análisis no solamente proporcionarán una mejor visión de los patrones más relevantes de la adaptación evolutiva, sino que ofrecerán también indicaciones sobre cómo los cambios futuros de la temperatura debidos al calentamiento global están aptos para impactar o incidir sobre las distribuciones y los estados fisiológicos de los organismos. Por ello, debido a que la temperatura afecta esencialmente todo lo que una célula contiene, como lo es en el presente estudio la actividad de la Lactato Deshidrogenasa (LDH-A_4),una enzima clave en el metabolismo anaeróbico del músculo del pez esencial para la locomoción, esta variable ambiental sirve como una fuerza conductora esencial en la evolución.

AGRADECIMIENTOS

Estos estudios fueron financiados por la *National Science Foundation* (Fundación Nacional para la Ciencia, NSF) de USA, al Dr. Somero y por el PEDECIBA QUÍMICA (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas, Uruguay) a la Dra. Coppes. Los autores desean agradecer al editor de la Revista CTMFM por la invitación para publicar este trabajo que fue presentado en el *VI Simposio Científico* de la CTMFM en el año 1989, y que aun no había sido publicado.

BIBLIOGRAFÍA

BAILEY G. S. y WILSON A. C. 1968. Homologies between isoenzymes of fishes and those of higher vertebrates. Evidence for multiple H_4-lactate dehydrogenases in trout. *J. biol. Chem. 243*: 5843-5853.

BALDWIN J. 1971. Adaptation of enzymes to temperature: acetylcholinesterases in the central nervous system of fishes. *Comp. Biochem. Physiol. 40*: 181-187.

COPPES Z. L. 1984. Isozymes of lactate dehydrogenase in fishes of the superorder Acanthopterygii –An update. *Comp. Biochem. Physiol. 79B*: 1-8.

COPPES Z. L., SCHWANTES M. L. y SCHWANTES A. R. 1982. Adaptative features of ectothermic enzymes. III. Studies on phosphoglucose isomerase (PGI) from five species of tropical fishes of the superorder Ostariophysi. *Comp. Biochem. Physiol. 72B*: 201-214.

COPPES Z. L., SCHWANTES M. L. y SCHWANTES A. R. 1987. Adaptative Features of Enzymes from Family Sciaenidae- III. Studies on Lactate Denydrogenase (LDH) of Fishes from the South Coast of Uruguay. *Comp. Biochem. Physiol. 88B*: 1005-1012.

COPPES Z. L. y SOMERO G. N. 1988. Temperature Adaptation of Lactate Dehydrogenase (LDH-A_4) from white skeletal muscle of *Sciaenops ocellatus* (Sciaenidae, Perciformes) *Contr. Mar. Sci. 30*: 147-152.

COPPES Z. L. y SOMERO G. N. Temperature-Adaptive Differences Between the M_4-Lactate Dehydrogenases of Stenothermal and Eurythermal Sciaenid Fishes. *J. exp. Zool.* (en prensa).

GRAVES J. E. y SOMERO G. N. 1982. Electrophoretic and functional enzyme evolution in four species of eastern Pacific barracudas from different thermal environments. *Evolution 36*: 97-106.

GREANEY G. S. y SOMERO G. N. 1980. Contributions of binding and catalytic rate constants to evolutionary modifications in K_m of NADH for muscle-type (M_4) lactate dehydrogenases. *J. comp. Physiol. 137*: 115-121.

GUDERLEY H. y BLIER P. 1988. Thermal acclimation in Fish: conservative and labile properties of swimming muscle. *Can. J. Zool. 66*: 1105-1115.

HAZEL J. R. y PROSSER C. L. 1974. Molecular mechanisms of temperature compensation in poikilotherms. *Physiol. Rev. 54*: 620-677.

HAUSS R. 1975. Wirbungen der Temperatur auf Proteine, Enzyme und Isoenzyme aus organen des Fisches *Rhodeus amarus* Block-I. Einflub der Adaptationstemperatur auf die werbe Ruclenmusculatur. *Zool. Anz. 194*: 243-261.

HOCHACHKA P. W. y SOMERO G. N. 1968. The adaptation of enzymes to temperature. *Comp. Biochem. Physiol. 27*: 659-668.

HOCHACHKA P. W. y SOMERO G. N. 1984. Biochemical Adaptation. Princeton University Press, New Jersey. 538 p.

KAPLAN N. O. 1964. Lactate dehydrogenase – Structure and Function. In: *Subunit Structure of Proteins. Bookhaven Symposia in Biology 17*:131.

MARKERT C. L. y FAULHABER I. 1965. Lactate dehydrogenase isozyme patterns of fish. *J. exp. Zool. 159*: 319-332.

MARKERT C. L., SHAKLEE J. B. y WHITT G. S. 1975. Evolution of a gene. *Science 189*: 102-114.

PLACE A. R. y POWERS D. A. 1979. Genetic variation and relative catalytic efficiences: Lactate dehydrogenase B allozymes of *Fundulus heteroclitus. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 76*: 2354-2358.

PLACE A. R. y POWERS D. A. 1984. Purification and characterization of the lactate deydrogenase (LDH-B_4) allozymes of *Fundulus heteroclitus. J. biol. Chem. 259*: 1299-1308.

PLAGEMANN O. G. W., GREGORY K. F. y WROBLEWSKI F 1969. Die elektrophoretisch trennboren Lactatdehydrogenasen des Saugetieres – III. Ein flub der Temperatur auf die lactat-dehydrogenases des kanin chens. *Biochemistry Z. 334*: 34-38.

PLUMMER D. T. y WILKINSON J. H. 1963. Organ specificity and Lactate Dehydrogenase activity – 2. Some properties of human heart and liver preparations. *Biochem. J. 87*: 423-429.

SHAKLEE J. B., KEPES K. L. y WHITT G. S. 1973. Specialized lactate dehydrogenase isozymes: the molecular and genetic basis for the unique eye and liver LDHs of teleost fishes. *J. exp. Zool. 185*: 217-240.

SOMERO G. N. 1978. Temperature adaptation of enzymes: Biological optimization through structure-function compromises. *A. Rev. Ecol. Syst. 9*: 1-29.

SOMERO G. N. 1983. Environmental adaptation of proteins: strategies of the conservation of critical functional and structural traits. *Comp. Biochem. Physiol. 76A*: 612-633.

SOMERO G. N. 1986. Protein adaptation and biogeography: thershold effects on molecular evolution. *Tree 1*(5): 124-127.

WHITT G. S. 1981. Developmental genetics of fishes: isozymic analysis of differential gene expression. *Am. Zool. 21*: 549-472.

WHITT G. S., SHAKLEE J. B. y MARKERT C. L. 1975. Evolution of the lactate dehydrogenase isozymes of fishes. In *Isozymes IV: Genetics and Evolution* (Markert C. L. ed.), pp. 381-400. Academic Press, New York.

WILKINSON G. N. 1961. Statistical estimations in enzyme kinetics. *Biochem. J. 80*: 324-334.

WILSON T. L. 1977. Interrelations between pH and temperature for the catalytic rate of the M_4 isozyme of lactate dehydrogenase (EC 1.1.1.27) from goldfish (*Carassius auratus* L.). *Arch. Biochem. Biophys. 179*: 378-390.

YANCEY P. H. y SIEBENALLER J. F. 1987. Coenzyme binding ability of homologs of M_4-lactate dehydrogenase in temperature adaptation. *Biochim Biophys. Acta 294*: 483-491.

YANCEY P. H. y SOMERO G. N. 1978. Temperature dependence of intracellular pH: Its role in the conservation of pyruvate apparent K_m values of vertebrate lactate dehydrogenase. *J. Comp. Physiol. 125*: 135-141.

SECCION B:
CONTAMINACIÓN

FRENTE MARITIMO
Vol. 20, Sec. A: 75 -108 (2005)

EL ANÁLISIS DIAGNÓSTICO TRANSFRONTERIZO DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO: UN RESUMEN

Peter Muck[1], Jaime Cantera[2], Alejandro Brazeiro[3], Andrés Carsen[3], Patricia Himschoot[3], Carlos Lasta[4], Juan Oribe[3] y Hugo Roche[3]

[1]Coordinador Internacional del Proyecto FREPLATA (a partir de marzo 2004),
[2]Coordinador Internacional del Proyecto FREPLATA (julio 2000-marzo 2004),
[3] Especialista Sectorial del Proyecto FREPLATA,
[4] Especialista Sectorial del Proyecto FREPLATA (febrero 2001 – noviembre 2004)
E.mail: peter.muck@freplata.org

RESUMEN: El presente trabajo resume los principales resultados y conclusiones del *Análisis Diagnostico Transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo* (ADT) del Proyecto de Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (FREPLATA). Este Proyecto binacional de Argentina y Uruguay es ejecutado por el Consorcio formado por la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP), y la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM) y es financiado, entre otros, por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), cuya agencia de implementación es el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, Oficina Montevideo/Uruguay).

FREPLATA es un Proyecto de protección ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (RPFM) cuyo objetivo principal es contribuir a la prevención y el control de la contaminación y restauración de hábitats.

Los resultados y conclusiones presentados en el ADT son fruto de un trabajo cooperativo llevado a cabo desde 2001 a 2004 por especialistas del Proyecto así como por científicos y técnicos de diferentes instituciones argentinas y uruguayas, con el fin de llegar a una visión integral de la problemática ambiental del RPFM. El ADT servirá como base técnica para el diseño de medidas de manejo futuras de este recurso acuático compartido en el marco de un Programa de Acción Estratégica (PAE), cuya elaboración está prevista para el período 2005-2006.

Las conclusiones y resultados presentados se refieren al análisis de la dimensión socio-económica del área del RPFM, de sus características físicas, químicas y biológicas así como a la descripción de la estructura jurídica e institucional relevante para el manejo del ambiente en estudio. En base a las dimensiones anteriores se presenta un cuadro de las principales amenazas a la integridad de los ecosistemas del RPFM y se identifican, mediante un análisis de causa-efecto, los temas prioritarios para futuras intervenciones en el marco del PAE.

Finalmente, un Anexo resume una descripción del Sistema Integrado de Información (SII) del Proyecto, que se desarrolló como una herramienta de informática para el manejo de información en general y de datos georreferenciados en especial.

La bibliografía utilizada para elaborar el Análisis Diagnóstico Transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo se encuentra citada en el documento original.

Palabras clave: Río de la Plata, Frente Marítimo, Comisión Administradora del Río de la Plata, Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, Análisis Diagnostico Transfronterizo, protección ambiental, contaminación, preservación de habitats, Programa de Acción Estratégica, Sistema de Información, manejo medioambiental, ecosistemas, biodiversidad.

SUMMARY: TRANSBOUNDARY DIAGNOSTIC ANALYSIS OF THE RÍO DE LA PLATA AND ITS MARITIME FRONT (TDA). — The present paper outlines the main results and conclusions of the *Transboundary Diagnostic Analysis of the Río de la Plata and its Maritime Front (TDA)* from the FREPLATA Project. This binational Argentinean-Uruguayan initiative, whose full denomination is Environmental Protection of the Rio de la Plata and its Maritime Front: Pollution Prevention and Control and Habitat Restoration, is being implemented by a Consortium formed by the Rio de la Plata Management Commission (CARP) and the Binational Technical Commission for the Maritime Front (CTMFM). Freplata is funded, among other sources, by the Global Environment Facility (GEF). The United Nations Development Programme (UNDP, office Montevideo/Uruguay) is the GEF Implementation Agency for the Project.

FREPLATA is a Project, focused on the environmental protection of the Rio de la Plata and its Maritime Front (RPFM) and its main purpose is to contribute to the prevention and control of contamination and the restoration of habitats.

The TDA is the result of a collaborative effort conducted between 2001 and 2004 by scientists and technicians from various Argentinean and Uruguayan institutions, the outcomes of which were integrated by the Project specialists in order to arrive at an overall vision of the RPFM environmental status.

The TDA report is expected to provide the formulation for the design of future management measures for this shared aquatic resource within the framework of the Strategic Action Programme (SAP) to be developed during the period 2005-2006.

The conclusions and results presented herein refer to the analysis of the socio-economic dimension of the RPFM, to its biological, chemical, and physical characteristics, as well as to the legal and institutional structure relevant for the management of its environment. Taking these different dimensions into account, the main threats to the ecosystems within the RPMF have been identified and a cause-effect analysis enabled determination of priority lands of action for future interventions in the framework of the SAP. A summarized version of the Project's Integrated Information System (IIS), is included as an Appendix. The IIS was developed as a tool for the management of information in general and for georeferenced data in particular.

The Transboundary Diagnostic Analysis of the Río de la Plata and its Maritime Front bibliography is cited in the original document.

Key words: La Plata River, Maritime Front, Administrative Commission for the Rio de la Plata, Technical Commission for the Maritime Front, Transboundary Diagnostic Analysis, environmental protection, contamination, restoration of habitats, Strategic Action Programme, Information System, environmental management, ecosystems.

I. EL ANÁLISIS DIAGNOSTICO TRANSFRONTERIZO (ADT) Y EL PROYECTO FREPLATA

El documento "Análisis diagnóstico transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo" (ADT) es el producto principal de la primera etapa del Proyecto FREPLATA "*Protección ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Prevención y control de la contaminación y restauración de hábitats*" (Proyecto PNUD/GEF, RLA/99/G31).

El Proyecto es un esfuerzo conjunto de la República Argentina y de la República Oriental del Uruguay, financiado con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (*Global Environment Facility* (GEF)), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, mediante el Fondo Fiduciario Francés para la Consultoría) y por ambos países. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es la agencia de instrumentación del Fondo para el Proyecto. Los dos Gobiernos ejecutan el Proyecto por intermedio de las Comisiones Binacionales: Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) y Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM), las cuales formaron en 1998 un Consorcio cuya Comisión de Dirección dirige el Proyecto desde noviembre de 1999.

El objetivo fundamental del Proyecto es prevenir y, cuando sea necesario, mitigar la degradación de los recursos transfronterizos del Río de la Plata y su Frente Marítimo y contribuir al uso sustentable de sus recursos por los habitantes de ambos países ribereños. El Proyecto tiene tres objetivos específicos: (1) elaborar un *Análisis Diagnóstico Transfronterizo* (ADT), (2) redactar y aprobar un *Programa de Acción Estratégica* (PAE) para el Río de la Plata y su Frente Marítimo y (3) realizar un conjunto de actividades dirigidas tanto al fortalecimiento institucional para la instrumentación del Programa de Acción Estratégica, como a la información y sensibilización de la Sociedad Civil acerca de la problemática ambiental y los objetivos del Proyecto. El propósito del ADT es brindar soporte de conocimientos técnicos y un marco institucional para la elaboración del PAE como producto principal durante la segunda etapa del Proyecto (2004-2006).

II. EL ÁREA DEL PROYECTO

Desde el punto de vista ecológico, el área del Proyecto está comprendida en la Ecorregión costera "Plataforma Uruguay-Buenos Aires" (34° – 41° S), y desde una perspectiva biogeográfica, en la zona de transición entre aguas subtropicales y subantárticas, que a su vez pertenece a la Provincia Biogeográfica Argentina.

El área de estudio, que abarca una superficie acuática de aproximadamente 252.000 km2, comprende el Río de la Plata y su Frente Marítimo, tal como los delimitan los artículos 1 y 73 del Tratado del Río de La Plata y su Frente Marítimo, incluyendo las franjas de jurisdicción exclusivas de Argentina y Uruguay así como el mar territorial adyacente (Figura 1).

El Río de la Plata, cuerpo de agua extenso y poco profundo con una superficie de 35.500 km2, ubicado en la costa Este de Sudamérica (34° - 36° S y 55° - 58° W), se extiende 327 km desde su cabecera –de 1,7 km de ancho– hasta su boca –de 227 km de ancho–, entre Punta Rasa del Cabo San Antonio (Argentina) y Punta del Este (Uruguay). Constituye el umbral en el Océano Atlántico de la segunda cuenca fluvial de América del Sur y la cuarta del mundo, la Cuenca del Plata, de 3.100.000 km2 de extensión integrada por las subcuencas de los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay y Salado.

El Frente Marítimo es un espacio de aproximadamente 216.000 km² en el Océano Atlántico contiguo al límite exterior del Río de la Plata. En este Proyecto, la denominación "Frente Marítimo" se utiliza para designar el espacio oceánico que comprende la Zona Común de Pesca delimitada en el Tratado (artículo 73).

El área de estudio constituye un ambiente muy heterogéneo y altamente variable, lo cual genera una amplia variedad de hábitats que sostienen una gran diversidad de especies.

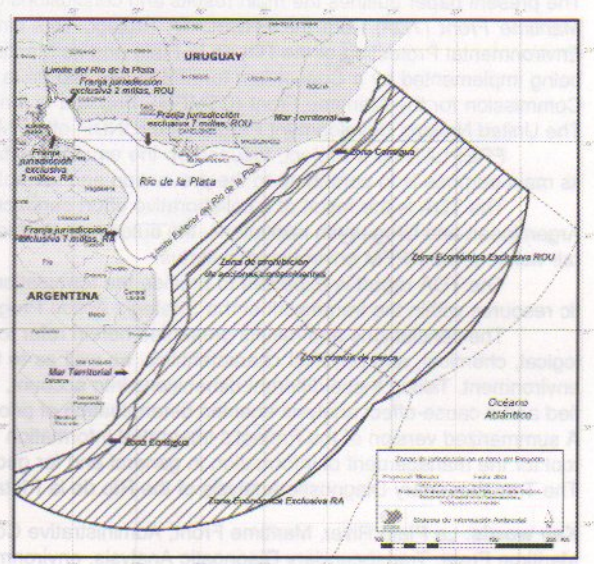


Figura 1: Área del Proyecto y zonas de jurisdicción.

III. EL ANÁLISIS DIAGNÓSTICO TRANSFRONTERIZO (ADT) Y LA COOPERACIÓN INSTITUCIONAL Y BINACIONAL

El ADT es el fruto de cuatro años (2001-2004) de cooperación binacional e interinstitucional que culminó en la elaboración de un documento final, el ADT, el cual está disponible desde octubre de 2005 tanto en forma impresa como en Internet (http://.www.Freplata.org).

Para la realización del Análisis Diagnóstico Transfronterizo se firmaron 29 Convenios-Marco de Cooperación y 36 Acuerdos de Cooperación Técnica. Estos mecanismos permitieron la participación en actividades de investigación de 34 instituciones y más de 200 científicos y 50 técnicos de ambos países cuyas instituciones pertenecen al Comité de Coordinación (CC) y/o al Grupo Técnico Asesor (GTA) del Proyecto (Tabla 1).

Las actividades para los primeros componentes del ADT incluyeron una recopilación bibliográfica, la compilación de una base de datos (más de 3.000 referencias con sus palabras clave y buscadores) y la realización de 13 campañas hidrográficas u oceanográficas para la colocación de aparatos de medición de corrientes, así como para la toma de muestras de parámetros físicos, químicos y biológicos en el Río de la Plata y su Frente Marítimo. Las investigaciones produjeron más de 170 informes técnicos y cerca de 200 mapas y cartas que sirvieron de base para la elaboración del ADT.

Tabla 1: Integrantes nacionales del Comité de Coordinación y del Grupo Técnico Asesor del Proyecto

COMITÉ DE COORDINACION:

ARGENTINA	URUGUAY
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Ministerio de Salud de la Nación)	Dirección Nacional de Medio Ambiente (Ministerio de Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente)
Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables de la Nación	Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (Ministerio de Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente)
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación	Armada Nacional, Prefectura Nacional Naval
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación	Dirección Nacional de Hidrografía (Ministerio de Transporte y Obras Públicas)
Armada Argentina	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
Prefectura Naval Argentina	Intendencia Municipal de Canelones
Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Intendencia Municipal de Colonia
Gobierno de la Provincia de Buenos Aires	Intendencia Municipal de Montevideo
	Intendencia Municipal de Rocha
	Intendencia Municipal de San José
	Intendencia Municipal de Maldonado
	Administración Nacional de Puertos

GRUPO TÉCNICO ASESOR:

ARGENTINA	URUGUAY
Aidis Argentina (AIDIS)	Aidis Uruguay (AIDIS)
Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE)	Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)	Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (SOHMA)
Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN)	Universidad de la República - Facultad de Ciencias (UDELAR)
Centro de Investigaciones Meteorológicas y Atmosféricas (CIMA)	Universidad de la República - Facultad de Ingeniería (UDELAR - IMFIA)
Prefectura Naval Argentina (PNA)	Universidad de la República - Facultad de Veterinaria (UDELAR)
Servicio de Hidrografía Naval (SHN)	ECOPLATA
Instituto de Limnología Dr. Raúl Ringuelet (ILPLA)	Centro Latinoamericano de Economía Humana (CLAEH)
Universidad Nacional de La Plata (UNLP)	Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT)
Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP)	
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)	
Instituto Nacional del Agua (INA)	
Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"	

Toda esta información está disponible tanto vía Internet como mediante el CD que acompaña la versión impresa del ADT.

El documento del ADT presenta un diagnóstico de los problemas clave para la gestión ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Estos temas son: (1) Patrones de circulación del agua; (2) Contaminación de aguas y sedimentos por sustancias peligrosas; (3) Mareas rojas y florecimientos de algas tóxicas en general; (4) Estudio del estado de la biodiversidad y estrategias para su conservación; (5) Evaluación de poblaciones acuáticas explotables; (6) Invasiones de especies exóticas; (7) Acumulación de contaminantes en biota y redes tróficas; (8) Información satelital para la gestión ambiental. Estos asuntos clave son analizados desde la óptica de una caracterización física, socioeconómica y jurídica del área, una evaluación ecológica, un análisis de la amenazas existentes para la integridad del sistema, la identificación de áreas críticas, y un análisis de causas raíces.

El presente trabajo suministra una descripción sumaria de los estudios científicos y técnicos realizados por el Proyecto sobre los aspectos sociales, económicos, físicos, biológicos, jurídicos e institucionales del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

Corresponde señalar que el documento de Análisis Diagnóstico Transfronterizo abarca otros temas importantes, incluyendo, por ejemplo, lo referente al Sistema Integrado de Información (SII). Esta área temática esta descrita en el Anexo.

IV. CARACTERÍSTICAS SOCIO-CULTURALES Y ECONÓMICAS DEL ÁREA DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO Y SU GESTIÓN AMBIENTAL

1. Las áreas metropolitanas como factor de desarrollo social y económico

En ambas orillas del Río de la Plata se han desarrollado históricamente los dos centros urbanos más significativos de Argentina y Uruguay, por su importancia relativa en términos económicos, sociales y políticos, tanto para sus respectivos países como en el contexto del MERCOSUR.

El fenómeno de "conurbanización" del Gran Buenos Aires representa una de las características socioeconómicas más relevantes de la región. El conjunto de la ciudad y sus suburbios representa 11,4 millones de personas, por lo que Buenos Aires se considera una de las 10 aglomeraciones más importantes del mundo y la segunda en América del Sur después de San Pablo. El crecimiento desordenado y no planificado de este gran conglomerado urbano tiene un impacto significativo sobre el ambiente terrestre, aéreo e hídrico. También se observan procesos socioambientales complejos donde interactúan fenómenos de degradación ambiental y situaciones de marginación social. Estos problemas están particularmente presentes en las cuencas hídricas urbanas del Área Metropolitana de Buenos Aires, como los ríos de Matanza, Riachuelo, Reconquista, Luján y finalmente el Río de la Plata que es el cuerpo receptor de las descargas domésticas e industriales, pero también es el proveedor del 75 % del agua para consumo humano. En cuanto a la dotación de infraestructura básica de saneamiento, sólo el 50% está conectado al sistema urbano de saneamiento. El resto de la población descarga sus aguas servidas en pozos ciegos, con el consiguiente riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

Numerosos estudios señalan un desarrollo urbano de la Ciudad de Buenos Aires "de espalda al Río", concepto que responde a una percepción de los habitantes del Área Metropolitana, donde el desarrollo de infraestructura (puerto, aeropuerto, vías de transporte rápido) ha desplazado los espacios públicos ribereños accesibles a la población. Actualmente, la Ciudad de Buenos Aires desarrolla el Programa del Área de la Ribera que tiene como objetivo la valorización y recuperación ambiental de la zona costera del Área Metropolitana. Otras iniciativas están orientadas a fijar el límite de la ciudad sobre el río y a lograr la activa participación de la comunidad en el desarrollo del programa. También se han desarrollado experiencias participativas de sensibilización y promoción de la calidad ambiental en los partidos de la Ribera Norte y Sur de Buenos Aires. En los Partidos de Tigre, San Isidro, San Fernando y Vicente López, la población local ha desarrollado numerosas iniciativas en defensa de la protección de la calidad ambiental del delta y la franja costera.

El Área Metropolitana de Montevideo concentra el 54 % de la población total del Uruguay, y registra un fenómeno único en la región: una notable expansión territorial del área metropolitana sin un crecimiento global significativo de sus pobladores. La ciudad de Montevideo ha perdido en los últimos años parte de su población, la cual se ha asentado en territorios vecinos. Este fenómeno de movilidad territorial ha ocurrido sin una planificación racional con la infraestructura existente, y responde a una multiplicidad de factores sociales y económicos y a una inadecuada política de gestión urbana. Esta dinámica urbana tiene como consecuencia una creciente demanda insatisfecha de: 1) cobertura de saneamiento ambiental y de drenaje de aguas superficiales, 2) recolección y tratamiento de basuras/residuos, y 3) servicios públicos de infraestructura y otros servicios sociales. Desde

inicios de los años 90 existe un plan de recuperación de playas promovido por la Intendencia Municipal de Montevideo en el marco del Plan Director de Saneamiento Urbano, el cual está integrado al Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo. Este plan ha logrado que las playas de la ciudad mantengan buenos indicadores de calidad ambiental y que puedan ser utilizadas para usos recreativos y para baño. Las cuencas hídricas urbanas de Montevideo, los arroyos Carrasco, Miguelete y Pantanoso reciben varios afluentes impactados por efluentes industriales, con el desarrollo de asentamientos humanos irregulares y la presencia de la usina de residuos sólidos de la Ciudad de Montevideo.

El interés del Uruguay por el uso sustentable de la costa del Río de la Plata y su Frente Marítimo se refleja en la propuesta del Plan Nacional de Espacio Costero (PNEC-2003) por parte de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT-MVOTMA), que apunta a establecer un marco orientador para el desarrollo del espacio costero y una política de coordinación interinstitucional entre los organismos con competencias sobre este espacio. Esta propuesta tiene como antecedente el Plan de Recuperación de Playas de Montevideo y otros programas: (1) el Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable de los Humedales del Este (PROBIDES) y su Programa de Gestión Integrada de la Zona Costera Atlántica (GIZCA) y (2) el Programa de gestión integrada de la zona costera ECOPLATA.

2. Actores Sociales

Las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSCs)

Tanto en Argentina como en Uruguay existe una creciente experiencia de participación social en la actividad pública, particularmente en la temática socioambiental. El universo de OSCs ambientalistas es heterogéneo pero pueden ser reagrupadas de acuerdo a su misión y ámbito de actuación en: (1) aquellas que se constituyen con objetivos específicos y con una fuerte inserción local como son, en Argentina, las ligadas a la Provincia de Buenos Aires y en Uruguay las del interior del país, (2) organizaciones integradas por profesionales o científicos orientados a estudios, proyectos y elaboración de documentación en torno a temas ambientales o de desarrollo sustentable de relevancia regional o nacional, con una menor inserción directa en temáticas locales y (3) organizaciones orientadas a la investigación y educación en temas sociales y ambientales. En general las OSCs de tipo 1 juegan un rol clave en programas donde se requiere articular o interactuar con diferentes jurisdicciones, nacionales, provinciales, y municipales. Las OSCs de tipo 2 y 3 juegan un rol clave de integración con la población en campañas contra la contaminación en general, campañas de saneamiento en ríos y costas, defensa de espacios verdes, trabajo en reservas naturales y en actividades de participación comunitaria.

Tanto en Uruguay como en Argentina existen numerosas experiencias de articulación y de trabajo en Redes de organizaciones locales y nacionales en relación a problemas socio-ambientales específicos. La Asociación para la recuperación del Arroyo Carrasco (APRAC) integra numerosas instituciones locales del sector público y privado para la gestión ambiental del Arroyo. La Red de la Ribera en Buenos Aires articula los esfuerzos de numerosas organizaciones de la sociedad civil y de los espacios públicos ribereños al Río de la Plata, cuyo objetivo es la recuperación del ambiente. Las ONGs ambientalistas han desarrollado experiencias concretas de formación de redes con el objetivo de articular acciones y de intercambiar información, como la Red de ONGs Ambientalistas en Uruguay, que reagrupa unas 59 organizaciones, y la Red Nacional de Acción Ecologista (RENACE) de Argentina que reagrupa unas 70 organizaciones ambientalistas. En Argentina funciona una red para el Desarrollo Sustentable integrada por la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN), Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria (AIDIS), Fundación Ciudad, Greenpeace, y Fundación Vida Silvestre.

Otras experiencias exitosas de gestión participativa asocian instituciones locales y municipales con organizaciones de la sociedad civil. Desde el año 2000, la Intendencia de Montevideo convoca y promueve la iniciativa del Grupo Ambiental de Montevideo (GAM), que representa una experiencia de gestión ambiental local en la que colaboran diversas instituciones y organizaciones de la sociedad civil y del sector privado del Departamento de Montevideo. El Programa de Gestión del Area de la Ribera de la ciudad de Buenos Aires ha implementado una Unidad de Seguimiento, la cual está integrada por organizaciones locales y ONGs.

Las Organizaciones del Sector Privado Empresarial

El Sector Privado representa un actor clave en la gestión ambiental y en el uso sustentable de los recursos naturales. Sin una estrategia cooperativa público-privada, difícilmente puedan alcanzarse las metas de calidad ambiental. Existen numerosas organizaciones privadas que promueven a

nivel empresarial métodos y estrategias de gestión ambiental corporativa, y que colaboran mediante convenios de mutua cooperación con el Estado para desarrollar actividades de promoción, capacitación, investigación y estudios sobre temas ambientales. Entre ellas se destacan: Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible (CEADS), Cámara Empresaria de Medio Ambiente (CEMA), Unión Industrial de Argentina-Departamento Medio Ambiente y Tecnología (UIA), Desarrollo de la Responsabilidad Social Empresarial (DERES), Cámara de Industrias del Uruguay (CIU)-Comisión de Medio Ambiente, Consejo Empresarial para el Reciclaje (CEMPRE).

La pesca artesanal en Uruguay comprende 561 barcos con menos de 10 TRB (Toneladas de Registro Bruto) registrados en 2002 por la Dirección Nacional de Recursos Naturales (DINARA), lo que representa un total de 1.312 plazas a bordo y un volumen de captura de 2.226 toneladas anuales (2% del total del sector). La comunidad de pescadores artesanales se caracteriza por desarrollar una actividad socioeconómica con un alto grado de marginalidad, con asentamientos irregulares y viviendas precarias. Varias iniciativas piloto desarrolladas por PROBIDES, ECOPLATA y el Instituto de Investigaciones Pesqueras (UDELAR) han logrado consolidar experiencias sustentables de gestión local, incluyendo manejo, conservación y comercialización de productos en los siguientes sitios: Laguna de Rocha, Balneario San Luis y Playa Santa Catarina.

La pesca artesanal argentina en el área del Proyecto se localiza principalmente en tres zonas: Delta Bonaerense, La Plata y Bahía Samborom-bón, y la franja Mar de Ajó-Mar del Plata. En la Bahía Samborombón se registra la actividad de un número significativo de pescadores artesanales, en medio de importantes reservas naturales como la Reserva Integral y Provincial de Bahía Samborombón y el Refugio de la Fundación Vida Silvestre de Campos del Tuyú, donde esta Fundación desarrolla un proyecto sobre conservación de especies. La importancia del sector artesanal para la gestión ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo no está vinculada al valor comercial de sus actividades sino al carácter estratégico que puede representar este sector en términos de gestión y monitoreo del espacio costero.

El Río de la Plata y el Frente Marítimo ofrecen condiciones para el desarrollo de la práctica de actividades náuticas de tipo deportivo, recreativo y comercial, lo cual ha permitido el surgimiento y consolidación en Argentina y Uruguay de un número significativo de Clubes e instituciones náuticas que se instalaron inicialmente en el Riachuelo y la ribera Norte de Buenos Aires y Tigre, y en la ribera uruguaya, particularmente en Montevideo y Colonia. Actualmente existen unas 50 organizaciones e instituciones en ambas riberas relacionadas con la actividad náutica, que representan un actor estratégico en los programas de valorización y difusión de la temática ambiental y sociocultural asociada al Río de la Plata y su Frente Marítimo.

3. La importancia estratégica del espacio costero y ribereño en términos económicos

El espacio costero del Río de la Plata y su Frente Marítimo y su área de influencia representan el polo económico y socio-urbano más dinámico y de mayor envergadura para ambos países ribereños.

En la costa argentina, ese espacio ribereño consta de 395 km de costas sobre el Río de la Plata y 435 km en las costas del Océano Atlántico, con influencia directa sobre el área del Proyecto. Esta área de estudio involucra dos jurisdicciones claves para la economía argentina: la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires. Según datos del censo económico correspondientes a 1995, el Producto Bruto Geográfico (PBG) de la Ciudad de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires alcanzó el 58% del valor total del país.

En la costa uruguaya, los seis departamentos costeros sobre el Río de la Plata y su Frente Marítimo (Colonia, San José, Canelones, Montevideo, Maldonado y Rocha) conforman un litoral fluvial marítimo de 452 km sobre el Río de la Plata y 228 km sobre la costa Atlántica. La franja costera uruguaya del Río de la Plata y Frente Marítimo concentra en valor el 87% de la industria manufacturera, el 82% de los Servicios y el 73% de la industria de la construcción. La distribución por departamento del PBI nacional también muestra una gran asimetría, ya que sólo Montevideo contribuye con el 59%.

Transporte marítimo-fluvial de carga y actividad portuaria

El Río de la Plata y su Frente Marítimo representa uno de los nodos principales de un sistema regional de comunicación y de vía de transporte de personas y bienes, y es el asiento de dos complejos portuarios: el puerto de Buenos Aires y el de Montevideo. Por otro lado, es la entrada y salida al mar desde la Cuenca del Plata, donde

operan complejos portuarios de relevancia como Rosario, Santa Fe, Nueva Palmira, y otros puertos fluviales de Bolivia, Paraguay y Brasil.

Desde su creación en 1994, el MERCOSUR ha generado un aumento sustancial del comercio intra-regional y ha dado lugar a un proceso de inversiones en infraestructura pública y privada en la región (transporte, energía y comunicaciones), fortaleciendo verdaderos corredores que se articulan principalmente en base a tres grandes ejes. Estos corredores tienen al Río de la Plata como uno de sus nodos más importantes de los tres grandes ejes:

1) El eje central de MERCOSUR concentra los mayores flujos en términos absolutos en la región, articulando San Pablo, Porto Alegre, Buenos Aires, Montevideo y Santiago,

2) El eje marítimo del Atlántico concentra más de 25 millones de toneladas de carga anuales, en su mayor parte compuesta de graneles sólidos y líquidos,

3) El eje de la Hidrovía Paraguay-Paraná conecta el Océano Atlántico con los dos grandes ríos Paraná y Uruguay - cuyas respectivas cuencas incluyen las regiones más productivas de América del Sur.

Existen dos grandes flujos de tráfico de cargas: (1) Las cargas movilizadas en puertos argentinos y uruguayos en la Cuenca del Plata, principalmente con destino u origen en puertos de ultramar, y que incluyen mercaderías producidas o demandadas en el hinterland (actividades localizadas en el territorio de influencia del puerto) de dichas instalaciones portuarias, (2) Las cargas que forman parte del tráfico fluvial en el sistema de la hidrovía. Ambos flujos generaron unos 87 millones de toneladas en el año 2002. La principal corriente de carga y, por lo tanto, la mayor parte del transporte acuático, se encuentra en el comercio marítimo de ambos países ribereños con puertos de ultramar. En el caso argentino el 83% del volumen exportado se transporta por vía acuática. En el año 2002, el 66% del total se originó en los puertos argentinos sobre el Paraná (70 millones de toneladas). El modo de transporte acuático también es relevante para el comercio exterior uruguayo, el cual representa el 75% del volumen total (6,7 millones). Además, la Hidrovía Paraguay-Paraná es un sistema de transporte fluvial intra-regional que sirve de vía de comunicación para el transporte de cargas con origen y destino en los puertos de la cuenca aguas arriba en Paraguay, Bolivia y Brasil. El flujo de carga del sistema de la Hidrovía representó en el año 2002 unos 10,7 millones de toneladas y de acuerdo a las inversiones previstas en los próximos años, se estima que dicho volumen podría alcanzar los 20 millones de toneladas en el año 2020. En base a datos estimados para el año 2003, el volumen total de carga representó aproximadamente 92 millones de toneladas.

Navegación fluvial y dragado de canales

Las tendencias de la industria naviera internacional hacen que la navegación en la Cuenca del Plata requiera de importantes inversiones y operaciones de dragado de canales. Entre 1999 y 2001 se dragaron cerca de 30 millones de m3 por año de los cuales 7,7 corresponden a los ríos Paraná y Uruguay y el resto a los canales del Río de la Plata. En el año 2001, los canales fueron utilizados por un total de 5.680 buques de carga de 15 pies o más de calado. El 68% de este tráfico corresponde al Canal Mitre.

Transporte fluvial de pasajeros

Tanto por razones turísticas, culturales o de negocios, existe un importante flujo de personas que se desplazan anualmente entre Argentina y Uruguay. El mismo alcanzó su nivel máximo en 1997 con 4,8 millones de pasajeros. Inmediatamente después de la crisis financiera del año 2002, este total se redujo sustancialmente en un 50%, para luego recuperar paulatinamente su tendencia creciente. Este transporte se realiza principalmente por vía fluvial, el 49% cruza el Río de la Plata por "*ferries*", principalmente en los trayectos alternativos de Buenos Aires-Colonia, Buenos Aires-Montevideo y Tigre-Carmelo.

El turismo

El espacio costero y ribereño del Río de la Plata y su Frente Marítimo presenta importantes recursos naturales y culturales y es un escenario privilegiado para las diferentes modalidades de turismo integradas al mercado nacional e internacional. El crecimiento del mercado turístico en Argentina y Uruguay, que se ha observado en los últimos 15 años ha impactado negativamente sobre la calidad ambiental del espacio costero. Sin embargo el deterioro ambiental no se observa globalmente. El mismo está fuertemente localizado en determinados sitios próximos a los cursos de agua urbanos altamente contaminados por descargas industriales o domésticas o en las zonas de rápido crecimiento urbano.

En Uruguay la demanda por infraestructura y servicios turísticos es fuertemente estacional y se concentra especialmente en la costa del Río de la Plata y del Océano Atlántico, la zona uruguaya más frecuentada para fines turísticos. Ese es el destino principal de los 2,2 millones de turistas no residentes y de alrededor de 360.000 uruguayos. Los servicios turísticos generaron un ingreso de US$ 561 millones en el año 2001. Esta demanda es fuertemente esta-

cional, con la "cima" en el mes de enero de aproximadamente 450.000 turistas, y depende en un alto porcentaje de la demanda turística de argentinos.

Argentina tiene una oferta de servicios e infraestructura turística muy diversificada en base a sus características naturales, desde la Patagonia hasta Misiones en el Norte. El ingreso por Turismo receptivo ha representado en promedio US$ 2,9 mil millones anuales entre 1998 y 2001. En la zona atlántica de la Provincia de Buenos Aires, el turismo representó en 2001 un monto de US$ 870 millones, aproximadamente un 30% del total nacional. Los balnearios de la costa atlántica de la Provincia de Buenos Aires reciben anualmente en la temporada estival (enero-febrero) aproximadamente unos 7 millones de turistas.

La pesca en el Río de la Plata y su Frente Marítimo

Junto con la provisión de agua, los recursos pesqueros constituyen uno de los principales servicios ecológicos del Río de la Plata y su Frente Marítimo, siendo la pesca una de las actividades económicas más relevantes compartidas entre Argentina y Uruguay. En el marco del tratado firmado entre la República Oriental del Uruguay y la República Argentina, ambos países comparten la extensa zona del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo. El volumen de captura en esa zona alcanzó en el año 2003 el total de 135 mil toneladas, 58 mil para Argentina y 77 mil para Uruguay (equivalente en exportaciones a US$ 70 millones para Argentina y a US$ 100 millones para Uruguay). Varias de las especies de importancia comercial como la corvina rubia y la merluza se encuentran plenamente explotadas. Los dos países han adoptado, ya sea actuando unilateralmente –en aplicación de su Derecho interno- o de común acuerdo en el seno de las dos Comisiones binacionales, un amplio conjunto de medidas de administración pesquera. Estas medidas incluyen la fijación de capturas máximas permisibles, tamaños de malla de red, áreas de veda espacio-temporales y establecimiento de tallas mínimas de desembarque. Simultáneamente, se está llevando adelante un proceso de formación de consensos sobre la implementación de nuevos mecanismos de regulación basados en variantes del sistema de cuotas transferibles.

4. Los instrumentos de gestión ambiental: incentivos y colaboración público-privada en el mantenimiento de la calidad del agua

Históricamente la política ambiental en Argentina y Uruguay se ha basado en mecanismos de regulación directa, que buscan imponer patrones de comportamiento a las empresas y usuarios del recurso acuático a través de normativas e instrumentos legales. Estos instrumentos legales de regulación establecen una relación jerárquica entre el "regulador" y el "regulado", en la que el primero establece los objetivos, las metas de política ambiental y las reglas de juego. A pesar de existir un cuerpo normativo muy completo en el tema de regulación ambiental, se observa una escasa eficacia en términos de calidad ambiental de los cursos de agua. Existe una tendencia de ambas sociedades, argentina y uruguaya, a buscar permanentemente una solución legal a los problemas, que paradójicamente va acompañada con una cultura de poco cumplimiento de las normativas existentes.

Los instrumentos económicos y financieros de protección de la calidad del agua en la República Argentina

Con los Instrumentos Económicos Financieros (IEF) de gestión ambiental, se busca incidir en el comportamiento de los individuos o empresas a través de señales de precios, de forma de facilitarles a tomar en cuenta la escasez de los recursos ambientales y el costo de la contaminación. Los IEF también incorporan incentivos para disminuir la contaminación y para modificar los procesos de fabricación de productos.

En la normativa argentina existen varios tipos de instrumentos, que se diseñaron con el objetivo de financiar las agencias de control ambiental, cubriendo sus gastos administrativos de monitoreo y control de cumplimiento de la normativa legal vigente en temas ambientales específicos. Estos instrumentos de gestión ambiental no han sido diseñados específicamente como instrumentos de incentivos económicos de política ambiental, las tasas no siempre tienen una vinculación directa con la carga contaminante descargada en los cuerpos de agua, las modalidades de cálculo son bastante complejas y en algunos casos desactualizadas, y finalmente el cumplimiento de estas normas se ve dificultado por la falta de una concertación público-privada sobre las metas de política ambiental y la estrategia de implementación dificulta su cumplimiento.

Desde el punto de vista institucional, la implementación de los IEFs ha permitido la formación de capacidades institucionales para la regulación y la gestión ambiental del agua. Sin embargo, estas capacidades se han visto debilitadas por los siguientes factores: falta de continuidad institucional en las oficinas y organismos a cargo de la política ambiental, existencia de limitaciones en recur-

sos humanos y materiales para cumplir aspectos operativos, y no poder contar todavía con un sistema de evaluación, seguimiento y monitoreo de la gestión de los mecanismos de gestión ambiental.

A pesar de la existencia de una normativa considerada muy completa en el campo de la protección ambiental del recurso agua, el sistema de instrumentos actuales no ha logrado conseguir todavía el cumplimiento de los objetivos para reducir la contaminación industrial. Sin embargo, la experiencia de los años 90 ha generado buenas prácticas de gestión ambiental, con resultados exitosos en casos puntuales de colaboración y concertación público-privada.

Los instrumentos económicos y financieros de protección de la calidad del agua en la República Oriental del Uruguay

Entre los instrumentos económicos que existen actualmente en Uruguay, tienen un peso relativo las tasas por servicios recibidos de agua potable o de saneamiento ambiental pero las mismas no han sido diseñadas como mecanismos de gestión ambiental. En la Ley General de Protección Ambiental (Ley 12.783-dic. 2000) se identifican específicamente como instrumentos de gestión ambiental los incentivos y/o subsidios económicos los cuales fueron consensuados con los representantes del sector empresarial. Pero estos mecanismos todavía no han sido reglamentados y por lo tanto no se aplican.

Existen otras experiencias con éxitos relativos que también se construyeron en base a mecanismos de acuerdos voluntarios del sector privado, destacándose la colaboración Público Privada en el marco de la Política de Control de la Contaminación de Efluentes Industriales en Montevideo, implementado desde 1996 el cual fue concertado con el sector empresarial, contando con la colaboración activa de la Comisión Ambiental de la Cámara de Industria de Uruguay. Como resultados de esta política, entre 1998 y 2002, la carga global cayó en un 66% para las grasas, un 80% para los SST, y un 84% y 94% respectivamente para el Cromo y el Plomo.

Fortalezas y debilidades del actual sistema de instrumentos económicos-financieros para la regulación ambiental del agua

La implementación de estos instrumentos ha facilitado el desarrollo de la formación de capacidades institucionales específicas para la implementación de estos mecanismos de gestión ambiental, desarrollando herramientas de gestión, de control y monitoreo. Por otro lado, se han desarrollado experiencias puntuales de procesos de concertación y colaboración público-privada, las cuales han logrado mejorar el desempeño de las políticas ambientales específicas en gestión de efluentes industriales. Ejemplos de colaboración público-privada son: 1) el Programa de Control de Contaminación en Zárate-Campana, 2) el programa de información y concertación a nivel de la industria de las galvanoplastías en el Área Metropolitana de Buenos Aires, y 3) la implementación de una estrategia de acuerdos voluntarios para el control de la contaminación industrial a nivel del Departamento de Montevideo.

El sistema actual de regulación ambiental carece de un análisis de viabilidad técnica y económica para el sector industrial directamente involucrado. Existen numerosas normas de cumplimiento imposible, por razones de no-disponibilidad de tecnología apropiada o en los casos en que exista, dicha tecnología es inaccesible en términos de estrategias de innovación empresarial. Esto hace que numerosas normas son reglamentadas sin aplicación de sanciones reales o que su implementación no sea efectiva. Sin un Programa de apoyo a la innovación tecnológica y a la reestructuración industrial, la aplicación efectiva de los instrumentos de gestión ambiental podría representar un costo social y económico elevado. Esta situación se presenta particularmente a nivel de numerosas firmas pequeñas y medianas sin una capacidad real de adaptación a los estándares que fijan estas normativas. También se observan numerosas superposiciones de instrumentos desarrollados a partir de diferentes objetivos y en ocasiones de criterios contrapuestos. En algunos casos existe una superposición entre sistemas de Control de Contaminación y los sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental. En otros, se aplican instrumentos con objetivos disímiles como los controles de emisiones por estándar de calidad y los sistemas de gestión ambiental y las ISO 14.000. Existe superposición de jurisdicciones (local, regional y nacional), observándose una falta de coordinación entre sectores de una misma administración.

La Reforma del Estado de los años 90, en muchos casos se la asimiló a la reducción de personal y de recursos financieros que debilitaron la ejecución de las tareas regulatorias. Desde el punto de vista del sector regulado, esta situación generó un comportamiento estratégico, especulando con la incapacidad del control estatal. En algunos casos ha sido posible contrarrestar estos comportamientos estratégicos de algunos empresarios individuales a través de los acuerdos concertados a nivel de sectores industriales o territoriales.

V. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO

1. Topografía

El Río de la Plata está ubicado en la confluencia de dos unidades fisiográficas: el escudo uruguayo-brasileño, predominantemente granítico, y la cuenca sedimentaria de la pampa argentina, con sedimentos finos que alcanzan una profundidad de más de 2.000 m, lo cual determina las características contrastantes de las márgenes argentina y uruguaya, tanto en lo que se refiere a las formaciones costeras como a sus características granulométricas.

La topografía de fondo del Río de la Plata se caracteriza por la alternancia de bancos y planicies separados por canales más profundos. Las profundidades aumentan hacia la desembocadura del río pero no superan los 20 m. El sistema de canales más importante (Sistema Fluvial Norte, Canal del Norte y Canal Oriental) se desarrolla a lo largo de la costa uruguaya. La distribución de sedimentos superficiales de fondo presenta un claro gradiente a lo largo del eje principal del río, variando desde arenas en la cabecera, a limos en la porción media, y limos arcillosos hacia la desembocadura. La plataforma continental presenta una suave pendiente hasta la isobata de 100 m. La pendiente se acentúa hacia el borde del talud hasta alcanzar los 3.000 m de profundidad.

La configuración del Río de la Plata tiene gran importancia en la determinación de sus características hidrodinámicas. La Barra del Indio, entre Montevideo y Punta Piedras representa una barrera geomorfológica que divide al Río de la Plata en dos sectores: uno interior y otro exterior, con diferente respuesta a los forzantes externos. La batimetría y la descarga continental dominan la circulación del agua en el sector interior mientras que la circulación en el sector exterior está condicionada por el efecto de la rotación de la Tierra y es altamente sensible a cambios en los vientos.

2. Hidrografía

Los ríos Paraná y Uruguay aportan más del 97% del caudal fluvial del Río de la Plata, el cual descarga cerca de 24.000 m3/s en el Océano Atlántico. En el encuentro entre esta intensa descarga fluvial y las aguas marinas del Océano Atlántico se genera una extensa zona de mezcla de características mixohalinas. En esta zona, la masa de agua o estrato fluvial, menos densa, se desplaza por la superficie sobre una masa de agua salina, más densa, que circula por el fondo en dirección a la cabecera del río. El encuentro entre estas dos capas de agua de diferentes orígenes y características da lugar a la formación de frentes de gran relevancia ecológica.

La pluma de descarga de baja salinidad y rica en nutrientes del Río de la Plata afecta la circulación del océano adyacente y sus propiedades físicas, químicas y biológicas, propiciando altos niveles de producción. La influencia de esta pluma ha sido registrada hacia el Noreste hasta los 23oS y hacia el Sur hasta la latitud de Mar del Plata.

La dinámica oceánica en el Frente Marítimo está condicionada por el régimen de la Confluencia Brasil-Malvinas. La corriente fría de Malvinas corre en dirección Noreste a lo largo del talud continental argentino como una rama de la corriente antártica circumpolar. La corriente cálida de Brasil, originada en el giro subtropical del Atlántico Sur, fluye hacia el Sur a lo largo de la costa de Brasil hasta alcanzar la latitud del Río de la Plata.

3. Circulación atmosférica y del agua

La circulación atmosférica local está controlada por la combinación de los sistemas de alta presión del Pacífico Sur y Atlántico Sur. La circulación en dirección Sudoeste asociada con el sistema de alta presión del Atlántico Sur provoca la advección de aire cálido y húmedo desde regiones subtropicales. Anticiclones fríos sobre el Sur de Argentina impulsan periódicamente (particularmente en invierno) masas de aire marítimo frío del Atlántico Sudoccidental sobre el área del litoral.

El Río de la Plata descarga a lo largo de la costa uruguaya, a lo largo de la costa argentina o en ambos sentidos dependiendo de la dirección del viento. El régimen de vientos, y consecuentemente la circulación del agua, presentan un claro ciclo estacional. Vientos oceánicos (predominantemente del E-NE) soplan sobre el área de estudio durante el verano ocasionando la deriva de aguas diluidas hacia el Sur, es decir, en dirección a la costa argentina, mientras que vientos continentales (W-NW) predominan durante el invierno determinando la deriva de dichas aguas hacia el Noreste, a lo largo de la costa uruguaya. Con vientos del Sureste, el Río de la Plata descarga simultáneamente en los dos sentidos (Figura 2).

La circulación del agua en el Río de la Plata está forzada por la descarga continental de sus principales tributarios (los ríos Paraná y Uruguay), la onda de marea oceánica y los vientos que soplan sobre la superficie del agua, pero la dinámica del sistema a escala estacional, y seguramente a escalas mucho menores, está gobernada por la acción del viento.

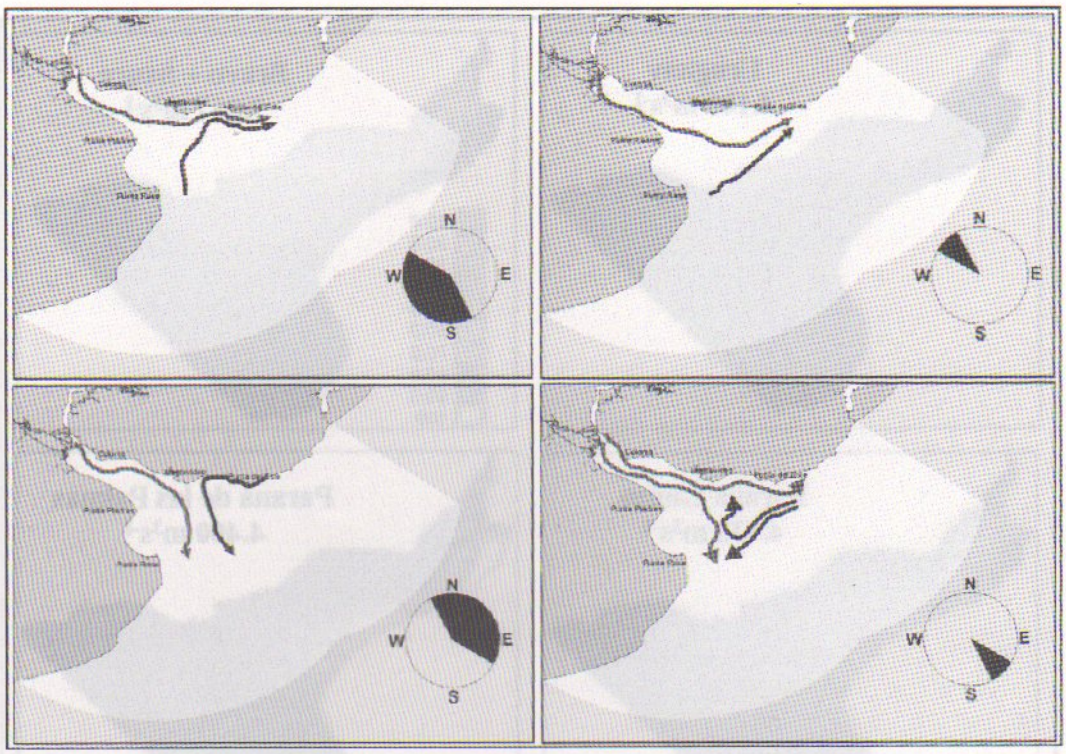


Figura 2: Patrones de descarga del Río de la Plata para vientos de intensidad media de distintas direcciones. El rojo representa el flujo de aguas diluidas del Río de la Plata y el azul el de aguas de origen oceánico en la zona de encuentro entre ambos flujos. Esquema simplificado de soluciones simuladas con el modelo tridimensional del Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA) de la Universidad de Buenos Aires de Argentina.

En el sector interior o fluvial del Río de la Plata, el flujo de las aguas puede esquematizarse como integrado por la suma de corredores longitudinales, paralelos entre sí, asociados total o parcialmente con las descargas del Río Uruguay y las distintas ramas del Río Paraná, y canalizados por la topografía de fondo. En este sector, de extensión reducida, el viento tiene poca influencia sobre los patrones de circulación, aunque afecta significativamente los niveles de agua. Vientos del NW intensifican la salida de agua del río y producen una disminución de los niveles del agua dentro del mismo lo cual dificulta el suministro de agua potable para la Ciudad de Buenos Aires y también la navegación. Vientos del SE producen un aumento del nivel del agua en el interior del Río de la Plata y, cuando son intensos (sudestadas), son responsables de las grandes crecidas que se registran en este sector del río.

La circulación en el sector exterior se caracteriza por amplias variaciones estacionales en la distribución del frente salino de superficie, variaciones menores en la distribución del frente salino de fondo y del frente de turbidez, la presencia de celdas de recirculación-retención en Bahía Samborombón y la existencia de una zona de transportes intensos en la costa Este uruguaya. Todas estas características varían en función de los vientos predominantes (Fig. 3).

A partir de la década de 1970, las condiciones ambientales del área de estudio están siendo afectadas por algunos cambios relacionados aparentemente con los cambios climáticos a nivel mundial. Dichos cambios incluyen: un aumento de la descarga continental al Río de la Plata, una mayor amplitud de variación de su caudal medio, y cambios en el régimen de vientos. El cambio de mayor impacto sobre el ambiente parece ser una mayor frecuencia en la ocurrencia de eventos extremos tales como los que vienen acompañados de vientos fuertes del SE ("sudestadas").

VI. CARACTERÍSTICAS ECOSISTÉMICAS DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO

1. Zonificación ambiental y Biodiversidad

Dentro del contexto biogeográfico del Atlántico Sudoccidental, el área del Proyecto sostiene una gran biodiversidad, con escasos endemismos reportados ya que la región constituye un ecotono entre aguas cálidas de Brasil y frías de Malvinas. Dentro de la biodiversidad del área existen varias especies destacadas, ya sea por su

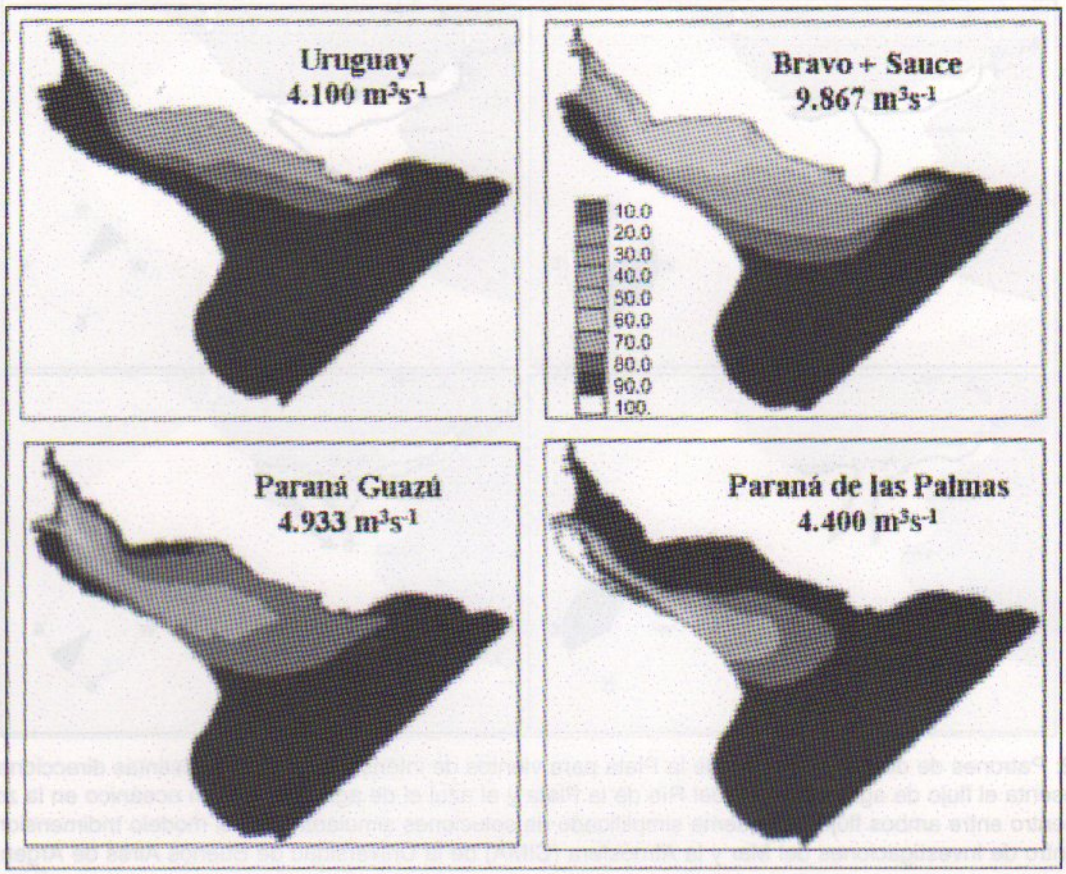


Figura 3: Concentración de los trazadores que identifican las descargas de los tributarios del Río de la Plata en el período cálido (noviembre-marzo) bajo condiciones medias de viento (ENE de 1,76 m/s) y descarga del Río de la Plata (23.300 m3/s), simulada con el modelo bidimensional del Instituto de Mecánica de Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República de Uruguay.

valor económico (ej. corvina, merluza), carisma y riesgo de extinción (ej. lobos marinos, tortugas, aves, ballenas) o por su relevancia funcional (ej. mejillones). En base a la compilación de información biológica histórica se registró un total de 146 especies de peces demersales, 757 especies de invertebrados bentónicos y 534 especies zooplanctónicas.

En el caso del fitoplancton, no se realizó un relevamiento histórico, pero en la campaña de prospección realizada por FREPLATA se identificaron más de 200 especies. Es razonable pensar que en el área habiten más de 500 especies. Seguramente, estos números subestimen la verdadera diversidad del área, debido al escaso esfuerzo de muestreo en algunas zonas, particularmente en la zona dulceacuícola y el talud.

El área total de estudio se dividió en cinco ambientes con una relativa homogeneidad física interna: (1) Dulceacuícola, (2) Fluviomarino, (3) Oceánico costero, (4) Plataforma continental y (5) Talud continental (Tabla 2).

El análisis de la riqueza de especies en los cinco ambientes permitió distinguir 2 patrones básicos de distribución: los peces y organismos bentónicos presentaron la diversidad mayor en el ambiente costero, reduciéndose tanto hacia la zona dulceacuícola como hacia la plataforma profunda y talud. El zooplancton, por su parte, presentó diversidad mayor en la plataforma profunda y talud, lo que posiblemente esté asociado a la confluencia de las corrientes de Brasil y Malvinas.

En general, el recambio de especies de las tres biotas estudiadas a lo largo de los cinco ambientes fue alto, indicando que mantienen pocas especies compartidas, lo cual implica que los ambientes identificados albergan cinco biotas distintas. Por ello, estas cinco biotas distintas necesitarían planes de gestión y conservación propios para conservar la biodiversidad de toda la región.

2. Identificación de Áreas Acuáticas Prioritarias (AAP)

La identificación de Áreas Acuáticas Prioritarias (AAP) se realizó sobre la base de 3 criterios ecológicos:

Tabla 2: Zonificación ambiental y Biodiversidad en el Río de la Plata y su Frente Marítimo.

Ambiente	Características y Límites	Superficie (km2)	Biodiversidad* Peces	Moluscos	Copépodos
1. Dulceacuícola	RS: 0 – 0,5 psu LE: Punta Piedras – Punta Tigre	10.481	53	144	31
2. Fluviomarino	RS: 0,6 – 25 psu LE: Punta Rasa - Punta del Este	19.723	46	103	21
3. Costero	RS: > 25 psu LE: 50 m	67.864	60	474	29
4. Plataforma	RB: 50 – 220 m	78.122	49	91	34
5. Talud	RB: 221 – 2300 m	45.305	27	118	88
N° de especies:			**146**	**757**	**98**

* expresado en número de especies; RS=Rango de Salinidad; LE=Límite Externo; RB=Rango Batimétrico.

(1) riqueza de especies,

(2) procesos poblacionales y ecosistémicos y

(3) especies de particular interés social, comercial o funcional (especies focales, especies "carismáticas").

Riqueza de especies

El mapeo de la riqueza específica de peces demersales, moluscos bentónicos y copépodos planctónicos, reveló una alta heterogeneidad espacial, observándose la existencia de áreas localizadas con diversidad significativamente elevada. En el caso de los organismos bentónicos y peces demersales, estas áreas de gran diversidad coincidieron con la ocurrencia de sustratos duros y bancos de mejillones. Las zonas más destacadas en este sentido se ubicaron en los bancos de mejillones localizados sobre la isóbata de 50 m. Por su parte, los máximos de diversidad de copépodos se asociaron al Frente de Talud.

Procesos poblacionales y ecosistémicos

Los procesos poblacionales considerados, específicamente en especies nectónicas (sobre todo peces), fueron reproducción y cría. En el ambiente fluviomarino, la Barra del Indio, la desembocadura del Río Santa Lucía y la Bahía Samborombón, son áreas de reproducción y cría para muchas especies, incluyendo algunas de gran interés económico en la región, como la corvina blanca (*Micropogonias furnieri*). El frente salino de superficie fue identificado como otra área de reproducción importante para algunos peces y de alimentación para otros. La ictiofauna del ambiente dulceacuícola está integrada por varias especies migratorias, por lo que en muchos casos las áreas de reproducción y cría se encuentran fuera del Río de la Plata interior. Por otra parte, los ambientes fluviales aledaños al Río de la Plata podrían jugar un papel relevante como zonas de reproducción y cría de peces.

Las campañas FREPLATA revelaron la importancia de los bancos de mejillones y arrecifes rocosos como áreas de cría para peces y también como áreas de reproducción para especies que adhieren sus huevos a superficies sólidas, tales como las rayas *Psamobatis extenta* y *Sympterygia bonapartii*. La zona frontal del borde de plataforma representa un área relevante para la reproducción y cría de varias especies nectónicas, incluyendo el calamar (*Illex argentinus*) y la merluza (*Merluccius hubbsi*).

El análisis de los patrones espaciales de biomasa fito y zooplanctónica evidenció la existencia de dos zonas de alta producción, una ubicada en la zona fluviomarina ligada a los frentes de turbidez y salino, y otra asociada al frente de talud en la plataforma continental.

Especies focales (especies carismáticas)

Las especies carismáticas son aquellas con gran reconocimiento social, lo cual representa un gran capital a la hora de generar voluntad política para la conservación. Las especies "paraguas" son aquellas que tienen grandes requerimientos de hábitat, lo que permitiría que su protección pueda

colaborar en la conservación de las especies menos "visibles" socialmente. Las especies "bio-ingenieras" agregan complejidad estructural a los ambientes, generando una mayor diversidad entorno a ellas, así como un incremento en la biomasa local. Estas especies tienen especial relevancia para el funcionamiento del ecosistema, y su conservación garantiza la persistencia de gran parte de las especies de la comunidad.

En el área del Río de la Plata y su Frente Marítimo detectamos tres grupos de especies con características de especies carismáticas y paraguas, y al mismo tiempo con problemas de conservación: lobos marinos (*Otaria flavescens* y *Artocephalus australis*), tortugas de mar (tales como *Chelonia mydas*) y ballenas (*Eubalaena australis* y *Pontoporia blainvillei*, entre otras). Se destaca la costa atlántica uruguaya como área ocupada por estas especies, y en particular localidades como La Tuna-Piriápolis, Bahía de Maldonado, Isla de Lobos, Cabo Polonio e Isla Verde. Si bien en la costa atlántica argentina no existen estudios detallados que indiquen con precisión la localización de las áreas relevantes para todas estas especies, es seguro que hacen uso de esta franja costera.

Se identificaron 3 especies nativas como potenciales bio-ingenieras: *Mytilus edulis platensis* (bancos de mejillón), *Zygochlamis patagonica* (bancos de vieira) y *Chasmagnathus granulata* (cangrejo cavador, cangrejales). Los bancos de mejillón y vieiras se disponen transversalmente a la desembocadura del Río de la Plata en la plataforma, y los cangrejales en varios humedales costeros. Cabe destacar que, a pesar de su relevancia, la zona de bancos de mejillones asociados a arrecifes rocosos (restingas) ha sido muy pobremente estudiada.

El proceso de identificación de AAP se basó en la superposición de los mapas temáticos de los 3 criterios explicados al comienzo del item 2.

En la Figura 4 se presentan las 8 AAP identificadas **y** sus áreas núcleo, las cuales constituyen respectivamente un 39 y 8% del área del Proyecto. Se identificaron 2 AAP en el ambiente dulceacuícola (áreas 1 y 2); y 2 en la zona fluviomarina (áreas 3 y 4) incluyendo 4 zonas núcleo dentro del área Frente de Turbidez. En la zona costera atlántica se identificaron 2 áreas importantes, Costa Uruguaya (área 5) y Costa Argentina (área 8). En el caso de la primera la información permitió localizar 2 núcleos de alta prioridad. En la zona de plataforma se destacan los bancos de mejillones y sustratos duros (restingas), dentro de los cuales se localizaron 2 núcleos prioritarios. Toda la zona asociada al Frente de Talud se destacó por sus atributos ecológicos pudiéndose identificar también 2 áreas núcleo.

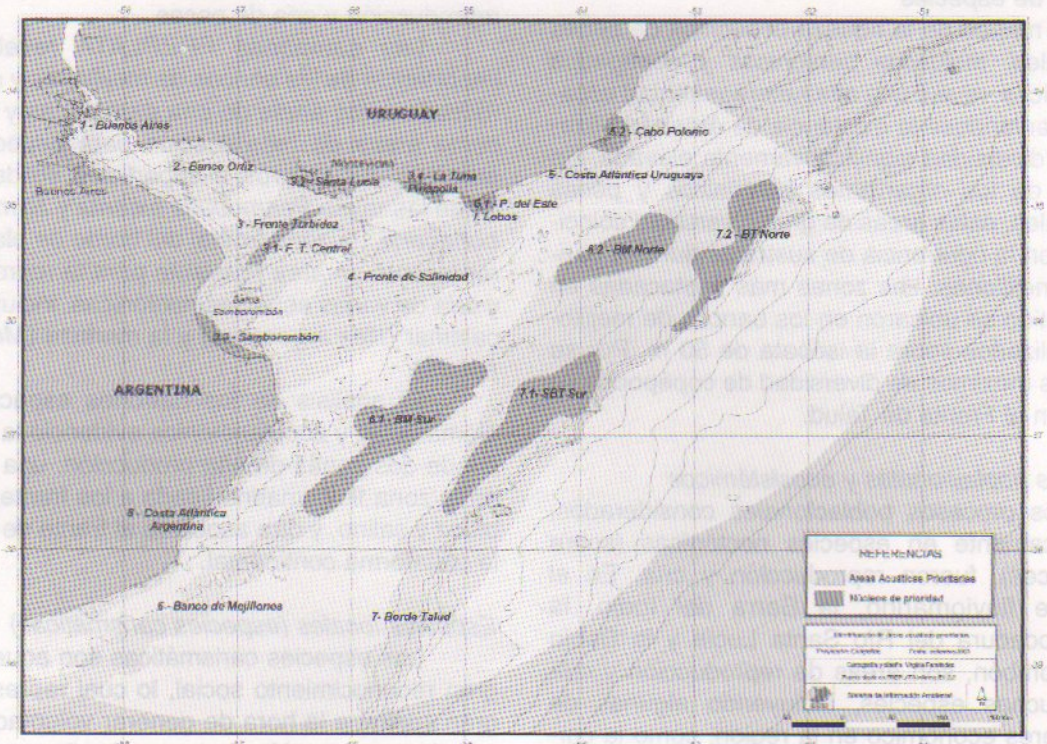


Figura 4: Distribución de Áreas Acuáticas Prioritarias (AAP) en el área del Proyecto.

El análisis del nivel de riesgo que afecta las AAP identificadas muestra que Buenos Aires, el Frente de Turbidez y el Frente de Salinidad fueron las AAP expuestas a un mayor número de amenazas a la biodiversidad. Las AAP afectadas por menor cantidad de amenazas fueron el Banco Ortiz, la Costa Atlántica Uruguaya y Argentina, los Bancos de Mejillones y el Talud.

VII. AMENAZAS A LA INTEGRIDAD DEL SISTEMA ACUÁTICO

A continuación, se describen algunos factores que modifican las condiciones ambientales de los ecosistemas del área de estudio y, que representan una amenaza a la integridad del sistema del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Dichos factores incluyen: amenazas claramente atribuibles a la acción del hombre, tales como la contaminación, y otras cuyo origen puede ser atribuido a una combinación entre factores naturales y antrópicos, como es el caso de la introducción de especies exóticas, las floraciones algales nocivas (comúnmente denominadas mareas rojas), ciertas alteraciones en el medio ambiente físico, y sobrepesca.

1. Contaminación de aguas, sedimentos y biota

El Río de la Plata y su Frente Marítimo constituyen los colectores naturales de las cuencas hidrográficas de la Cuenca del Plata y las áreas costeras adyacentes. En su totalidad, el ambiente bajo estudio recibe el drenaje de una cuenca de 3.200.000 km^2 que representa, en una visión continental, casi el 20% de Latinoamérica.

Es creciente la preocupación acerca de los efectos que las actividades humanas realizadas en una determinada cuenca hidrográfica puedan llegar a tener sobre la franja costera de los cuerpos de agua dulce y los océanos. A escala regional, los efectos de los diferentes aportes de contaminantes sobre la calidad del agua y comunidades biológicas correspondientes al área de estudio del Proyecto FREPLATA se ven aminorados por el gran efecto de dilución del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Sin embargo, a escala local, la desembocadura de cada cuenca puede ser una fuente potencial de aporte de contaminantes al Río de la Plata y su Frente Marítimo, independientemente de la magnitud de la carga aportada o del tamaño de la cuenca en cuestión. Por ello, dicho aporte de contaminantes es de extrema importancia, ya que frecuentemente los efectos sobre el ambiente, a esta escala, son significativos, afectando la calidad del agua y los sedimentos de la franja costera. Consecuentemente, las comunidades asociadas a este aporte experimentan cambios, tanto desde el punto de vista ecológico como económico y paisajístico.

En relación a los aportes de contaminantes y sedimentos provenientes de los ríos Paraná y Uruguay (Tabla 3), es importante considerar que el río Paraná tiene un caudal medio de aproximadamente 17.000 m^3/s contra 5.000 m^3/s del Río Uruguay. Si se consideran las características geomorfológicos y grado de industrialización de las

Tabla 3: Ríos Paraná y Uruguay: cargas estimadas (toneladas/día) de contaminantes y nutrientes aportadas al Río de la Plata.

Parámetro	Río Paraná Guazú (t/día)	Río Paraná de las Palmas (t/día)	Flujo Total Río Paraná (t/día)	Río Uruguay (t/d)	Flujo Total: Ríos Paraná + Uruguay (t/d)	Río Uruguay (%)	Río Paraná Guazú (%)	Río Paraná de las Palmas (%)
Cobre	30,7	5,4	36,1	2	38,1	5	81	14
Plomo	3,8	2,4	6,2	1,6	7,8	21	49	31
Cromo	6,4	0,7	7,1	1,6	8,7	18	74	8
Zinc	26,5	5,9	32,4	15,1	47,5	32	56	12
Metales totales	**67,4**	**14,4**	**81,8**	**20,3**	**102,1**	**20**	**66**	**14**
Hidrocarburos totales	1.471	412	1.883	25,1	1.908,1	1	77	22
DQO	9.948	5.040	14.988	9.840	24.828	40	40	20
Amonio	33	16	49	13,2	62,2	21	53	26
Nitratos	197	110	307	135,5	442,5	31	45	25
Fósforo	79	33	112	—	—	—	—	—
Nitrógeno	129	53	182	—	—	—	—	—

Fuente: Informe FREPLATA E3.6. Carsen A.E, Perdomo A y Arriola M. (2004). Contaminación de Aguas, Sedimentos y Biota, 49 pp.

cuencas de los ríos Paraná y Uruguay, la contaminación proveniente del río Paraná es mayor que la proveniente del Río Uruguay, debido a que los aportes de carga sedimentaria y de potenciales contaminantes aportados por el Paraná son mucho más importantes que los del Uruguay. En su desembocadura, el río Paraná se divide en dos ramas: Paraná de las Palmas y Paraná Guazú, lo que en el Río de la Plata interior y medio, se ve reflejado en la existencia de tres corredores de flujo con escasa mezcla entre ellos, cada uno de los cuales conduce las aguas descargadas por los ríos Paraná de las Palmas, Paraná Guazú y Uruguay. Los ríos Paraná y Uruguay directamente influencian la calidad del agua del Río de la Plata.

El Río de la Plata es un acumulador de sedimentos finos y materia orgánica de la Cuenca del Plata y tributarios menores y, por ende, de contaminantes (de origen urbano, industrial y agropecuario) adsorbidos a ellos. En el Río de la Plata exterior se forma el denominado "Frente o Zona de Máxima Turbidez", donde el material en suspensión (ej.: materia orgánica, limos y arcillas) y los contaminantes afines al mismo (ej.: metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes) transportados por el Río de la Plata interior y medio (ambiente fluvial) sedimentan y acumulan, limitando, de esta forma, su llegada al mar. Dentro de esta zona también ocurren procesos de remoción y resuspensión de los sedimentos por acción de las mareas y los cambios de fuerza iónica producidos por el ingreso de agua marina.

El Río de la Plata es una vía navegable integrada por varios canales que, como consecuencia de la gran cantidad de sedimentos aportados por el río Paraná, deben ser dragados constantemente a fin de permitir que los barcos de gran calado puedan sortear las zonas de profundidad insuficiente y alcanzar sus destinos, ya sea los puertos comerciales del Río de la Plata o los de aguas arriba del Paraná. Durante las operaciones de dragado se movilizan y disponen elevados volúmenes de sedimentos (aproximadamente 25 millones de m^3 por año), parte de los cuales pueden llegar, en mayor o menor grado, a estar contaminados, en especial los correspondientes a los puertos y sus canales de acceso. La actividad portuaria, conjuntamente con la navegación, conlleva acciones potencialmente contaminantes.

Los ríos Paraná de las Palmas, Paraná Guazú y Uruguay aportan la mayor carga de contaminantes al Río de la Plata, aunque lo hacen de manera diferencial. Los ríos Paraná Guazú y Paraná de las Palmas transportan el 66 % y el 14%, respectivamente, del total de los aportes estimados de metales pesados (Cu, Pb, Cr y Zn) al Río de la Plata correspondiente a los ríos Paraná y Uruguay, y el 20% restante corresponde a lo que transporta el Río Uruguay (Tabla 3).

En la Franja Costera Sur del Río de la Plata (San Fernando-Magdalena, Argentina, Figura 5), se observa un grado de urbanización e industrialización muy alto, en especial en las cuencas correspondientes a los ríos Luján, Reconquista y Matanza-Riachuelo, con los consiguientes aportes de contaminantes a la franja costera. Estos tres ríos, los canales Sarandí y Santo Domingo, y el emisario cloacal de Berazategui, en conjunto, aportan más del 80% del total de la carga de contaminantes que ingresa a la Franja Costera Sur del Río de la Plata correspondiente al Área Metropolitana de Buenos Aires (Tabla 4). Por ejemplo, los aportes de metales pesados (cromo y plomo) e hidrocarburos totales estimados en esta área son de 1,8 y 103 toneladas/día, respectivamente.

Como consecuencia de las actividades realizadas en tierra, además de agentes microbiológicos de todo tipo, materia orgánica y nutrientes, esta zona recibe aportes muy elevados de material en suspensión, residuos sólidos, metales pesados (ej.: cromo y plomo), hidrocarburos y compuestos orgánicos persistentes (plaguicidas organoclorados y PCBs), así como de innumerables sustancias, producto tanto de la contaminación puntual como difusa. Estos aportes afectan directamente la calidad del ambiente de la Franja Costera Sur, ya que dan lugar a que en agua y/o sedimentos se observen (generalmente entre la línea de costa y los 2000-2500 m de la misma) concentraciones de contaminantes (ej: cromo, plomo y compuestos orgánicos persistentes) superiores a los límites máximos sugeridos, a nivel internacional (ej. Canadian Council of Ministers of the Environment, 1999) para la protección de la biota acuática.

Los resultados de la Campaña FREPLATA Aportes Costeros Margen Argentina 2002 indican que los tributarios a la Bahía Samborombón y al Frente Marítimo presentan problemas puntuales de contaminación. Por ejemplo, en la ría San Clemente, río Ajó, a la altura del emisario cloacal de Mar del Plata, río Quequén Grande y área exterior del Puerto de Mar del Plata se observan concentraciones de metales pesados en sedimentos (mercurio y/o plomo) ligeramente superiores a los límites máximos sugeridos, a nivel internacional, para la protección de la biota. A la altura del emisario de Mar del Plata y en la desembocadura del río Quequén Grande, se observan niveles de bacterias coliformes totales que comprometen el uso recreativo del agua.

En cuanto a la Franja Costera Norte, la calidad de las aguas del Río de la Plata se ve comprometida, especialmente en la zona comprendida

entre el río Santa Lucía y el arroyo Pando (Departamento de Canelones), incluyendo la Bahía de Montevideo. En este tramo, el río recibe aportes de arroyos receptores de efluentes industriales y domésticos (por ejemplo, los arroyos Pantanoso, Miguelete, Carrasco y Pando), y del río Santa Lucía, así como también las descargas directas de la red de saneamiento, efluentes industriales y del emisario subfluvial de Punta Carretas, los que a su vez aportan efluentes correspondientes al área metropolitana de Montevideo y a la región adyacente (por ejemplo, las ciudades de Las Piedras y Pando).

Los resultados correspondientes a la Campaña FREPLATA Aportes Costeros Margen Uruguaya 2003 indican, al igual que otros estudios previos, que el arroyo Carrasco, la Bahía de Montevideo y los arroyos Pantanoso y Miguelete presentan elevados los niveles de metales pesados (cromo, zinc, cobre y plomo), materia orgánica, residuos sólidos, y de contaminación microbiológica, comprometiendo la calidad del agua y los sedimentos en lo que respecta a la protección de la biota, así como al uso recreativo del agua.

El resto de la Franja Costera Norte presenta algunos problemas puntuales de contaminación, por ejemplo, en la desembocadura del canal Andreoni (Departamento de Rocha), que evidencia las consecuencias de la utilización de fertilizantes y fungicidas.

Los recursos pesqueros correspondientes al Río de la Plata y su Frente Marítimo (excepto los de la Franja Costera Sur del Río de la Plata) no presentan problemas de contaminación. Los resultados de la Campaña de Prospección Oceanográfica FREPLATA 2001 indican que en tejido comestible de corvina y merluza las concentraciones de metales pesados, plaguicidas organoclorados y PCBs son inferiores a los límites máximos establecidos para consumo humano. Al contrario, en estudios realizados con peces capturados en la Franja Costera Sur del Río de la Plata, en especial las

Tabla 4: Área Metropolitana de Buenos Aires: descargas diarias (toneladas/día) estimadas de contaminantes que ingresan a la Franja Costera Sur del Río de la Plata, ubicada entre la desembocadura del río Luján y el emisario cloacal de Berazategui.

Variable	Nombre de la descarga o tributario							
	Río Luján	Riachuelo	Canal Sarandí	Canal Santo Domingo	Emisario de Berazategui	Subtotal	Otras* (total para 15 ductos y arroyos)	Total
Caudal medio ingresante (m^3/s)	192	67	6	9	18	**292**	11	**303**
DBO5 (t/día)	69	130	47	47	186	**479**	83	**562**
DBO5 (%)	12	23	8	8	33	**84**	16	**100**
DQO (t/día)	646	518	123	163	450	**1900**	230	**2130**
DQO (%)	30	24	6	8	21	**89**	11	**100**
Cromo (t/día)	0,210	0,610	0,371	0,138	Sin dato	**1,329**	0,171	**1,5**
Cromo (%)	14	41	25	9	Sin dato	**89**	11	**100**
Plomo (t/día)	0,062	0,087	0,037	0,028	Sin dato	**0,214**	0,086	**0,3**
Plomo (%)	22	30	13	10	Sin dato	**75**	25	**100**
Hidrocarburos totales (t/día)	15,5	39,5	15,6	13,5	Sin dato	**84,1**	18,9	**103**
Hidrocarburos totales (%)	15	38	15	13	Sin dato	**81**	19	**100**
Material en suspensión (t/día)	958	383	60	108	180	**1689**	111	**1800**
Material en suspensión (%)	53	21	3,5	6,5	10	**94**	6	**100**
Nitrógeno Total Kjeldahl (t/día)	27	42	8	11	41	**129**	11	**140**
Nitrógeno Total Kjeldahl (%)	19	30	6	8	29	**92**	8	**100**

* Pluviales El Arca, 33 Orientales, Ciudad Deportiva de la Boca, Borges, Perú, Villate, Yrigoyen, Ugarteche, Doble Madero y Triple Madero; arroyos Medrano, White, Vega, Maldonado.

Fuente: Plan de Saneamiento Integral, Aguas Argentinas S.A. 2000. Concentraciones promedio correspondientes a campañas realizadas entre 1994 y 1999. En: Informe FREPLATA E3.6. Carsen A.E, Perdomo A y Arriola M. (2004). Contaminación de Aguas, Sedimentos y Biota, 49 pp.

especies con altos contenidos de tejidos grasos, se han observado concentraciones elevadas de contaminantes orgánicos persistentes en tejido comestible. Por ejemplo, los sábalos presentan frecuentemente concentraciones de plaguicidas organoclorados y PCBs en tejido comestible superiores a los niveles máximos permitidos para el consumo humano. Como resultado, se ha prohibido la pesca comercial y artesanal del sábalo, así como su comercialización e industrialización en cualquiera de sus productos o subproductos, en toda la Provincia de Buenos Aires.

Los problemas de contaminación costera no se reflejan de manera significativa en el "cuerpo principal del Río de la Plata y su Frente Marítimo" (Área de Uso Común del Río de la Plata y Zona Común de Pesca). Los resultados correspondientes a la Campaña de Prospección Oceanográfica FREPLATA 2001 indican que las concentraciones de metales pesados en los sedimentos superficiales del Río de la Plata interior y medio aumentan progresivamente hacia la Zona de Máxima Turbidez, consistentemente con el transporte y sedimentación progresiva de partículas finas. El análisis de muestras de sedimentos correspondientes a testigos verticales (de aproximadamente 50 cm de profundidad) indica un aumento de los niveles de metales pesados (cobre, plomo y cadmio) y PCBs en los sedimentos superficiales de la Zona de Máxima Turbidez, lo que demuestra la acumulación reciente. Este fenómeno de acumulación reciente de contaminantes puede ser explicado como una consecuencia directa de la acumulación progresiva de contaminantes transportados desde la zona interior del Río de la Plata o de las zonas costeras, por efecto de arrastre de sedimentos contaminados que sedimentarían y se acumularían en la Zona de Máxima Turbidez (Figura 5).

Se identificaron tres áreas críticas de contaminación o de especial manejo, en función del grado actual de contaminación, así como de los usos (urbanización, puertos, emisarios cloacales, industrias etc.). Estas tres áreas son:

(1) Área Metropolitana de Buenos Aires y Gran La Plata (Franja Costera Sur: San Fernando-Magdalena),
(2) Área Metropolitana de Montevideo y región adyacente (río Santa Lucía-Arroyo Pando) y
(3) Zona de Máxima Turbidez (Barra del Indio).

También se identificaron cuatro áreas con indicadores puntuales de contaminación: Mar del Plata, Quequén-Necochea, ría San Clemente-río Ajó y canal Andreoni (Figura 5).

La Figura 6 muestra una síntesis de los principales problemas de contaminación en el área del Proyecto.

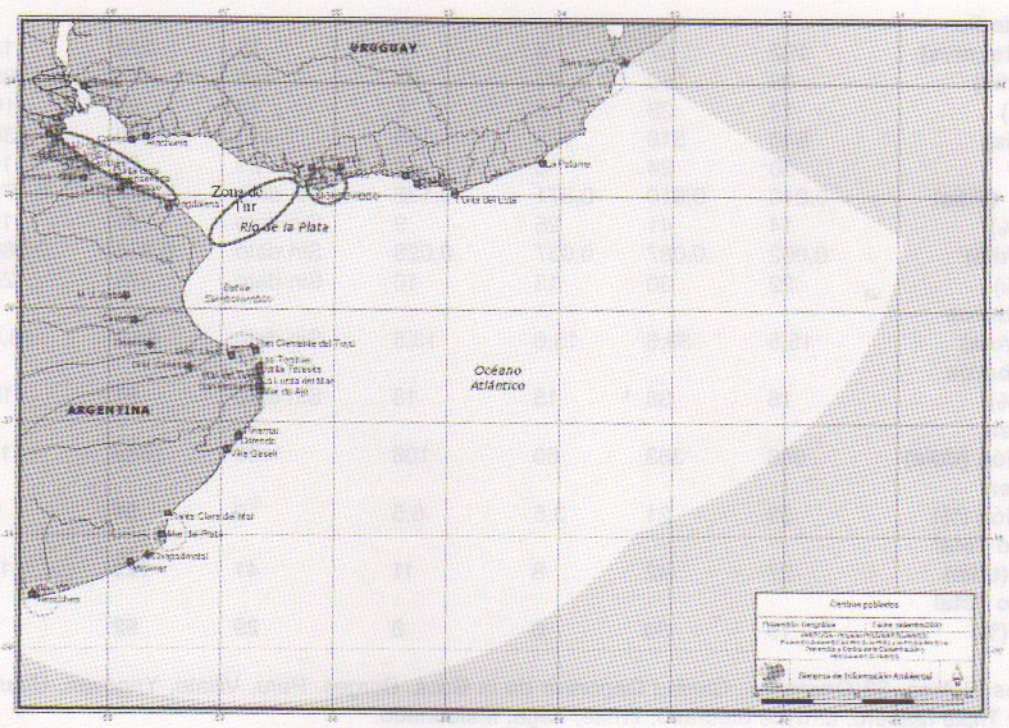


Figura 5: Río de la Plata y su Frente Marítimo. Áreas críticas de contaminación o de especial manejo (círculos negros) y áreas con indicadores de contaminación de características puntuales (círculos claros). Franja Costera Sur del Río de la Plata (Area Metropolitna de Buenos Aires-Magdalena), Zona de Máxima Turbidez (Zona de Max. Turb.), Litoral costero norte del Río de la Plata (Montevideo y alrededores), Ría San Clemente y Río Ajó, Mar del Plata y Quequén-Necochea (Argentina), y canal Andreoni (Uruguay).

2. Invasiones biológicas

En el área del proyecto se han identificado varias especies exóticas, de las cuales 4 son las que se han convertido en invasoras: mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), almeja asiática (*Corbicula fluminea*), poliqueto formador de arrecifes (*Ficopomatus enigmaticus*) y carpa asiática (*Cyprinus carpio*).

Estas especies generan serios perjuicios económicos y ambientales, esencialmente en el Río de la Plata y laguna Mar Chiquita. Las incrustaciones biológicas en sustratos artificiales (fouling) producidas por el mejillón dorado provocan obturaciones de cañerías (tomas de agua, filtros de sistemas de refrigeración, turbinas de plantas generadoras de energía, sistemas contra incendios, etc.), ocasionando importantes gastos de limpieza y mantenimiento. Por otro lado, el poliqueto formador de arrecifes también genera alteraciones físicas importantes en la laguna costera Mar Chiquita, donde sus arrecifes cubren en la actualidad el 86% de su superficie, generando cambios sustanciales en la hidrología y sedimentación. Además de las alteraciones físicas del ambiente, la densidad elevada de estas 4 especies parece tener impactos negativos sobre las comunidades nativas, ya sea a través de interacciones directas (competencia) como indirectas (alteración de hábitats).

En cuanto a las vías de introducción de especies nuevas, la navegación, además de la acuicultura, especialmente a través del agua de lastre y biota incrustante en los cascos, parece ser un importante vector de especies invasoras en el área del Proyecto.

3. Floraciones algales nocivas

Las floraciones algales nocivas (dinoflagelados, cianobacterias y ciliados) en el Río de la Plata y el Frente Marítimo son cada vez más frecuentes

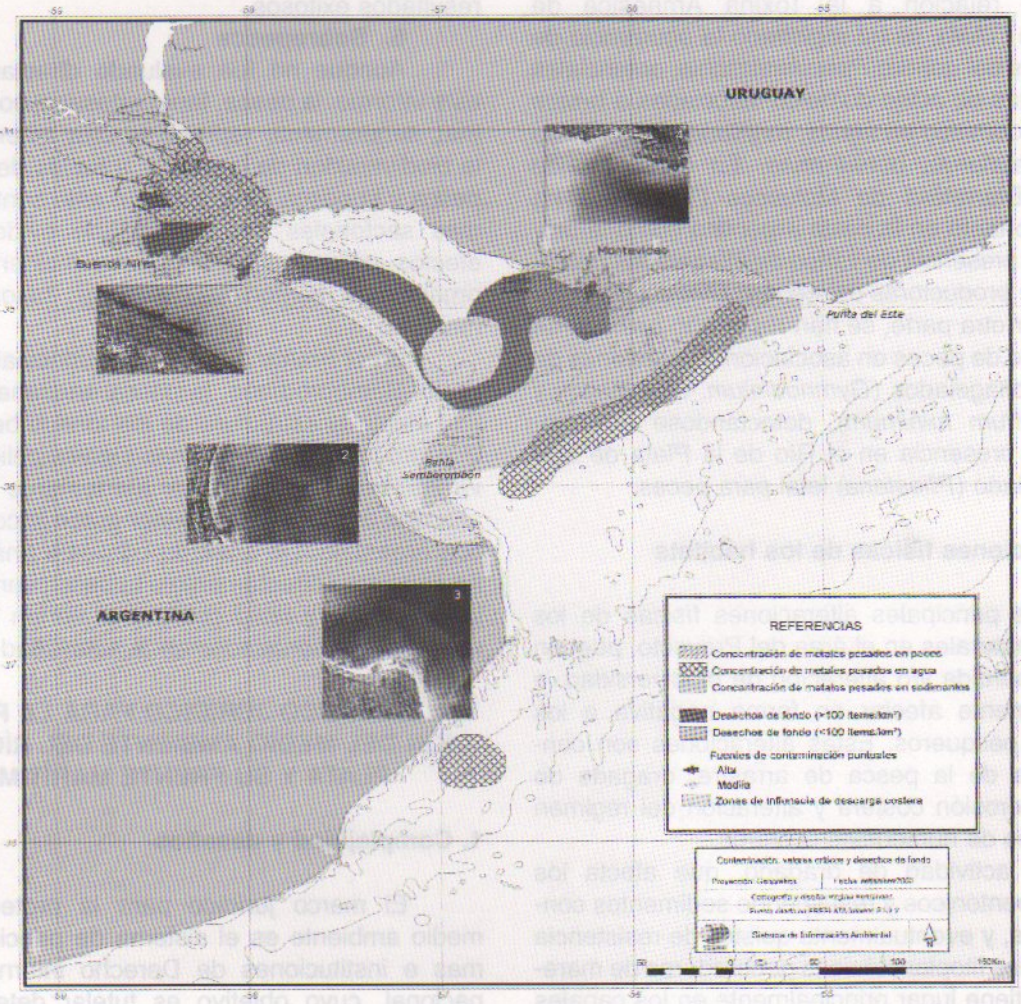


Figura 6: Síntesis de los principales problemas de contaminación del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Se presentan las áreas más afectadas por metales pesados (en peces, agua y sedimentos), residuos sólidos, fuentes puntuales de contaminación y descargas costeras. Se ilustran algunos focos puntuales de contaminación mediante imágenes satelitales.

y pueden producir serios impactos sobre los recursos pesqueros, la biodiversidad y la salud pública, y consecuentemente, sobre el uso de espacios costeros.

Las floraciones algales asociadas a cianobacterias (*Microcistys aeruginosa*) productoras de toxinas (microcistinas) se dan en todo el Río de la Plata, mientras que los dinoflagelados afectan principalmente la costa atlántica de Uruguay y secundariamente la de Argentina.

Los dinoflagelados *Alexandrium tamarense y Gymnodinium catenatum* son los principales organismos productores de las Toxinas Paralizantes de Moluscos (TPM), los cuales proliferan con intensidad variable normalmente durante la primavera-verano, y ocasionalmente durante el otoño. Los moluscos bivalvos (e.j., mejillones, almejas) son los principales acumuladores de TPM, aunque algunos gasterópodos comestibles (caracol negro: *Adelomelon brasiliana*), e incluso peces (caballa: *Scomber japonicus*), presentan cierta capacidad de acumular toxinas paralizantes de moluscos.

En relación a la Toxina Amnésica de Moluscos (TAM), se ha registrado la ocurrencia de diatomeas del género *Pseudonitzschia*, potenciales productoras de ácido domoico, asociadas a brotes de ácido domoico en aguas, mejillones y anchoitas de la plataforma bonaerense. En cuanto a las Toxinas Diarreicas de Moluscos (TDM), se ha detectado tanto en la costa argentina como la uruguaya, la presencia de varios dinoflagelados potencialmente productoras del género *Dinophysis*.

Por otra parte, se han reportado eventos de mortalidad de peces en asociación a floraciones de otros dinoflagelados (*Gymnodinium, Gyrodinium* y *Prorocentrum minimum*), detectándose recientemente la presencia en el Río de la Plata de otro dinoflagelado (*Pfiesteria*) letal para peces.

4. Alteraciones físicas de los hábitats

Las principales alteraciones físicas de los hábitats naturales en el área del Proyecto, pueden generar pérdida y/o alteración de biodiversidad, e indirectamente afectar en forma negativa a los recursos pesqueros. Estas alteraciones son consecuencia de la pesca de arrastre, dragado de canales, erosión costera y alteración del régimen hidrológico de humedales costeros.

La actividad de dragado, que afecta los hábitats bentónicos y resuspende sedimentos contaminados, y eventualmente quistes de resistencia de especies fitoplanctónicas generadoras de mareas rojas, tiene lugar principalmente en los canales de acceso a los puertos de Montevideo y Buenos Aires, en el frente de turbidez y en los canales de acceso al Delta del Paraná.

Los arrastres pesqueros de fondo, que alteran fuertemente la estructura de los hábitats bentónicos, tanto de la flota artesanal como industrial, se concentran en la zona fluviomarina, principalmente en las cercanías de la Bahía Samborombón, y también en la plataforma somera (<50 m).

El régimen hidrológico, que juega un papel fundamental en la estructura y dinámica de los humedales costeros, ha sido alterado en lagunas costeras mediante la apertura artificial de barras, construcción de puentes, y obras de canalización.

Los problemas de erosión más graves y generalizados se registran en la costa argentina, mientras que en la costa uruguaya son mejor localizados aunque tienen un impacto considerable en algunos sectores de la costa.

Las medidas utilizadas para combatir la erosión y corregir alteraciones en la geomorfología costera han dado resultados variados, en general no satisfactorios, aunque existen casos en los que se han implementado medidas innovadoras con resultados exitosos.

5. Sobrepesca

Aunque no fue evaluado directamente en este informe, la pesca, tanto artesanal como industrial, seguramente representa otra amenaza para la biodiversidad de la región, a través de la sobrepesca y la pesca incidental. En este sentido, informes sectoriales han presentado evidencias de efectos negativos de la pesca incidental sobre organismos bentónicos, tortugas, lobos y aves marinas.

En el Frente de Turbidez, principalmente en Bahía Samborombón, la pesca artesanal e industrial afecta la estructura de los fondos bentónicos. Por otro lado, las floraciones algales peligrosas de varias especies, afectan fuertemente la costa atlántica uruguaya y en menor grado la costa atlántica argentina. De acuerdo con este análisis, que no consideró directamente a la pesca como riesgo, la plataforma y talud continental serían los sectores menos amenazados en la actualidad.

VIII. EL MARCO JURÍDICO PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO

1. Complejidad y desafíos

El marco jurídico para la protección del medio ambiente es el sistema de principios, normas e instituciones de Derecho internacional y nacional, cuyo objetivo es tutelar determinados bienes jurídicos ambientales. Puede ser dividido en dos componentes: el normativo y el institucional. El componente normativo consiste en los prin-

cipios y normas de Derecho internacional y nacional aplicables. El componente institucional abarca a los organismos y otras entidades de naturaleza gubernamental que tienen el cometido de contribuir a la tutela del medio ambiente acuático.

El marco jurídico del Río de la Plata y su Frente Marítimo es un sistema normativo e institucional complejo por varios motivos:

- el Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo se refiere a dos espacios acuáticos de naturaleza diferente: el río y un sector de aguas marítimas, respectivamente;
- el marco jurídico se compone por dos niveles de normas e instituciones: las de Derecho internacional (normas e instituciones de naturaleza multilateral global, naturaleza regional y naturaleza bilateral) y las de Derecho interno de cada una de las Partes;
- los dos países ribereños han establecido un completo marco jurídico e institucional, tanto en forma bilateral como unilateral; y
- los elementos normativos e institucionales constituyen un sistema complejo y dinámico, cada uno de cuyos elementos interactúa con los demás y con su entorno económico, social y político.

La República Argentina y la República Oriental del Uruguay han incorporado la protección del medio ambiente en el nivel constitucional, suscribieron numerosas Convenciones internacionales en esta materia y adoptaron un número importante de normas de rango legislativo y administrativo en su Derecho interno. En el caso de la República Argentina, la Constitución de la Nación, aprobada en 1994, introdujo el principio general de que todos "los habitantes gozan del derecho a un medio ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo". Ese mismo año, la Provincia de Buenos Aires reformó su Constitución provincial e introdujo un principio general similar. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires aprobó su Constitución en 1996, donde consta un capítulo dedicado a la tutela del medio ambiente. También la Nación ha aprobado como norma de Presupuestos Mínimos la Ley sobre Libre Acceso a la Información Ambiental.

En la República Oriental del Uruguay, la reforma constitucional de 1996 incluyó un artículo, donde se declara que la protección del medio ambiente es de interés general. En su reglamentación se declara de interés general, a la "protección del ambiente, de la calidad del aire, del agua, del suelo y del paisaje".

Este desarrollo considerable en la legislación ha sido acompañado por una evolución institucional igualmente importante. La República Argentina en 1991 creó la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, en el ámbito de la Presidencia de la Nación. Este órgano es el predecesor de la actual Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, que se encuentra en la órbita del Ministerio de Salud de la Nación. La República Oriental del Uruguay en 1990 estableció el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente que cuenta con una Dirección Nacional de Medio Ambiente y otra de Ordenamiento Territorial. La Provincia de Buenos Aires cuenta con una Subsecretaría de Política Ambiental (en la órbita del Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción). En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la Secretaría de Producción, Turismo y Desarrollo Sustentable tiene la función de formular la política de medio ambiente de la misma. En Uruguay los departamentos o intendencias también pueden elaborar normas relacionadas con el medio ambiente bajo su jurisdicción.

La Comisión Administradora del Río de la Plata y la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo

Uno de los aspectos más importantes del Río de la Plata y su Frente Marítimo es la existencia de un marco jurídico e institucional completo contenido en el Tratado suscrito en 1973. Se trata de un acuerdo internacional de naturaleza dinámica que sienta las bases de una cooperación amplia entre los dos países y suministra una estructura normativa e institucional adecuada para la formulación y aplicación de estrategias binacionales encaminadas a la tutela de bienes ambientales comunes.

En el Tratado, las Partes acordaron establecer dos organismos permanentes: la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) y la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM). Cada una de ellas tiene un ámbito geográfico de competencia específico y tiene un amplio conjunto de cometidos y funciones.

La dos Comisiones son organismos internacionales de naturaleza gubernamental de carácter permanente y que gozan de la personalidad jurídica necesaria para el cumplimiento de sus cometidos. Ambas, estipula el Tratado, estarán compuestas por "igual número de Delegados de cada Parte". En el Estatuto se fijó en cinco el número de Delegados de cada Parte. Cada Delegación tiene un Presidente y puede ser asistida por Asesores. Cada Delegación tiene un voto. Las decisiones de las Comisiones se adoptan "por el voto conforme de ambas Delegaciones". Las dos Comisiones tienen una estructura similar: un plenario, compuesto por las Delegaciones de las dos Partes, varias

Subcomisiones temáticas, y una Secretaría. Esta última está compuesta por un Secretario Técnico y un Secretario Administrativo [1].

Existen diferencias entre las funciones que el Tratado le asigna a texto expreso a cada Comisión: en lo referente al medio ambiente marino en la zona de interés común, el Tratado le adjudica un conjunto más amplio de cometidos y funciones a la CTMFM. A la CARP se le asigna la función de realizar estudios e investigaciones de carácter científico acerca de la contaminación y otros efectos nocivos que puedan resultar del uso, exploración y explotación de las "aguas del río". A la CTMFM se le asignan las mismas funciones y otras más amplias referentes al medio marino en la zona de interés común. Paralelamente, y en forma similar, existen diferencias en las funciones jurídicas de ambas comisiones: la CARP tiene la función de "dictar normas reguladoras" y la CTMFM de "establecer normas y medidas". Sin perjuicio de ello, el Tratado incorpora un elemento de flexibilidad en esta materia, al estipular que las Comisiones tienen la función de "cumplir las demás funciones que las Partes les asignen en su Estatuto, o por medio de notas reversales u otras formas de acuerdo" [2].

El Tratado de 1973 ofrece un marco normativo e institucional sólido para la formulación de estrategias conjuntas para la tutela del medio acuático en el Río de la Plata y su Frente Marítimo. A ello debería agregarse la circunstancia de que las dos Comisiones binacionales hayan funcionado en forma permanente desde 1976 y desarrollado una acción importante para la tutela de bienes ambientales dentro de sus respectivos ámbitos geográficos de competencia. Las dos comisiones constituyen elementos institucionales sumamente valiosos para contribuir a la protección ambiental de aquellos espacios acuáticos.

2. El marco institucional en la República Argentina

La República Argentina es un Estado federal, encontrándose integrado institucionalmente por un Gobierno Nacional, Gobiernos Provinciales y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. A su vez, las Provincias se dividen en Municipios y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en comunas. Tanto la Nación como las Provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, poseen los tres poderes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial.

La estructura institucional de la Nación para la protección del medio ambiente

En el Gobierno de la Nación existen varios organismos con competencias relevantes para la protección del medio acuático en el Río de la Plata y su Frente Marítimo. Entre ellos deben destacarse especialmente la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Ministerio de Salud), la Prefectura Naval Argentina (Ministerio de Justicia, Seguridad y Derechos Humanos), la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (Ministerio de Producción), El Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos), el Servicio de Hidrografía Naval (Armada Argentina Ministerio de Defensa), Subsecretaría de Recursos Hídricos (Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios).

El Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto cumple un papel clave en el funcionamiento de las dos Comisiones binacionales creadas por el Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

El Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) fue constituido por un Acta suscrita por el Estado Nacional y las Provincias, en el que acordaron promover "políticas ambientalmente adecuadas en todo el territorio nacional", y al mismo tiempo reconocer al Consejo Federal de Medio Ambiente como un "instrumento válido" para la coordinación de la política ambiental en la República Argentina y "compatibilizar e instrumentar en sus jurisdicciones la legislación ambiental".

La estructura institucional de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

La estructura institucional de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires refleja la circunstancia de que la Nación aun no ha transferido determinadas competencias a la ciudad. La Secretaría de Producción, Turismo y Desarrollo Sustentable formula la política de medio ambiente, diseña las políticas y planes destinados al planeamiento urbano y evalúa el impacto ambiental de todas las actividades, obras o emprendimientos que se realicen en la ciudad.

La estructura institucional de la Provincia de Buenos Aires

En la Provincia de Buenos Aires, las competencias más relevantes para la protección del medio ambiente del área del Proyecto, se concen-

1. Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Artículos 59 y 80. Estatuto de la Comisión Administradora del Río de la Plata y Estatuto de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo.
2. Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Artículos 66.j. y 82.h.

tran en la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia, en el Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción, y el Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos.

3. El marco institucional en la República Oriental del Uruguay

La República Oriental del Uruguay ha sido, a través de sus diversas constituciones, un estado unitario. Sin perjuicio de ello, a partir del texto de 1918 se ha venido implantando una acentuada forma de descentralización administrativa. El Poder Ejecutivo es el órgano principal de administración del Estado. El Poder Legislativo es bicameral (Cámara de Senadores y Cámara de Diputados). El Poder Judicial es ejercido por la Suprema Corte de Justicia y por los Tribunales y Juzgados. La República Oriental del Uruguay se encuentra dividida en diecinueve Departamentos (los Departamentos con litoral sobre el Río de la Plata y su Frente Marítimo son: Colonia, San José, Montevideo, Canelones, Maldonado y Rocha). Los Gobiernos Departamentales ejercen las funciones legislativa y administrativa en materia municipal o local.

En la República Oriental del Uruguay existe un conjunto de personas públicas estatales que poseen amplia descentralización administrativa: los entes autónomos y servicios descentralizados, algunos con un papel muy importante en temas relevantes para la preservación y protección del medio acuático. Entre ellas están: La Administración Nacional de Puertos (ANP) y La Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE).

El Poder Ejecutivo

Los órganos del Poder Ejecutivo más relevantes para la tutela del medio acuático en el Río de la Plata y su Frente Marítimo son: la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP), el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Defensa Nacional (Armada Nacional, Prefectura Nacional Naval), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos y Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables), el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial y Dirección Nacional de Medio Ambiente) y el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (Dirección Nacional de Hidrografía).

El Ministerio de Relaciones Exteriores es el órgano político administrativo del Estado, encargado de planificar, dirigir, ejecutar y coordinar la política exterior y las relaciones internacionales de la República, y lo atinente a cuestiones internacionales en materias atribuidas a otros Ministerios, con cometidos de representación del país en los Estados extranjeros y organismos internacionales.

La Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente (COTAMA) es un organismo interinstitucional y multisectorial, de asesoramiento y coordinación en materia de política y gestión ambiental.

Los Gobiernos Departamentales

Tienen la competencia del gobierno y la administración de los Departamentos y en especial el control de desagües industriales, la regulación de la edificación en los centros urbanos, que puede alcanzar la faja de protección de la costa, la administración de los servicios de saneamiento. En Montevideo, el Gobierno Departamental entiende en lo relacionado con la infraestructura de saneamiento urbano y vela por la conservación de las playas marítimas y fluviales, así como de los pasos y calzadas de ríos y arroyos, prohibiendo la extracción de tierra, piedras y arena, y evitando la destrucción de zonas boscosas en terrenos ribereños.

4. Un fundamento sólido

El marco jurídico para la protección del medio ambiente de la República Argentina y de la República Oriental del Uruguay comparte varias características importantes: es complejo, comprensivo, dinámico y, en su mayor parte, reciente. Nos encontramos ante un proceso de desarrollo normativo e institucional permanente. La característica de complejidad obedece a la existencia de un conjunto de instrumentos jurídicos e instituciones de diferente naturaleza jurídica. En cada país existe un pequeño grupo de organismos gubernamentales que concentra un amplio conjunto de cometidos y funciones en materia de protección ambiental. Pero también se hallan otros organismos, con un conjunto más restringido de cometidos y funciones, pero que igualmente cumplen un papel clave en aquel respecto.

Con algunas excepciones, el principal desafío que plantea el marco jurídico del Río de la Plata y su Frente Marítimo, no se encuentra tanto en la ausencia de normas o de instituciones apropiadas, sino en otros dos aspectos clave: 1) en las características del marco jurídico citadas anteriormente, y 2) en la aplicación de aquel marco a la realidad de la vida económica y social.

La circunstancia de que exista una convergencia conceptual considerable entre los ordenamientos jurídicos de la República Argentina y la República Oriental del Uruguay es un factor positi-

vo. Los dos países son partes de los mismos acuerdos internacionales (con algunas pocas excepciones), han participado en el proceso de elaboración de los mismos instrumentos de Derecho blando, han incorporado en su Derecho interno un conjunto similar de conceptos sobre protección del medio ambiente elaborados por la Doctrina o en instrumentos internacionales de diferentes tipos, y han aprobado legislación que tiene muchos elementos en común. El ordenamiento jurídico de ambos países también reconoce, cada vez más, la importancia de establecer mecanismos de coordinación y armonización adecuados. La legislación sobre medio ambiente en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay pone énfasis en la coordinación interjurisdiccional para contribuir a la mejor aplicación de las estrategias de tutela de los bienes ambientales, tanto a nivel regional como nacional.

El marco normativo e institucional del Río de la Plata y su Frente Marítimo suministra un instrumento jurídico idóneo para la formulación de estrategias binacionales encaminadas a la protección y preservación del medio acuático en aquellos dos espacios acuáticos y al desarrollo sustentable de sus usos y recursos.

IX. ANÁLISIS DE CAUSA-EFECTO Y LA IDENTIFICACIÓN DE FUTURAS ACCIONES PRIORITARIAS

1. Marco Conceptual

Según los resultados del *Análisis Diagnóstico Transfronterizo* se puede hablar de una "problemática ambiental" causada por el ser humano y caracterizada por la contaminación de agua, sedimentos y biota y alteraciones en la estructura y productividad del ecosistema. La magnitud de este "impacto antropogénico" sobre el medio acuático depende de un conjunto de factores. Entre estos últimos son de importancia crítica la presión demográfica sobre los recursos naturales, el desarrollo industrial, el desarrollo socioeconómico y la intensidad del transporte acuático. Aparte de las influencias directas que ejerce el ser humano sobre este sistema acuático y sus zonas costeras, hay que tomar en cuenta los posibles impactos futuros del cambio climático como consecuencia del "efecto invernadero" que resulta de la contaminación atmosférica a nivel global.

Para prevenir o mitigar los efectos negativos del impacto antropogénico, para preservar la biodiversidad y consolidar el desarrollo sustentable de los usos y recursos del Río de la Plata y su Frente Marítimo se requerirá la adopción y eficaz aplicación de un *Programa de Acción Estratégica* (PAE) como un conjunto de propuestas que incluyan, por ejemplo, cambios en las prácticas de control, desarrollo de "tecnologías limpias" y una evolución de las actitudes institucionales e individuales. El diseño y la aprobación de este Programa de Acción Estratégica son el objetivo principal de la segunda etapa del proyecto FREPLATA.

Por su propia naturaleza, el PAE está orientado hacia el futuro. Esta circunstancia hace imprescindible complementar el análisis estático – la situación actual – con un estudio de las futuras tendencias que dominan la dinámica del sistema y que influirán sobre su evolución y los futuros escenarios en las próximas décadas.

Como "futuras tendencias" se entiende el posible desarrollo a mediano y largo plazo (próximos 25 y 50 años) de una serie de variables (*variables raíz*, ver Sección 2), las cuales en conjunto generan una presión sobre los usos y servicios del sistema acuático. Los "futuros escenarios" se refieren a las posibles combinaciones de diferentes tendencias de esas variables raíz (Sección 3).

La Figura 7 presenta el concepto aplicado en este estudio, en cuanto a los pasos en el análisis causa-efecto, la estimación de futuras tendencias y escenarios, y la identificación de las acciones prioritarias para la etapa de la elaboración del *Plan de Acción Estratégica*

2. Análisis de causalidad y la identificación de acciones prioritarias

El modelo P-E-R y las variables raíz

Un análisis de causa-efecto permitirá describir las principales interacciones entre la sociedad y el ecosistema del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Dicho análisis está basado en el marco conceptual del modelo P-E-R (Presión -Estado - Respuesta) desarrollado por la OECD [3] (1996) y adoptado y ampliado por la EEA [4] (2000) que incluye los siguientes componentes: Variables Raíz-Presión-Estado-Impacto-Respuestas (Fig.8).

El modelo PER permite la identificación de las secuencias causa-efecto mediante el análisis de las interacciones y enlaces más relevantes entre los componentes que definen las características del sistema acuático y sus zonas costeras tanto en el presente como a mediano y largo plazo. Los resultados obtenidos contribuirán a la identificación y jerarquización de las principales

3 OECD (1996) - Environmental Performance in OECD Countries – Progress in the 1990s. Paris.

4 EEA (2000) European Environmental Agency. Towards Environmental Pressure Indicators for the EU. Bruselas.

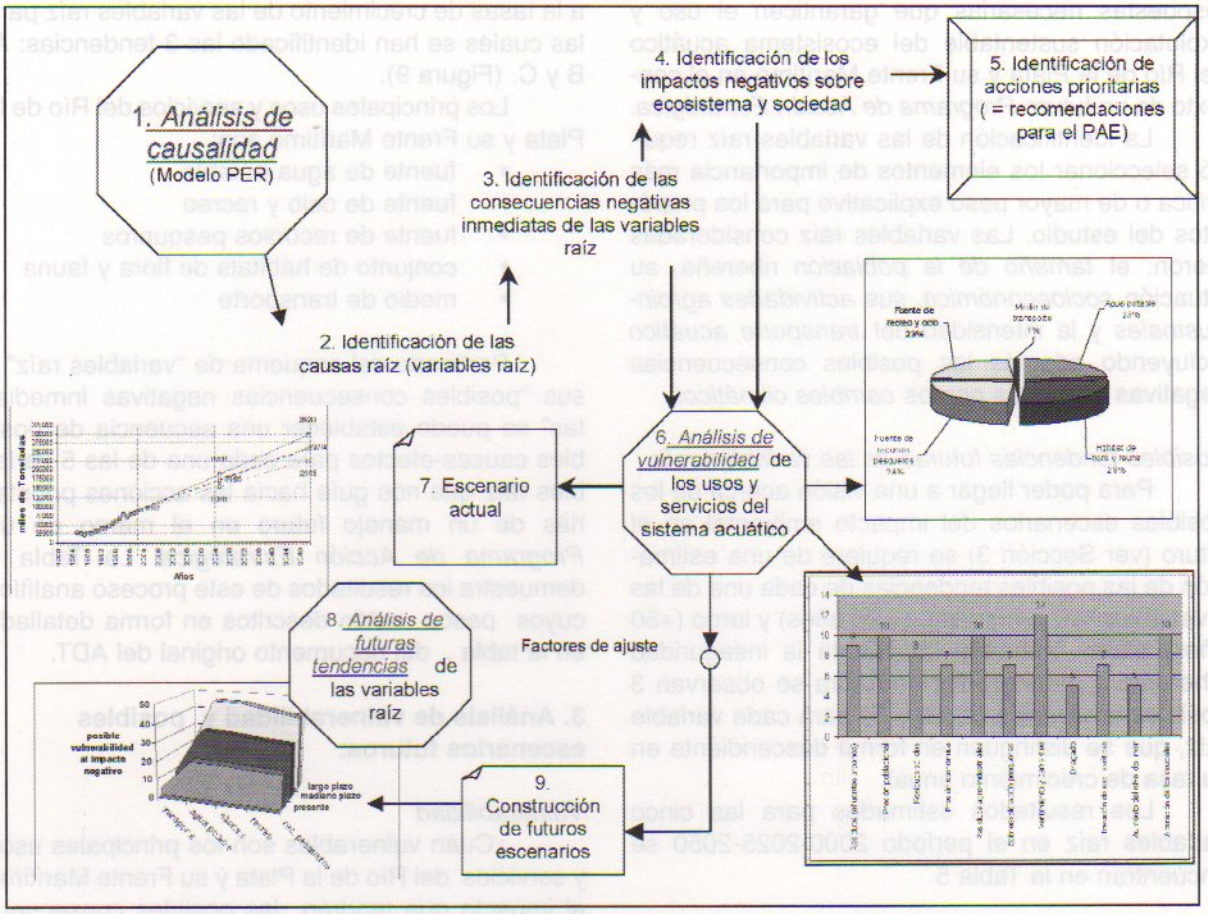


Figura 7: Pasos en el análisis causa-efecto, futuras tendencias y escenarios, y la identificación de acciones prioritarias

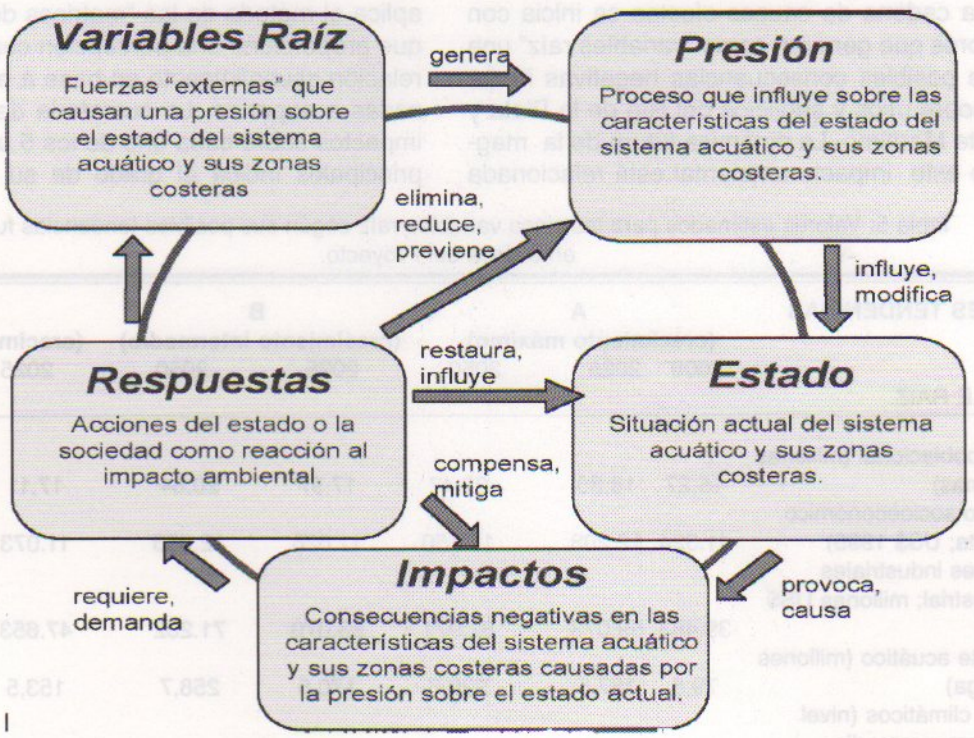


Figura 8. Diagrama del Modelo VR-P-E-I-R.

respuestas necesarias que garanticen el uso y explotación sustentable del ecosistema acuático del Río de la Plata y su Frente Marítimo en el contexto de un futuro *Programa de Acción Estratégica*.

La identificación de las variables raíz requirió seleccionar los elementos de importancia más crítica o de mayor peso explicativo para los propósitos del estudio. Las variables raíz consideradas fueron: el *tamaño de la población* ribereña, su situación *socioeconómica*, sus *actividades agroindustriales* y la intensidad del *transporte acuático* incluyendo además las posibles consecuencias negativas causadas por los *cambios climáticos*.

Posibles tendencias futuras de las variables raíz

Para poder llegar a una visión acerca de los posibles escenarios del impacto ambiental en el futuro (ver Sección 3) se requiere de una estimación de las posibles tendencias de cada una de las 5 variables raíz a mediano (+ 25 años) y largo (+50 años) plazo. Tomando en cuenta la inseguridad inherente a cada predicción futura se observan 3 posibles tendencias (A, B, y C) para cada variable raíz, que se distinguen en forma descendiente en su tasa de crecimiento anual.

Los resultados estimados para las cinco variables raíz en el período 2000-2025-2050 se encuentran en la Tabla 5.

La cadena de causas y efectos y la identificación de acciones prioritarias

La cadena de causas-efectos se inicia con los factores que generan como "variables raíz" una serie de posibles consecuencias negativas inmediatas sobre usos y servicios del Río de la Plata y su Frente Marítimo. La dinámica futura de la magnitud de este impacto ambiental está relacionada a la tasas de crecimiento de las variables raíz para las cuales se han identificado las 3 tendencias: A, B y C. (Figura 9).

Los principales usos y servicios del Río de la Plata y su Frente Marítimo son:

- fuente de agua potable
- fuente de ocio y recreo
- fuente de recursos pesqueros
- conjunto de hábitats de flora y fauna
- medio de transporte

Partiendo del esquema de "variables raíz" y sus "posibles consecuencias negativas inmediatas" se puede establecer una secuencia de posibles causas-efectos para cada una de las 5 variables raíz que nos guíe hacía las acciones prioritarias de un manejo futuro en el marco de un *Programa de Acción Estratégica*. La Tabla 6 demuestra los resultados de este proceso analítico cuyos pasos están descritos en forma detallada en la tabla .. del documento original del ADT.

3. Análisis de vulnerabilidad y posibles escenarios futuros:

Vulnerabilidad

¿Cuán vulnerables son los principales usos y servicios del Río de la Plata y su Frente Marítimo al impacto que tendrán las posibles consecuencias negativas identificadas en la Sección 2?

Para poder responder a esta pregunta se aplica el método de las "matrices de sensibilidad", que proporciona una percepción cuantificada de la relación causa/impacto en base a encuestas realizadas a expertos. La sumatoria de los diferentes impactos sobre cada uno de los 5 usos y servicios principales indica el grado de su vulnerabilidad:

Tabla 5: Valores estimados para las cinco variables raíz según sus posibles tendencias futuras en el área del Proyecto.

POSIBLES TENDENCIAS	**A (crecimiento máximo)**			**B (crecimiento intermedio)**		**C (crecimiento mínimo)**	
AÑO	2000	2025	2050	2025	2050	2025	2050
VARIABLE RAIZ							
Tamaño poblacional (millones de personas)	15,27	18,86	22,47	17,97	20,64	17,11	18,89
Desarrollo socioeconómico (PBI/capita; US$ 1995)	11.324	12.208	14.150	11.626	12.953	11.073	11.895
Actividades industriales (PBI industrial; millones US$ de 1995)	39.483	59.073	82.971	53.070	71.202	47.653	60.580
Transporte acuático (millones tons. carga)	79,5	187,5	296,6	170,5	258,7	153,5	223,4
Cambios climáticos (nivel del mar, cm; promedio Argentina-Uruguay)	1,2	19	37,5	2,9	5,8	2,2	4,3

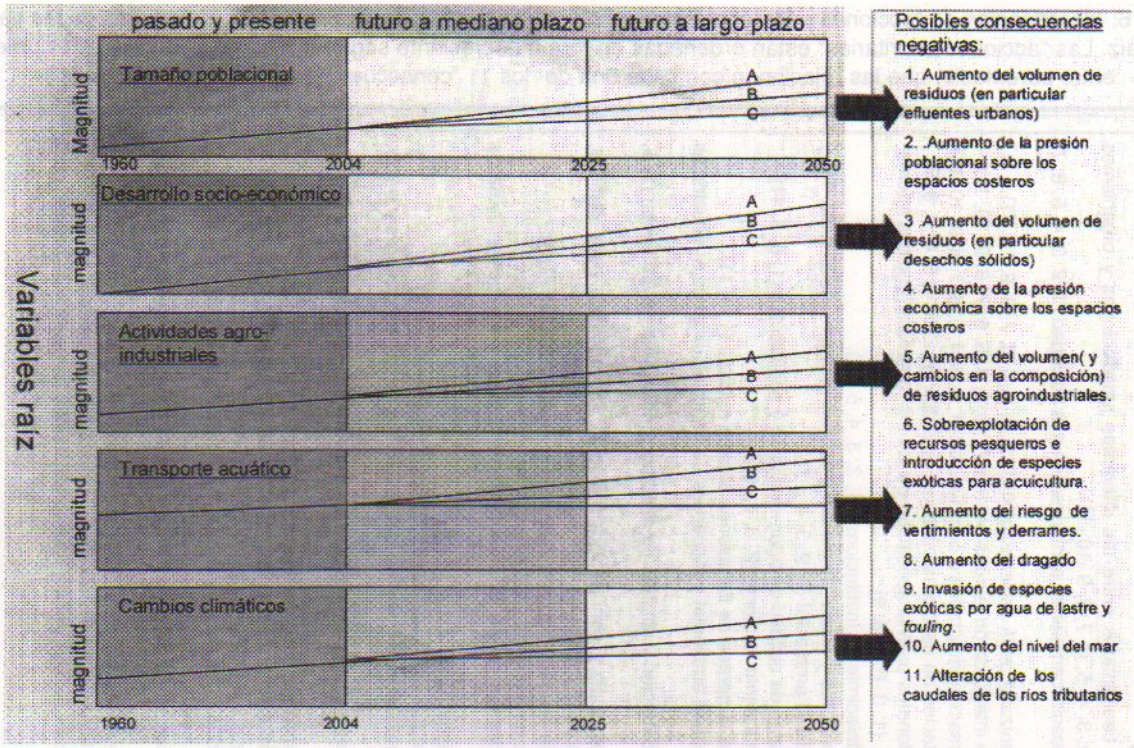


Figura 9: Posibles tendencias de las variables raíz y sus consecuencias negativas en el área de influencia del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

mas alto es el valor de la sumatoria, más vulnerable se considera el respectivo uso o servicio. La Figura 10 demuestra los resultados de una encuesta realizada en un taller a integrantes del Comité de Coordinación y del Grupo Técnico Asesor del Proyecto, basándose en las secuencias de causas-efectos identificadas (ver Sección 2). Según este, el componente más vulnerable en la actualidad lo constituyen los hábitats de flora y fauna.

Posibles escenarios futuros

Como "escenario" se entiende *el conjunto de las consecuencias negativas generadas por las 5 variables raíz en un momento "t".* Para llegar a una estimación de los futuros escenarios a mediano (+ 25 años) y largo plazo (+ 50 años) se aplican las tendencias en el futuro desarrollo de las variables raíz identificadas en la Sección 2, Tabla 5.

Este enfoque nos permite una "primera visón" acerca de la futura gravedad de las amenazas ambientales sobre los usos y servicios del Río de la Plata y su Frente Marítimo si no se toma medidas para su prevención o mitigación.

Basándose en las tres tendencias futuras posibles (A, B y C en la Sección 2) para las 5 variables raíz (Tabla 5), se puede construir un total de 120 diferentes escenarios futuros del tipo: ABBCD, CABAA, etc. En este caso, cada una de las 5 variables contribuye (según su tasa de crecimiento futuro) con un peso diferente al impacto negativo sobre los usos y servicios del sistema acuático del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

Asumiendo que el mayor aumento en los valores de una variable raíz resulta en un mayor impacto negativo, el escenario "AAAAA" representa el futuro más dañino (Figura 11), mientras el escenario "CCCCC" tendrá las consecuencias menos dañinas.

4. CONCLUSIONES

1. Mediante un análisis de causa-efecto de los impactos ambientales negativos sobre el Río de la Plata y su Frente Marítimo, así como de las zonas costeras aledañas, se han identificado como variables raíz: el tamaño de la población ribereña, su situación socioeconómica, sus actividades agroindustriales, la intensidad del transporte acuático y los cambios climáticos.

2. Como *consecuencias negativas inmediatas* de estas variables raíz se identificaron 11 temas prioritarios que se presentan a continuación, ordenados según la magnitud de su impacto sobre el conjunto de usos y servicios del sistema acuático. Estos resultados surgen del Taller "Presentación y Discusión del Documento Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) del Río de la Plata y su Frente Marítimo", realizado en Colonia

Tabla 6: Identificación de "acciones prioritarias" en función de las consecuencias negativas inmediatas de las variables raíz. Las "acciones prioritarias" están ordenadas en forma decreciente según la cantidad de enlaces (números entre paréntesis) que las relacionan con cada una de los 11 "consecuencias negativas inmediatas")

Variables raíz	Consecuencias negativas inmediatas de las variables raíz	Acciones prioritarias
Tamaño poblacional Desarrollo social y económico Actividades agroindustriales Transporte acuático Cambios climáticos	1. Aumento del volumen de residuos (en particular efluentes urbanos). 2. Aumento de la presión poblacional sobre los espacios costeros. 3. Aumento del volumen de residuos (en particular desechos sólidos). 4. Aumento de la presión económica sobre los espacios costeros. 5. Aumento del volumen (y cambios en la composición) de los residuos agroindustriales. 6. Sobreexplotación de los recursos pesqueros e introducción de especies exóticas. 7. Aumento del riesgo de vertimientos y derrames. 8. Aumento del dragado. 9. Invasión de especies exóticas por agua de lastre y fouling. 10. Aumento del nivel del mar 11. Alteración de los caudales de los ríos tributarios.	1. Marcos jurídicos coordinados entre las diferentes jurisdicciones y organismos involucrados (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). 2. Estrategia de educación ambiental e información a la sociedad (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11). 3. Participación organizada de la sociedad civil (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). 4. Planes de gestión integrada de la zona costera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). 5. Sistemas de información integrados o coordinados (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). 6. Planes de capacitación de decisores público y privados (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). 7. Estrategias binacionales para la aplicación de los instrumentos jurídicos internacionales vigentes (1, 3, 6, 7, 8, 9). 8. Programas de fortalecimiento institucional (1, 2, 3, 4, 5 y 7). 9. Programas de monitoreo y alerta ambiental y calidad de agua (1, 5, 7, 10, 11). 10. Mapas de sensibilidad ambiental (1, 2, 3, 4 y 7). 11. Criterios binacionales de calidad de agua-ambiente y sedimentos (1, 5, 8, 11). 12. Políticas de ordenamiento territorial (2, 3, 4,10). 13. Sistemas de alerta temprana de floraciones algales nocivas (1, 5, 11). 14. Estrategias de gestión ambiental y monitoreo de residuos urbanos e industriales (1, 3, 5). 15. Programas de información y difusión de resultados de monitoreo ambiental (1, 5, 7) . 16. Estándares actualizados y con viabilidad técnica y económica para vertidos, efluentes urbanos e industriales (1, 5). 17. Estrategias binacionales de biodiversidad para el área de estudio (2, 4). 18. Planes de manejo de especies en riesgo (2, 4). 19. Estrategias binacionales sobre la introducción y control de especies exóticas (6,9). 20. Programas de turismo sustentable (2, 4). 21. Instrumentos para aumentar la colaboración público-privada (5, 7). 22. Mecanismos de gestión participativa local y territorial de zonas costeras y microcuencas (2, 5). 23. Campañas de información y sensibilización dirigidas a la comunidad marítima y portuaria (7, 9). 24. Programas de monitoreo y calidad de aire (5, 7). 25. Planes de saneamiento con mayor cobertura y tratamiento viables (1). 26. Programas de áreas naturales acuáticas protegidas (2). 27. Estrategias de gestión integral y monitoreo de los recursos pesqueros (6). 28. Reforma sectorial sustentable en el sector pesca (6). 29. Estrategias binacionales para la mitigación de los impactos negativos del dragado (8). 30. Planes de monitoreo y alerta para el aumento del nivel del mar (10). 31. Estrategia de gestión integral, monitoreo y valorización de residuos sólidos (3). 32. Planes de promoción de tecnologías limpias y sistemas de gestión de calidad sustentables (5).

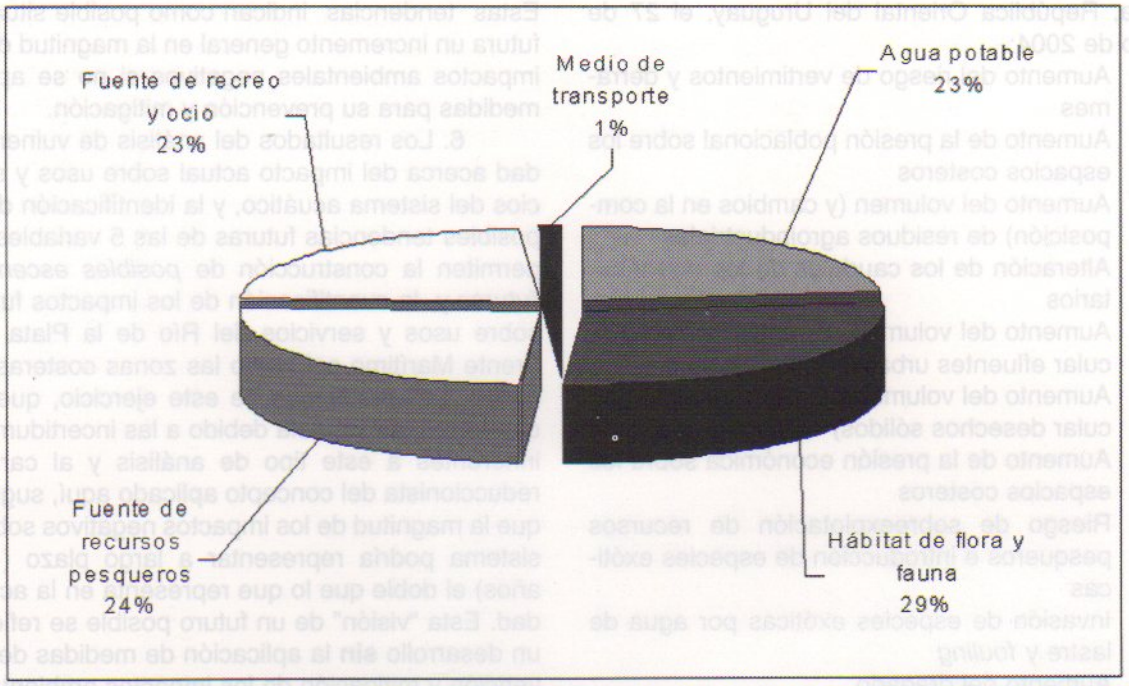


Figura 10: Vulnerabilidad de los usos y servicios principales del sistema acuático al impacto del conjunto de "posibles consecuencias negativas" de la tabla 6. Resultados del taller "Presentación y Discusión del Documento Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) del Río de la Plata y su Frente Marítimo", realizado en Colonia Suiza, República Oriental del Uruguay, el 27 de mayo de 2004

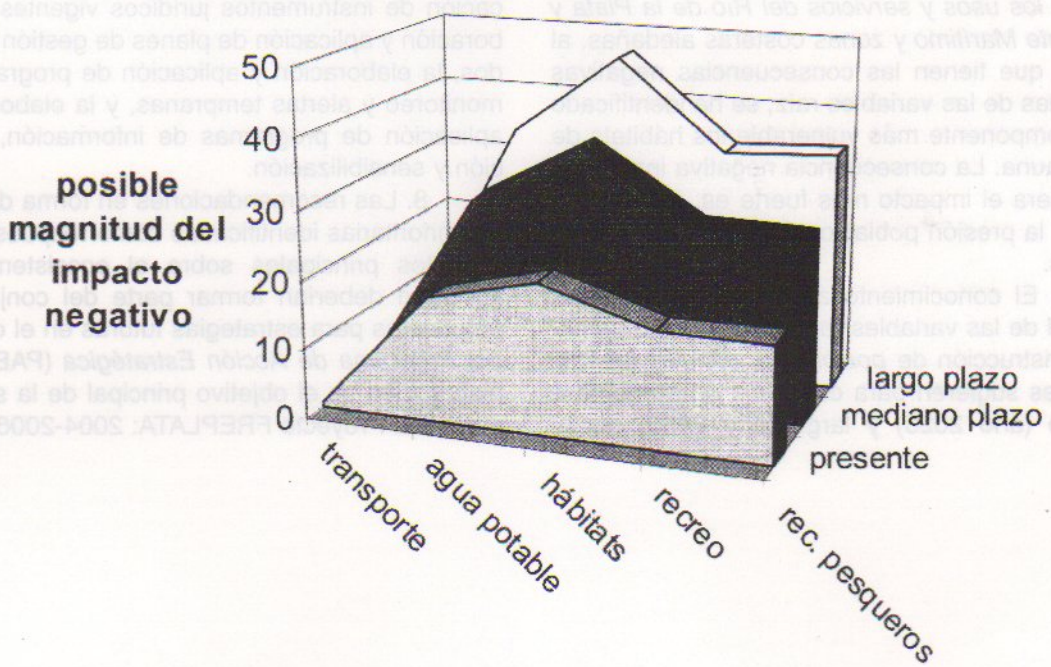


Figura 11: Posible desarrollo futuro del impacto ambiental negativo sobre los usos y servicios del Río de la Plata y su Frente Marítimo, (Escenario AAAAA).

Suiza, República Oriental del Uruguay, el 27 de mayo de 2004:

- Aumento del riesgo de vertimientos y derrames
- Aumento de la presión poblacional sobre los espacios costeros
- Aumento del volumen (y cambios en la composición) de residuos agroindustriales
- Alteración de los caudales de los ríos tributarios
- Aumento del volumen de residuos (en particular efluentes urbanos)
- Aumento del volumen de residuos (en particular desechos sólidos)
- Aumento de la presión económica sobre los espacios costeros
- Riesgo de sobreexplotación de recursos pesqueros e introducción de especies exóticas
- Invasión de especies exóticas por agua de lastre y *fouling*
- Aumento del dragado
- Aumento del nivel del mar

3. Las 11 consecuencias negativas inmediatas generan, mediante una secuencia de causa-efecto, una serie de presiones que resultan en *impactos negativos específicos sobre el ecosistema y la sociedad,* y de los cuales se han identificado un total de 98 (ver Tabla en el Anexo 6.1 del documento completo del ADT).

4. Mediante un primer análisis de *vulnerabilidad de los usos y servicios del Río de la Plata y su Frente Marítimo* y zonas costeras aledañas, al impacto que tienen las consecuencias negativas inmediatas de las variables raíz, se ha identificado como componente más vulnerable los hábitats de flora y fauna. La consecuencia negativa inmediata que genera el impacto más fuerte es, según este análisis, la presión poblacional sobre los espacios costeros.

5. El conocimiento acerca de la dinámica temporal de las variables raíz en el pasado permite la construcción de *posibles tendencias futuras,* las cuales sugieren para cada una un aumento a mediano (año 2025) y largo (año 2050) plazo. Estas tendencias indican como posible situación futura un incremento general en la magnitud de los impactos ambientales negativos si no se aplican medidas para su prevención y mitigación.

6. Los resultados del análisis de vulnerabilidad acerca del impacto actual sobre usos y servicios del sistema acuático, y la identificación de las posibles tendencias futuras de las 5 variables raíz permiten la construcción de *posibles escenarios futuros* y la cuantificación de los impactos futuros sobre usos y servicios del Río de la Plata y su Frente Marítimo así como las zonas costeras aledañas. Los resultados de este ejercicio, que hay que tomar con cautela debido a las incertidumbres inherentes a este tipo de análisis y al carácter reduccionista del concepto aplicado aquí, sugieren que la magnitud de los impactos negativos sobre el sistema podría representar a largo plazo (+ 50 años) el doble que lo que representa en la actualidad. Esta "visión" de un futuro posible se refiere a un desarrollo **sin** la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.

7. El análisis de las secuencias de causa y efecto permite la identificación de una serie de *acciones prioritarias* para prevenir o mitigar los impactos negativos sobre la sociedad y el ecosistema relacionados a los dos grandes temas de contaminación y amenazas a la biodiversidad. Las 32 acciones prioritarias identificadas se refieren a medidas dirigidas a instituciones estatales, al sector privado, y a la sociedad civil, e incluyen grandes temas como: el fortalecimiento institucional, la aplicación de instrumentos jurídicos vigentes, la elaboración y aplicación de planes de gestión integrados, la elaboración y aplicación de programas de monitoreo y alertas tempranas, y la elaboración y aplicación de programas de información, educación y sensibilización.

8. Las recomendaciones en forma de acciones prioritarias identificadas como respuesta a los impactos principales sobre el ecosistema y la sociedad deberían formar parte del conjunto de propuestas para estrategias futuras en el contexto del *Programa de Acción Estratégica* (PAE) cuya elaboración es el objetivo principal de la segunda etapa del Proyecto FREPLATA: 2004-2006.

ANEXO

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADO DE FREPLATA

Componentes principales:

Uno de los productos del Proyecto FREPLATA durante la etapa del ADT consiste en el desarrollo e implementación de un Sistema Integrado de Información (SII), el cual debe cumplir con una serie de objetivos:

- apoyar al análisis de datos georreferenciados,
- integrar los resultados de las evaluaciones y su consolidación en el Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT),
- aplicar los componentes del ADT a los procesos de toma de decisiones para la administración transfronteriza del cuerpo de agua y, consecuentemente, para el desarrollo e implantación del Programa de Acción Estratégica (PAE),
- informar a los organismos participantes y a la comunidad en general sobre el Proyecto y sobre el área de estudio,
- apoyar el fortalecimiento institucional de los organismos vinculados con el Proyecto

El desarrollo y la implementación del SII se basó en una serie de actividades que se citan a continuación. En principio se llevó a cabo el relevamiento y recopilación de información sobre el área del Proyecto, se determinaron los oferentes de información, se evaluó el estado de la misma, y se realizaron las gestiones necesarias para que dicha información forme parte del SII. Una gran parte de la información detectada, previas transformaciones y puesta a punto, fue ingresada en el Sistema de Información Geográfica (SIG) y/o sistematizada en bases de datos.

Se determinaron los principales componentes del SII:

a) información para el SIG: cartografía básica (carta del área del Proyecto, carta de la República Argentina, carta de la República Oriental del Uruguay, carta de América del Sur), mapas temáticos (capas de información y sus bases de datos asociadas tales como división política, demografía, localidades, áreas protegidas, humedales, suelos, accidentes geográficos, cuencas, áreas costeras, hidrografía, caminos, ecosistemas, entre otros).
b) bases de datos y aplicaciones: referencias bibliográficas; instrumentos jurídicos; organismos, proyectos y oferta de información; actividades del Proyecto (convenios, campañas, cursos, seminarios, talleres, entre otros); documentos e informes elaborados por los especialistas del Proyecto o por técnicos de los organismos asociados; artículos de prensa; novedades; mapas o capas temáticas
c) sitio web o Centro Virtual de Información (CVI)
d) los organismos participantes del Proyecto y el propio Proyecto como generadores de nueva información
e) los usuarios de la información

El SII ha sido estructurado en diferentes niveles de acuerdo a los objetivos mencionados. En forma esquemática se concibe como un sistema de datos, en el cual se disponibiliza información existente y generada por el Proyecto sobre el área de estudio; un sistema de seguimiento y difusión que presenta información sobre las actividades y los avances del Proyecto, sobre documentos de trabajo, informes técnicos y publicaciones de difusión; sobre novedades destacadas (conferencias, cursos, entre otras), artículos de prensa en relación al Proyecto; y un sistema para la toma de decisiones, que presenta información procesada útil para la gestión y administración del cuerpo de agua. El Sistema ha sido diseñado considerando a los usuarios del mismo: decisores, científicos, legisladores, estudiantes y docentes, ONGs, sector privado y la comunidad en general. Una misma información se presenta de manera diferente de acuerdo a los distintos usuarios a los que se la ofrece (Figura 12). Es así que se han implementado interfaces amigables y herramientas sencillas en cuanto a su manejo.

Bases de datos y aplicaciones:

Desde el inicio se determinó la necesidad de desarrollar bases de datos y aplicaciones que permitieran sistematizar y manejar una gran parte de la información que el Proyecto recopilaba o generaba, como así también presentar al público las actividades y avances del Proyecto, y toda aquella información de interés general sobre el Río de la Plata y su Frente Marítimo.

La condición binacional del Proyecto, así como de la gestión y administración del cuerpo de agua, con especialistas, técnicos y funcionarios en la Argentina y en el Uruguay impone un desafío en cuanto a la carga de información en las bases de datos. En algunos casos la información se ingresa en los diferentes países y dentro de los mismos países en diferentes organismos. Con el objeto de superar esta dificultad, y previendo una correcta y eficaz funcionalidad futura, se decidió instrumentar las bases de datos y aplicaciones en un entorno web, permitiendo la carga distribuida de la infor-

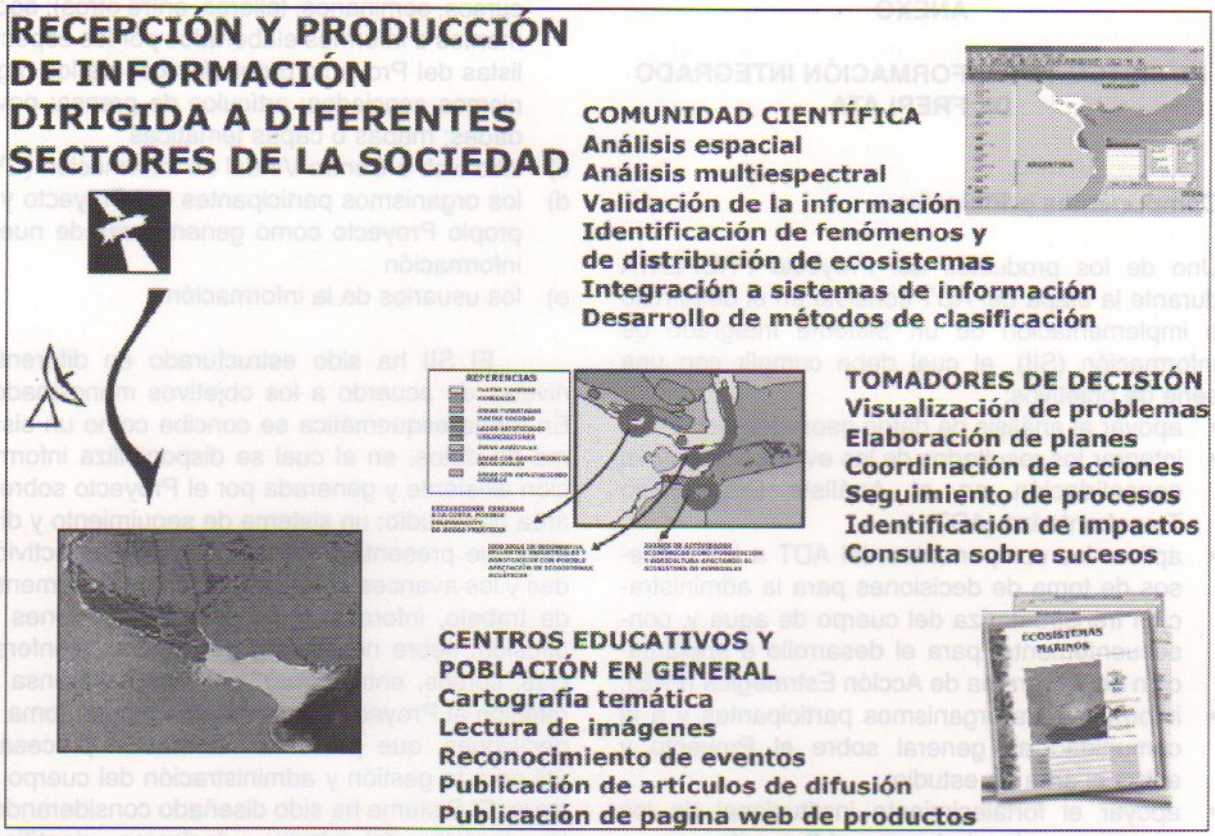


Fig. 12. Aplicaciones del Sistema Integrado de Información(SII) de FREPLATA para diferentes usuarios.

mación a través de Internet. Además, con el objeto de facilitar la búsqueda de información en las bases de datos desarrolladas, todos los registros ingresados son clasificados con una o varias palabras clave definidas y acordadas por los especialistas e investigadores asociados al Proyecto.

A continuación se detalla la información desarrollada para el SII:

- Base de datos de referencias bibliográficas: sistematiza la información bibliográfica que se recopila en el Proyecto
- Base de datos de instrumentos jurídicos: sistematiza instrumentos jurídicos nacionales e internacionales (tanto de Argentina como de Uruguay) aplicables en el Río de la Plata y su Frente Marítimo.
- Base de datos ambientales: sistematiza la información generada y utilizada por el Proyecto FREPLATA para la elaboración del ADT y como apoyo del PAE
- Base de datos de organismos y proyectos: sistematiza información relacionada con los organismos vinculados al área geográfica y temática del Proyecto, incluyendo los datos, productos y servicios que ofrecen, y los proyectos y convenios que llevan adelante
- Sistema de seguimiento de las actividades y productos de FREPLATA: sistematiza información sobre talleres, cursos, seminarios, campañas, convenios, documentos, informes técnicos, mapas y capas temáticas
- Sistema de difusión: sistematiza información sobre artículos de prensa y novedades

Las bases de datos del sistema de seguimiento y del sistema de difusión alimentan los contenidos de varias de las secciones del sitio web de FREPLATA a partir de páginas dinámicas. La base de datos de referencias bibliográficas, la de instrumentos jurídicos y la de organismos y proyectos pueden ser consultadas en el sitio web de FREPLATA (www.freplata.org).

El Sistema de Información Geográfica:

Para desarrollar las actividades y cumplir con las funciones enmarcadas por la formulación del Proyecto se requiere información sobre el estado del área de estudio, su entorno geográfico y medioambiental y sus tendencias. Para ello se fortaleció el accionar del Proyecto a través del desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que funciona como mecanismo abierto que

simplifica y facilita el acceso y la difusión de información georeferenciada (información geográfica y estadística), y que permite gestionarla usando capas de información diversas y utilizando su expresión gráfica -el mapa- como elemento de visualización, de análisis espacial, de consulta y de integración de datos a partir de una extensión geográfica común.

Dado que no se contaba con la cartografía de base del área del proyecto, y la misma resultaba imprescindible para la implementación del SIG, se elaboró una carta a escala 1:500.000, trabajando conjuntamente con los Servicios de Hidrografía de Argentina y Uruguay.

Los pasos metodológicos seguidos para la implementación del SIG consistieron en construir la base de datos del SIG y luego el Sistema de Información Geográfica del Proyecto. Se generaron capas temáticas a partir de información propia del Proyecto y se identificaron las capas temáticas existentes del tipo estadístico o proveniente de los trabajos de campo o de fuentes diversas. Toda esta información fue ajustada e incorporada al SIG de FREPLATA. En la Figura 13 se presenta el esquema de trabajo con el SIG como una herramienta de apoyo a la sistematización de información y a la elaboración del Programa de Acción Estratégica.

Sitio Web o Centro Virtual de Información

Con el objeto de ingresar, compilar, integrar, sistematizar y hacer accesible la información sobre el área del Proyecto a la mayor cantidad de usuarios y actores relacionados con el Río de la Plata y su Frente Marítimo, se desarrolló e implementó el sitio web de FREPLATA (www.freplata.org). En este sitio web o "Centro Virtual de Información" se presenta información sobre el área de estudio, avance y actividades del Proyecto, bases de datos, aplicaciones, mapas y capas temáticas que el Proyecto implementa, así como toda aquella información que sirva de apoyo a la toma de decisiones y al conocimiento y difusión de la problemática ambiental del cuerpo de agua (Figura 14).

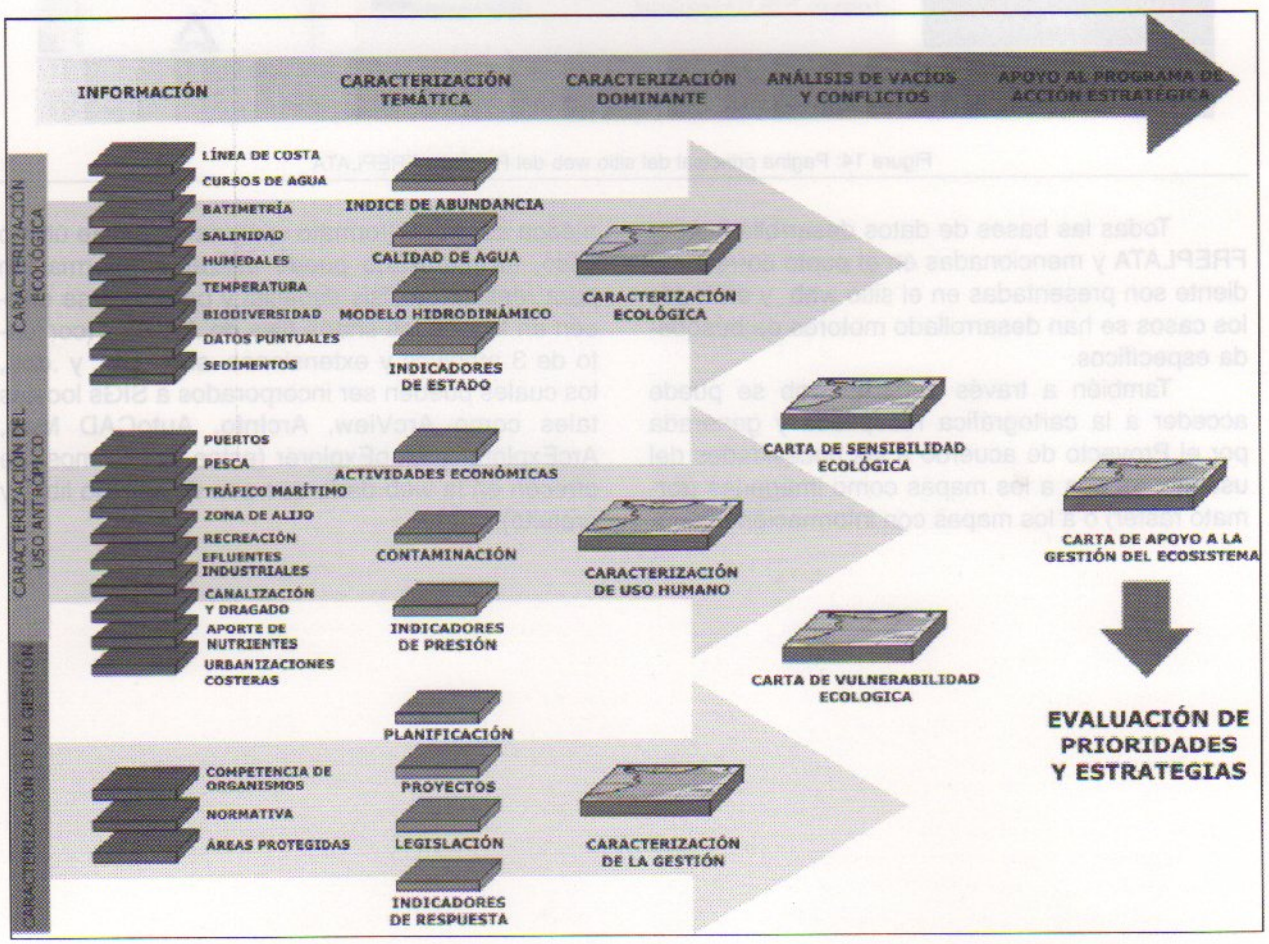


Figura 13: Aplicaciones y productos del Sistema de Información Geográfica deProyecto FREPLATA.

SECCION C:
ECONOMÍA PESQUERA

ESTIMAR EL VALOR AGREGADO DEL SISTEMA ECONÓMICO PESQUERO ARGENTINO, COMO INDICADOR PARA ESTIMAR EL VALOR DE LOS STOCKS PESQUEROS

María I. Bertolotti, Elizabeth Errazti y Andrea Pagani

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Mar del Plata, República Argentina.

Universidad Nacional de Mar del Plata
Mar del Plata, República Argentina.

RESUMEN: En la República Argentina que exporta en términos de valor, más del 80% de la oferta pesquera, la importancia de mantener las pesquerías radica en el valor agregado generado en cada etapa, por las mismas.
En este trabajo se analiza la estructura de costos, valor agregado, ingresos, egresos y la oferta total de productos del Sector Pesquero Argentino, para el año 1997.

Los resultados del análisis se presentan para los distintos tipos de flota, teniendo en cuenta la vinculación de los armadores a los distintos grupos empresarios y una estratificación de la flota por tamaño y para las empresas pesqueras con procesamiento en tierra.

El método elegido para la estimación del valor agregado es el de la producción a precios de mercado. Las fuentes de información utilizadas fueron: la base de datos de partes de pesca de la flota industrial, la base de datos de la COOMARPES y los datos socioeconómicos del INDEC, Matriz de Insumo Producto 1997.

Una vez obtenido el Producto Bruto Sectorial Pesquero, además de conocer la contribución de la pesca a la economía nacional, se dispone de los indicadores necesarios para la valoración los stocks de los principales recursos bajo explotación: valor de primera venta, valor final de la producción y valor agregado generado por el sector pesquero.

Palabras Clave: Sector Pesquero, Valor Agregado, Valoración de Stocks

SUMMARY: Estimation of Added Value of the Argentine Fishery Economic Systemas an indicator for the assessment of fishery stocks value. — Within the Argentine Republic, which exports over 80 % of its fishery production in value, the importance of preserving fisheries lies in the added value generated by them in each stage.

The cost structure, added value, inputs, outputs and total product offer of the Argentine Fishery Sector are analysed for 1997.

Results of the analysis are shown discriminated by fleet type, taking into account links between shipowners and different entrepreneurial groups and fleet stratification by size and for fishery enterprises with land processing facilities.

Method chosen for estimation of added value is market price production. Information sources used were fishing log database of the industrial fleet, COOMARPES database, and socioeconomical data from INDEC, Product Commodities Matrix 1997.

Once the Gross Sectorial Fishery Product is estimated, besides assessing the contribution of fishing to national economy, the necessary indicators for valuation of the stocks of the main resources under exploitation are available: first sell value, final production value and added value generated by the fishing sector.

Keywords: Fishing sector, Added value, Stock valuation.

INTRODUCCIÓN

Las políticas, estrategias y acciones para el desarrollo económico, el manejo del medio ambiente y la gestión de los recursos naturales son complementarios, puesto que el medio ambiente y los recursos naturales constituyen la base misma para el desarrollo. A medida que la humanidad incrementa cada vez más la utilización de los recursos naturales y de los servicios ecológicos, aumenta la toma de conciencia y la necesidad de disponer de herramientas que permitan la integración de las variables ambientales dentro del proceso de toma de decisiones, para lo cual la valoración de la biodiversidad juega un rol esencial.

Corresponde a los recursos pesqueros que tienen un valor de comercialización, sustentar una actividad productiva, generadora de empleo, de valor agregado y a los cuales se les puede asignar valor en términos de mercado.

La sobreexplotación de los recursos pesqueros, la sobrecapitalización de las pesquerías, la eliminación de las rentas que generan a la sociedad y la creciente inquietud por la conservación de la biodiversidad marina, han motivado el desarrollo de líneas de investigación pesquera con un enfoque multidisciplinario, dinámico y precautorio. En este contexto, el análisis conjunto de factores biológicos, ecológicos y económicos surge como un tópico necesario a la hora de evaluar aquellas fuerzas que regulan la dinámica de una pesquería. (Seijo *et al,* 1997).

e-mail: maricelb@inidep.edu.ar

Para valorar la biodiversidad pesquera y la pérdida de la misma, se debe evaluar la pesquería desde el punto de vista biológico, ecológico y económico, considerando el tamaño y la dinámica de la estructura de la población, de la flota y de la captura. Asimismo, esta evaluación deberá estimar los flujos de costos y beneficios de las flotas y de la industria, que inciden en la pesquería, los empleos directos e indirectos y las divisas generadas. Esto requiere tener acceso y disponibilidad de datos de excelente calidad, tanto biológicos como socioeconómicos. La ausencia de información implica un uso de los indicadores reducido, dirigido más a una evaluación descriptiva y no sistemática.

La estimación del Producto Sectorial Pesquero permite obtener una medida del valor agregado generado por la captura, producción y comercialización de los productos pesqueros durante un período de tiempo y la información necesaria para la valoración de la biodiversidad dado que permite identificar los subsistemas de explotación de los recursos y determinar los eslabonamientos productivos y las estrategias de acumulación y de reproducción de los agentes económicos. Asimismo, facilita el proceso de decisión de la sociedad (una vez conocidos las características de los ecosistemas, su evolución e interrelaciones), a través de evidenciar cómo esa misma sociedad valora los stocks pescables (la República Argentina exporta en términos de valor más del 80% de la oferta pesquera, la importancia de mantener las pesquerías radica en el valor agregado generado en cada etapa, por las mismas).

Para estimar los principales indicadores se fragmentó la actividad pesquera en:

1) Sector Primario, que comprende a las actividades relacionadas directamente con los recursos naturales y las extractivas.
2) Sector Secundario que incluye las actividades encargadas de transformar los bienes.

Esta desagregación responde a las normas de Codificación de Actividades Económicas establecidas por la Disposición Nº 024/91 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), la que se corresponde con la Revisión 3 de la "Clasificación Industrial Internacional Uniforme" (CIIU) de Naciones Unidas, aceptada internacionalmente; la utilización de la clasificación económica mencionada permite comparar los resultados obtenidos con cualquier otra estimación, nacional o internacional. Para el sector pesquero la estimación del Producto Sectorial es el primer estadio para establecer los futuros vínculos con la contabilidad del medio ambiente y los recursos naturales; las Naciones Unidas impulsa el método de la cuenta satélite en la contabilidad ambiental, ya que este método amplía la capacidad analítica de las cuentas nacionales sin sobrecargar el marco central del Sistema de Cuentas Nacionales, (Naciones Unidas, 1994). Además la estimación del Producto Bruto Pesquero brinda un marco adecuado para sistematizar indicadores de coyuntura y garantizar su coherencia con un conjunto más amplio de variables económicas. (BIRF, 1992).

En este trabajo se presentan los resultados para el año 1997, de la estimación del:

- Valor Bruto de la Producción, que se obtiene de multiplicar cada cantidad producida por su respectivo precio, a nivel del productor, primario y secundario;
- Consumo intermedio, que se define siguiendo el Sistema de Cuentas Nacionales como el uso total de bienes duraderos y servicios en la producción, cuya valuación debe realizarse a los precios vigentes en el momento en que se utilizan en la producción;
- Ingreso percibido por el factor trabajo, así como el nivel de ocupación.

La primera aplicación de los resultados se realizó para estimar el valor económico de la biomasa explotable de los efectivos de merluza *(Merluccius hubbsi)* Norte y Sur de 41°S." (Bertolotti *et al,* 2003)

MÉTODOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

En el análisis sectorial pesquero se utilizaron dos de los enfoques metodológicos alternativos que trascienden el uso de variables agregadas sectoriales y/o regionales: el enfoque de Sistemas y el enfoque de los Circuitos de Acumulación. El nivel de desagregación propuesto por estos enfoques es el de los agentes económicos y de las articulaciones internas y externas de esos agentes (subsistemas de relaciones).

Se utilizaron para elaborar los indicadores, las siguientes fuentes de información:

1. Base de datos de los partes de pesca de la flota industrial, se corrigieron inconsistencias y duplicaciones en los registros.
2. Base de datos de la Cooperativa Marplatense de Pesca e Industria Limitada (COOMARPES). La información sobre captura total, captura por especie, ingresos totales de cada una de las embarcaciones pertenecientes a la flota costera chica y los precios de primera venta se obtuvieron de COOMARPES. Esta cooperativa comercializa la producción de las embarcaciones y facilita anticipos a sus asociados a cuenta de operaciones de venta; por este motivo, lleva un registro exacto de la actividad de esta flota. La información sobre captura fue corrobora-

da con la base de partes de pesca del INIDEP. La información correspondiente sobre los egresos devengados durante 1997, se obtuvo a través de los registros de COOMARPES y de relevamiento directo a los propietarios patrones de las embarcaciones; por último se compatibilizaron los datos obtenidos por ambas fuentes.

3. Datos socioeconómicos del INDEC Matriz de Insumo Producto 1997. El porcentaje de cobertura alcanzó al 80% de la captura de la flota fresquera y al 85% de la captura de la flota procesadora. El INDEC solicitó asesoramiento técnico al Grupo de Economía Pesquera del INIDEP para la realización de la "Encuesta Pesquera Nacional para la Matriz INSUMO-PRODUCTO"; por lo cual se firmó entre INIDEP e INDEC, un convenio de cooperación. De acuerdo al Convenio, el Grupo de Economía Pesquera realizó las siguientes actividades:
   a. Análisis de los padrones de industria pesquera de ambas instituciones.
   b. Detalle de las variables censadas en el Censo Nacional Industrial Pesquero 1996 y formatos de archivos.
   c. Realización del primer análisis de consistencia
   d. Diseño, conjuntamente con el INDEC, de los cuestionarios y el manual de instrucciones del encuestador
   e. Participación en las pruebas preparatorias de la encuesta.
   f. Diseño y ejecución, en colaboración con el INDEC, de los programas de ingreso, consistencia y procesamiento de datos.
   g. Realización de las pautas de consistencia de los datos recopilados de acuerdo a normas establecidas por el INDEC.
   h. Asesoramiento al INDEC para la capacitación de los encuestadores.
   i. Suministro de la información correspondiente a los barcos Costeros Chicos de Mar del Plata, agrupados en la Sociedad de Patrones, mediante una muestra de los mismos, que fue obtenida por el Grupo de Economía Pesquera, mediante un muestreo estratificado aleatorio.

La Encuesta a la Flota Pesquera se realizó utilizando un formulario especial para la "Matriz Insumo Producto" 1997, el cual se administró a las empresas propietarias de embarcaciones/ buques costeros y de altura, fresqueros y procesadores. Conjuntamente se suministró el formulario correspondiente a la "Encuesta Industrial Anual" a aquellas empresas que realizan procesamiento de materia prima, tanto en tierra como a bordo de buques procesadores y el formulario Encuesta a las Empresas del Sector Pesquero, el cual sirve como cierre contable, con la finalidad de compatibilizar todos los datos recolectados.

Con este conjunto de formularios el INDEC relevó exhaustivamente la estructura productiva del Sector Pesquero del año 1997, obteniendo de cada empresa información sobre: localización de las distintas actividades dentro del sector; ingresos y egresos devengados por todas las actividades realizadas por la flota pesquera propiedad de cada empresa; utilización de insumos para la producción; existencias al final de 1996 y 1997; incorporación y venta de bienes de uso durante 1997; estado de las obras en curso; personal asalariado y no asalariado; producción (en kg) y ventas (en $) de las empresas discriminadas por especie y por tipo de flota utilizada; cantidad de buques en operación por empresa.

Se clasificaron las firmas armadoras por la integración de las etapas primaria y secundaria (captura y procesamiento), considerando su vinculación con empresas que disponen de instalaciones en tierra, y por el tipo buque, utilizando a este último efecto, la estratificación por tamaño de la flota costera, la flota industrial fresquera y procesadora.

Para estratificar la flota costera se tomó en cuenta la similitud de las variables estructurales y la relación entre estas últimas y los porcentajes de captura por especie. En esta flota se diferenciaron dos estratos. En la medida en que las variables estructurales de un barco son mayores, existe una tendencia a que se incrementen los porcentajes de captura de las especies: pez palo y lenguado, pez ángel, raya merluza, gatuzo, abadejo y pargo, y una tendencia a disminuir el porcentaje de captura de anchoita.

La clasificación de la flota de buques fresqueros, se realizó considerando la relación entre las variables estructurales y los rendimientos en términos de captura (máxima, por día y del año 1997). Los buques de esta flota se diferenciaron en tres estratos homogéneos. El estrato I, se diferencia de los demás, no sólo por contener los buques de menor tamaño, sino por la composición de las capturas, similar a los buques costeros grandes. Los estratos II y III (de mayor tamaño) tienen como especie objetivo a la merluza, los rendimientos en kilos por día de estos estratos disminuyeron sostenidamente desde 1994/1995. Los buques compensaron la reducción de las capturas de merluza en los dos últimos años aumentando los desembarques de

otras especies, capturadas históricamente por otras flotas o estratos de otras flotas. Son los estratos más vulnerables respecto de la sostenibilidad a largo plazo, de acuerdo con el estado actual de explotación de esta especie, afectando el suministro de las plantas en tierra de las propias empresas armadoras. Bertolotti *et al,* 2001a.

Para caracterizar la flota de buques procesadores congeladores arrastreros, se realizó un análisis considerando las variables estructurales de esta flota y los rendimientos obtenidos por la misma en el período 1989/98. Los buques de esta flota se diferenciaron en cuatro estratos homogéneos. Los estratos I y II (de menor tamaño) tienen como especie objetivo a la merluza. En el estrato III, la especie más importante hasta el año 1993 fue la merluza, paulatinamente reemplazada por algunas especies pelágicas y por especies demersales australes siendo la más importante la merluza de cola. El estrato IV está conformado por los buques surimeros, que explotan casi excluyentemente polaca y merluza de cola, aumentando durante los últimos tres años la captura de esta última especie. Bertolotti *et al,* 2001b.

Los grupos resultantes, utilizando las clasificaciones mencionadas y compatibilizando con las restricciones del INDEC (mínimo de tres firmas por grupo), son los siguientes:

Costeros Grandes
Costeros Grandes y Chicos
Costeros Chicos
Fresquero del estrato I sin planta
Fresquero del estrato II sin planta
Fresquero del estrato I con planta
Fresquero del estrato I y II con planta
Fresquero del estrato I - II y III con planta
Fresquero del estrato III con planta
Fresqueros I y II integrados
Fresqueros I, II y III integrados
Procesadores I y II integrado F
Procesadores I y II integrado C
Procesadores I, II y III y otros
Procesadores III y IV
Procesadores I y II sin planta
Poteros con planta de reprocesamiento
Poteros sin planta
Palangreros
Tangoneros con planta
Tangoneros con frigorífico
Tangoneros sin planta

La categorización de los procesos industriales se realizó en relación con el grado de integración al nivel primario y el valor final de los bienes se agrupó además por rubros de proceso industrial y por provincias. Conforme a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), se entiende por industria manufacturera la transformación física y química de materiales y componentes en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectúe con máquinas o a mano, en la fábrica o en el domicilio, o que los productos se vendan al por mayor o al por menor.

La unidad estadística de observación es el establecimiento industrial. Se considera establecimiento industrial cada fábrica, taller, usina, etc. donde se desarrolla alguno o varios procesos productivos. La unidad para la industria pesquera es la planta de procesamiento de pescados y mariscos. La Clasificación Nacional de Actividades Económicas 1997 ClaNAE-97 no realiza apertura de la Clase (1512) Elaboración de pescados y productos de pescado, (INDEC, 1997).

Los rubros de proceso utilizados para la clasificación de la industria pesquera son los siguientes, (Pagani y Bertolotti, 1992):

Elaboración y procesamiento de productos pesqueros frescos y enfriados
Elaboración y procesamiento de productos pesqueros congelados
Procesamiento de productos pesqueros salados secos y secos
Procesamiento de productos pesqueros salados húmedos o salados madurados
Procesamiento de conservas y semiconservas
Procesamiento de harinas de pescado y mariscos
Otros procesos

Durante el año 1997, el Grupo Economía Pesquera realizó el Censo Nacional Industrial Pesquero 1996, obteniendo información económica-contable de las firmas censadas para los años 1994, 1995 y 1996, en este censo como lo indica su nombre, se excluyó el sector primario (flota fresquera, costera y de altura). Si bien el objetivo del Censo Nacional Pesquero fue distinto al objetivo perseguido por el INDEC para la construcción de la Matriz Insumo-Producto; el mismo fue diseñado y coordinado adaptando para el sector pesquero la metodología utilizada por el INDEC para desarrollar el Censo Nacional Económico 1994; por lo cual las variables necesarias para analizar la contribución económica de la Industria Pesquera son –con ciertas limitaciones– comparables, permitiendo reconstruir el análisis para los años 1994, 1995 y 1996.

Para obtener un valor independiente de la oferta pesquera externa se analizó la información proveniente de los cumplidos de embarque procesada por la Dirección de Pesca y Acuicultura de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, con apertura por especie y producto. Se corrigieron las bases

originales de exportaciones en el campo Origen, identificando el origen por el tipo de empresa, según su radicación. A través de programas específicos, se detectaron y corrigieron las inconsistencias en la codificación del tipo de producto, de las especies y de las presentaciones finales de los productos.

Para inferir posibles cambios en la estructura del sector pesquero, desde el año 1997 hasta la actualidad, se propone incorporar las mismas variables al Censo Nacional Económico 2004 INDEC y realizar nuevamente operativos especiales para el sector. El Grupo de Economía Pesquera del INIDEP participó, brindando asesoramiento técnico, en la confección de los formularios para la "Encuesta a empresas del Sector Pesquero" y la "Encuesta a la Flota Pesquera"; además de formar parte del equipo de instrucción del operativo censal general. La compatibilidad en el método utilizado para la recolección de los datos, garantizada tanto por el INIDEC como por el INIDEP, en su carácter de asesor técnico en temas pesqueros, asegura la obtención de datos comparables y la posibilidad de analizar la evolución de la estructura del sector pesquero desde 1997 hasta 2004.

RESULTADOS

El Sector Pesquero Argentino en términos generales opera como un sistema abierto de alta complejidad, intercambiando insumos y productos con otros sistemas económicos, demandando factores de la producción, satisfaciendo necesidades directas e indirectas de la comunidad y afectando el medio ambiente natural y social.

La complejidad del sistema pesquero argentino como consecuencia de la expansión de la década del ´90, obliga a realizar un abordaje del mismo a partir de determinados objetivos prefijados, así para describir el Valor Bruto de la Producción, el Consumo intermedio, y el Ingreso percibido por el factor trabajo, se recurrió a organizar el sistema considerando las características de los agentes económicos involucrados, el grado de integración vertical, condicionando la clasificación de grupos con relación al tipo de flota y estrato. Los resultados por lo tanto se presentan como sigue:

Utilización del recurso por tipo de flota y valor de la especie y producto desembarcado:

- Captura y ventas de la captura de la flota fresquera y costera, que desembarca productos frescos y
- Producción y ventas de los productos elaborados por la Flota Procesadora.

Subsistema de producción:

- Sector primario por tipo de flota, estrato y grado de integración vertical (con planta o sin planta en tierra). Ingresos y Egresos.
- Sector secundario (plantas instaladas en tierra) sin barcos y con barcos (por tipo de flota y estrato). Ingresos y Egresos.

Oferta pesquera:

- Ventas de productos pesqueros 1997 (matriz de insumo producto)
- Exportaciones 1997

Utilización del Recurso

Captura y ventas de la captura de la flota fresquera y costera (INDEC 1997)

De acuerdo con la información declarada por las firmas la flota fresquera (costera y de altura) generó $165.780.564, por la venta de su producción, el 28% del total correspondió a la flota costera y el 13,6% a los armadores de buques de altura sin planta en tierra.

El 65% de la producción física y el 53,7% del valor de la producción total correspondió a la especie merluza. La utilización del recurso merluza es menor en la flota costera (15,9%) y en los fresqueros sin planta (38,7%). La base de la explotación de los fresqueros con planta e integrados verticalmente es la merluza (82,2% y 70,7% respectivamente)

En las Tablas 1 (a y b) y 2 (a y b) se observa la utilización de las especies por tipo de flota, en términos físicos y en valor

Producción y ventas de los productos elaborados en la Flota Procesadora.

Las ventas de los productos elaborados por la Flota procesadora en 1997 resultó en $513.729.645, están excluidos de este valor los productos exportados bajo el régimen de charteo y la producción de vieiras. Los recursos utilizados por esta flota son: calamar, merluza, polaca, langostino, merluza de cola y merluza negra. En la Tabla 2 (a y b) se detalla la utilización de las especies por tipo de flota, en términos de producción final física y en valor. Los porcentajes de utilización de cada especie por tipo de flota se detallan en la Tabla 3 (a y b).

Tabla 1: Producción física (captura) y Valor de la producción de la flota fresquera, en kilogramos y $

a) Producción en kilogramos Especies en kilos	Costeros	Fresqueros sin planta	Fresqueros con planta	Fresqueros integrados	Total Flota Fresquera Costera y de Altura	% especie sobre total
Abadejo	2.074.594	2.406.334	1.134.001	2.951.186	8.566.115	2,4%
Anchoíta	6.158.844	4.134.665	2.376.288	4.686.635	17.356.432	4,8%
Besugo	162.324	25.955	501.519	31.042	720.840	0,2%
Brótola	127.558	26.965	14.848	35.606	204.977	0,1%
Caballa	1.362.212	247.824	524.092	516.155	2.650.283	0,7%
Cazón	3.748	400	34.476	46.444	85.068	0,0%
Corvina	12.349.696	2.953.730	111.705	3.387.686	18.802.817	5,2%
Gatuzo	3.265.776	1.666.469	395.264	1.591.442	6.918.951	1,9%
Lenguado	5.672.079	1.240.834	607.869	1.146.212	8.666.994	2,4%
Merluza	23.572.373	23.307.030	83.976.762	107.071.886	237.928.051	65,3%
Mero	1.713.408	1.585.638	1.203.739	1.382.868	5.885.653	1,6%
Pez Ángel	2.208.085	572.221	306.997	631.340	3.718.643	1,0%
Pez Palo	6.810.242	862.113	243.124	1.202.536	9.118.015	2,5%
Pescadilla	8.056.117	3.288.289	460.475	3.854.210	15.659.091	4,3%
Raya	2.718.961	815.355	558.447	1.526.498	5.619.261	1,5%
Salmón De Mar	645.569	429.693	453.340	333.017	1.861.619	0,5%
Tiburón	416.143	126.715	203.340	157.062	903.260	0,2%
Otros Pescados	3.873.067	2.631.790	2.481.890	2.681.212	11.667.959	3,2%
Langostino	48.052	0	34	590	48.676	0,0%
Camarón	80.190	0	0	0	80.190	0,0%
Centolla y centollón	143.977	776	428	36.569	181.750	0,0%
Otros Crustáceos	69.133	42.705	0	14.730	126.568	0,0%
Calamar	636.132	1.055.605	1.580.420	2.237.740	5.509.897	1,5%
Caracol	859.575	142.002	210.453	597.434	1.809.464	0,5%
Vieira	0	0	0	0	0	0,0%
Otros Moluscos	305.660	2.330	3.446	0	311.436	0,1%
Algas y Otros	50	0	0	0	50	0,0%
TOTAL	83.333.567	47.565.438	97.382.957	136.120.100	364.402.062	100,0%
		22,9%	13,1%	26,7%	37,4%	100,0%

b) Valor de la producción en $ Especies Valor en $	Costeros	Fresqueros sin planta	Fresqueros con planta	Fresqueros integrados	TOTAL FLOTA FRESQUERA COSTERA Y DE ALTURA	% especie sobre total
Abadejo	1.799.623	2.762.713	1.006.292	3.059.252	8.627.880	5,2%
Anchoíta	2.393.193	1.246.015	706.537	2.121.098	6.466.843	3,9%
Besugo	188.340	41.440	459.940	36.663	726.383	0,4%
Brótola	89.107	15.915	9.161	20.248	134.431	0,1%
Caballa	459.797	79.591	182.288	177.676	899.352	0,5%
Cazón	1.424	140	14.711	17.253	33.528	0,0%
Corvina	6.619.564	1.432.606	47.760	1.732.796	9.832.726	5,9%
Gatuzo	1.717.774	731.971	200.645	765.565	3.415.955	2,1%
Lenguado	9.333.452	2.162.230	394.667	2.086.092	13.976.441	8,4%
Merluza	7.389.857	8.684.669	32.887.262	40.081.847	89.043.635	53,7%
Mero	1.083.906	905.606	759.303	738.318	3.487.133	2,1%
Pez Ángel	841.182	197.412	189.236	207.460	1.435.290	0,9%
Pez Palo	3.148.222	332.989	109.227	500.966	4.091.404	2,5%
Pescadilla	3.908.347	1.358.208	198.536	1.458.964	6.924.055	4,2%
Raya	757.464	260.373	163.243	479.384	1.660.464	1,0%
Salmón De Mar	669.431	487.798	276.908	328.452	1.762.589	1,1%
Tiburón	212.321	61.558	128.841	60.387	463.107	0,3%
Otros Pescados	2.316.309	882.281	1.403.230	851.658	5.453.478	3,3%
Langostino	245.590	0	809	2.360	248.759	0,2%
Camarón	197.583	0	0	0	197.583	0,1%
Centolla y Centollón	199.268	970	214	50.038	250.490	0,2%
Otros Crustáceos	92.457	17.241	0	13.941	123.639	0,1%
Calamar	339.494	434.970	617.233	1.141.925	2.533.622	1,5%
Caracol	2.138.916	372.547	268.165	779.049	3.558.677	2,1%
Vieira	0	0	0	0	0	0,0%
Otros Moluscos	429.638	728	2.725	0	433.091	0,3%
Algas y Otros	7	0	0	0	7	0,0%
TOTAL	46.572.268	22.469.971	40.026.933	56.711.392	165.780.564	100,0%
		28,1%	13,6%	24,1%	34,2%	100,0%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

119

Tabla 2: Producción física y Valor de la producción de la flota procesadora congeladora, en kilogramos de producto y valor en $

a) Producción en kilos	Procesadores Arrastreros Congeladores con planta	Procesadores Arrastreros Congeladores sin planta	Palangreros y otros	Poteros	Tangoneros	Total general
Abadejo	2.390.739	2.805.361	324.892	0	1.042.181	6.563.173
Merluza	80.799.035	37.585.043	760.954	1.890	15.669.513	134.816.435
Merluza de cola	13.050.483	1.280.458	1.122	0	376	14.332.439
Polaca	17.722.623	18.150	0	0	0	17.740.773
Otros pescados	11.802.960	5.598.029	894.643	16.540	3.155.328	21.467.500
Langostino	1.053.781	0	46.692	0	4.590.674	5.691.147
Otros crustáceos	2.146	0	1.404	0	18.966	22.516
Calamar	16.254.331	18.327.823	7.952	165.307.649	493.376	200.391.131
Otros moluscos	0	0	0	0	18.220	18.220
Harina	6.510.049	0	0	0	0	6.510.049
Venta total	149.586.147	65.614.864	2.037.659	165.326.079	24.988.634	407.553.383

b) Producción en $	Procesadores Arrastreros Congeladores con planta	Procesadores Arrastreros Congeladores sin planta	Palangreros y otros	Poteros	Tangoneros	Total general
Abadejo	4.932.208	5.923.807	773.960	0	2.022.351	13.652.326
Merluza	89.030.063	35.858.262	621.302	1.660	14.153.396	139.664.683
Merluza de cola	23.385.643	1.176.822	786	0	226	24.563.477
Polaca	37.692.474	9.983	0	0	0	37.702.457
Otros pescados	34.309.132	5.342.616	10.761.441	10.453	14.744.159	65.167.801
Langostino	10.996.945	0	327.490	0	40.192.375	51.516.810
Otros crustáceos	292.932	0	4.072	0	94.800	391.804
Calamar	15.819.004	15.990.424	8.937	143.102.087	475.035	175.395.487
Otros moluscos	9.350	0	0	0	6.805	16.155
Harina	3.245.184	0	0	0	0	3.245.184
Venta total	219.712.935	66.715.375	12.497.988	143.114.200	71.689.147	513.729.645

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

SUBSISTEMA DE PRODUCCIÓN

Sector primario

La flota costera de la Sociedad de Patrones pescadores durante el período analizado (1995, 1996 y 1997), mantuvo la misma estructura de tamaño y comportamiento respecto de las especies capturadas. Teniendo en cuenta la similitud en las variables estructurales, la flota puede clasificarse en dos estratos: barcos chicos y medianos y barcos grandes, Errazti *et al,* 2001.

La Flota industrial de buques fresqueros (de altura) está integrada por buques de distinto tamaño (esloras que varían entre 19 y 65 metros), clasificada en tres estratos que operan con redes de arrastre, participa con el 34% de las capturas totales de la flota industrial (promedio 90-98) y tiene como especie objetivo la merluza (77,5% de su captura total), Bertolotti *et al,* 2001a.

Los rendimientos en toneladas por día de marea, de la flota fresquera industrial se mantuvieron estables entre 1990 y 1997 con un promedio de 11500 kilos por día, entre 1996 y 1997 los rendimientos disminuyeron sólo en un 1,8%, en tanto que, entre 1997 y 1998 se registra una caída del 16%; estas cifras varían cuando se consideran los rendimientos por estrato y la composición de las capturas por estrato, Bertolotti *et al,* 2001a.

La capacidad promedio máxima de captura de la flota industrial de buques fresqueros, se estimó en alrededor de 460 mil toneladas; la capacidad por estrato de la flota se detalla en la Tabla 4.

La Flota de buques procesadores congeladores arrastreros está integrada por buques de distinto tamaño (esloras que varían entre 29 y 118 metros) que operan con redes de arrastre y levantan el equipo por popa; tienen planta de procesamiento, con capacidad de congelación (en túneles y placas) y cámaras para el mantenimiento de los productos congelados. Participa con el 48% de las capturas totales (promedio 89-98) y con el 73% de la captura (promedio 89-98) de los buques procesadores. Bertolotti *et al,* 2001b.

La capacidad promedio máxima de captura de la flota de buques procesadores congeladores arrastreros se estimó en 720 mil toneladas, la capacidad por estrato de la flota se detalla en

Tabla 3: Producción física y Valor de la producción de la flota procesadora congeladora, en porcentajes por especie y tipo de flota sobre total de kilogramos de producto y del valor en $

Producción	Procesadores Arrastreros Congeladores con planta	Procesadores Arrastreros Congeladores sin planta	Palangreros y otros	Poteros	Tangoneros
Abadejo kilos	36,4%	42,7%	5,0%	0,0%	15,9%
Merluza kilos	59,9%	27,9%	0,6%	0,0%	11,6%
Merluza de cola kilos	91,1%	8,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Polaca kilos	99,9%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Otros pescados kilos	55,0%	26,1%	4,2%	0,1%	14,7%
Langostino kilos	18,5%	0,0%	0,8%	0,0%	80,7%
Otros crustáceos kilos	9,5%	0,0%	6,2%	0,0%	84,2%
Calamar kilos	8,1%	9,1%	0,0%	82,5%	0,2%
Otros moluscos kilos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Harina kilos	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Venta en kilos	36,7%	16,1%	0,5%	40,6%	6,1%
Abadejo $	36,1%	43,4%	5,7%	0,0%	14,8%
Merluza $	63,7%	25,7%	0,4%	0,0%	10,1%
Merluza de cola $	95,2%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Polaca $	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Otros pescados $	52,6%	8,2%	16,5%	0,0%	22,6%
Langostino $	21,3%	0,0%	0,6%	0,0%	78,0%
Otros crustáceos $	74,8%	0,0%	1,0%	0,0%	24,2%
Calamar $	9,0%	9,1%	0,0%	81,6%	0,3%
Otros moluscos $	57,9%	0,0%	0,0%	0,0%	42,1%
Harina $	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Venta en $	42,8%	13,0%	2,4%	27,9%	14,0%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 4: Capacidad de captura de la flota industrial de buques fresqueros en miles de toneladas por estrato.

Estrato	RANGO DE ESLORA	Captura máxima anual promedio en toneladas	Cantidad de Buques 1998	Capacidad de captura estimada en miles de toneladas
I	19,00 - 28,25	2446,985	60	140,3
II	28,26 - 38,95	3152,575	41	145,3
III	38,96 - 64,87	5814,964	32	175,2
Totales			**133**	**460,7**

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 5: Capacidad de captura de la flota de buques procesadores congeladores arrastreros en miles de toneladas por estrato.

Estrato	RANGO DE ESLORA	Captura máxima anual promedio en toneladas	Cantidad de Buques 1998	Capacidad de captura estimada en miles de toneladas
I	29-58	3,934	30	131
II	59-83	8,054	50	364
III	84-110	8,531	9	86
IV Surimi	107-113	28,081	5	140

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

la Tabla 5. Para mantener el desempeño del año 1997 los estratos I y II deberían alcanzar una captura de 495 mil toneladas, que parece muy poco probable de sostener, considerando el estado de explotación de la especie objetivo de estos estratos (merluza). Bertolotti *et al,* 2001b.

Sector primario ingresos, egresos, retribución al factor trabajo e insumos

Excedentes de explotación

El conjunto de armadores costeros se encuentra en niveles levemente inferiores a la media de la flota fresquera (8,6% costeros grandes y 8,7% costeros grandes y chicos), los costeros

Tabla 6: Ingresos y Egresos de la Flota de Fresqueros costeros y de altura

	FLOTA DE FRESQUEROS COSTEROS Y DE ALTURA
Venta de bienes producidos por la flota	168.382.364
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	7.018.969
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	230.073
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	417.261
Ingresos por charteo	8.836.533
TOTAL DE INGRESOS	186.972.560
TOTAL EGRESOS	167.752.209
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	5.684.386
Otros Insumos	71.577.186
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	14.278.133
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	67.720.906
Personal ocupado al 31/3/97	3.422
Personal ocupado al 31/12/97	3.439

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 7: Ingresos y Egresos de la Flota de Procesadores y congeladores

	FLOTA DE PROCESADORES CONGELADORES
Venta de bienes producidos por la flota	507.764.656
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	5.925.316
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	55.403.240
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	9.599.395
Ingresos por charteo	13.559.620
TOTAL DE INGRESOS	628.623.940
TOTAL EGRESOS	541.891.206
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	5.471.422
Otros Insumos	293.677.714
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	63.485.741
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	175.531.921
Personal ocupado al 31/3/97	7.469
Personal ocupado al 31/12/97	6.077

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

chicos declararon excedentes del 24% sobre el total de ingresos (Tabla 8).

Los fresqueros sin planta con buques del estrato I (que se comportan en forma similar a los costeros grandes) tienen excedentes similares a éstos, 9,4% aunque inferiores a la media, los fresqueros sin planta con buques del estrato II que son más dependientes del recurso merluza, declararon pérdidas (3,1%), Tabla 9.

En promedio la flota de buques fresqueros con planta durante 1997 operó a pérdida, los armadores con buques del estrato I declararon excedentes superiores a la media de la flota fresquera 17,4%; si bien 5 de los 6 armadores de los buques de estrato I y II declararon pérdidas, el 96% del total de la pérdida de este grupo corresponde a una sola empresa. En el grupo combinado de armadores con fresqueros de los estratos I, II y III, el excedente es la mitad del total de la flota fresquera, en el grupo de armadores con sólo buques del estrato III, el excedente es negativo, pero sólo corresponde a una de las tres empresas, las demás declararon excedentes positivos, Tabla 10.

Los armadores de la flota de fresqueros integrados, que participan con el 36% de las ventas del total de la flota fresquera, presentaron los mayores excedentes, en especial en el grupo que tiene todos los estratos de buques, Tabla 11.

El excedente bruto de explotación de la Flota de Buques Procesadores Congeladores fue en 1997 de 13,8% sobre el total de Ingresos, si se consideran sólo las ventas de productos las firmas operan a pérdida (5,5%), Tabla 12.

Los grupos que superaron el excedente medio de la Flota Procesadora congeladora, y que además tuvieron excedentes positivos respecto de los ingresos por ventas fueron: los poteros con planta reprocesadora 26,4% , los poteros sin planta 22,5%, los procesadores con buques I,II, III y otros tipos de buques 24,5% y los Procesadores

Tabla 8: Ingresos y Egresos de la Flota de Fresqueros costeros, chicos y grandes.

	Total Costeros grandes Chicos	Total Costeros Grandes y	Total Costeros chicos	Total costeros	% sobre Total Flota fresquera
Venta de bienes producidos por la flota	25.224.743	3.580.610	18.749.488	47.554.841	28,2%
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	595.483	0	148.239	743.722	10,6%
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	0	0	0	0	
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	216.000	0	0	216.000	51,8%
Ingresos por charteo	0	0	0	0	
TOTAL DE INGRESOS	26.282.829	3.581.571	18.948.937	48.813.337	26,1%
TOTAL EGRESOS	24.029.788	3.269.859	14.304.911	41.604.558	24,8%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	455.909	0	13.757	469.666	8,3%
Otros Insumos	11.295.177	1.775.591	7.045.482	20.116.250	28,1%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	1.827.877	221.619	850.333	2.899.829	20,3%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	10.450.825	1.272.649	6.395.339	18.118.813	26,8%
Personal ocupado al 31/3/97	379	70	500	949	27,7%
Personal ocupado al 31/12/97	343	69	498	910	26,5%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 9: Ingresos y Egresos de la Flota de Fresqueros sin planta

	Total Fresqueros I sin planta	Total Fresqueros II sin planta	Total Fresqueros sin planta	% sobre Flota Fresquera
Venta de bienes producidos por la flota	13.229.470	9.040.958	22.270.428	13,2%
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	96.302	2.112.944	2.209.246	31,5%
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	0	15.309	15.309	6,7%
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	20.453	0	20.453	4,9%
Ingresos por charteo	0	0	0	0,0%
TOTAL DE INGRESOS	13.994.316	11.405.664	25.399.980	13,6%
TOTAL EGRESOS	12.672.562	11.761.061	24.433.623	14,6%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	96.302	1.093.618	1.189.920	20,9%
Otros Insumos	6.558.625	5.982.927	12.541.552	17,5%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	1.717.658	1.104.814	2.822.472	19,8%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	4.299.977	3.579.702	7.879.679	11,6%
Personal ocupado al 31/3/97	195	133	328	9,6%
Personal ocupado al 31/12/97	224	138	362	10,5%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

integrados con mayoría de buques fresqueros 19,5%. Los demás grupos tuvieron excedentes inferiores a la media de la flota: los grupos de tangoneros sin planta y palangreros declararon pérdidas, si se consideran solamente las ventas de productos pesqueros estos grupos operaron todos a pérdida. (Tablas 13 a 16).

Retribución al Trabajo y empleo

Sobre el total de egresos (por costos) la retribución al trabajo representó durante 1997 entre el 25 y 45% del total, como se observa en la Tabla 17. El total erogado por las firmas en concepto de retribución al trabajo ascendió a $243.252.827. La participación de las Remunera-ciones (Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas) es

123

Tabla 10: Ingresos y Egresos de la Flota de Fresqueros con planta

	Total Fresqueros I con planta	Total Fresqueros IyII con planta	Total Fresqueros I,IIyIII con planta	Total Fresqueros III con planta	Total Fresqueros con planta	% sobre Flota Fresquera
Venta de bienes producidos por la flota	5.327.662	10.393.131	9.631.112	16.379.350	41.731.255	24,8%
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	1.248.383	118.350	0	0	1.366.733	19,5%
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	162.097	0	0	0	162.097	70,5%
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	0	180.808	0	0	180.808	43,3%
Ingresos por charteo	0	577.638	357.012	274.860	1.209.510	13,7%
TOTAL DE INGRESOS	6.778.508	11.272.149	10.161.039	16.654.210	44.865.906	24,0%
TOTAL EGRESOS	5.597.959	18.841.285	9.623.220	17.078.624	51.141.088	30,5%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	1.106.330	111.100	0	102.209	1.319.639	23,2%
Otros Insumos	1.966.432	2.589.880	5.238.706	7.414.887	17.209.905	24,0%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	218.928	970.010	547.165	1.637.193	3.373.296	23,6%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	2.306.269	6.678.697	3.837.349	7.924.335	20.746.650	30,6%
Personal ocupado al 31/3/97	59	425	164	362	1.010	29,5%
Personal ocupado al 31/12/97	76	599	151	335	1.161	33,8%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 11: Ingresos y Egresos de la Flota de Fresqueros Integrados

	Total Fresqueros IyII integrados	Total Fresqueros I,IIyIII integrados	Total Fresqueros integrados	% sobre Flota Fresquera	% sobre Total Flota
Venta de bienes producidos por la flota	16.072.263	40.753.577	56.825.840	33,7%	
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	2.099.268	600.000	2.699.268	38,5%	
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	0	52.667	52.667	22,9%	0,1%
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	0	0	0	0,0%	0,0%
Ingresos por charteo	0	7.627.023	7.627.023	86,3%	34,1%
TOTAL DE INGRESOS	18.538.134	49.355.203	67.893.337	36,3%	8,3%
TOTAL EGRESOS	17.328.188	33.244.752	50.572.940	30,1%	7,1%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	2.105.161	600.000	2.705.161	47,6%	24,2%
Otros Insumos	5.540.333	16.169.146	21.709.479	30,3%	5,9%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	2.159.088	3.023.448	5.182.536	36,3%	6,7%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	7.523.606	13.452.158	20.975.764	31,0%	8,6%
Personal ocupado al 31/3/97	439	696	1.135	33,2%	10,4%
Personal ocupado al 31/12/97	321	685	1.006	29,3%	10,6%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

mayor en la Flota Costera y Fresquera. El personal ocupado en diciembre de 1997 fue de 9516 personas, con una reducción del 12,6% respecto de marzo del mismo año, el mayor porcentaje de ocupación corresponde a la Flota de Procesadores congeladores, con el 63,9% del total, al 31 de diciembre de 1997.

Consumos Intermedios (Insumos)

Entre los consumos intermedios (insumos) que se destacan sobre el total de egresos de las firmas armadoras cabe mencionar los combustibles y lubricantes destinados al uso de embarca-

Tabla 12: Ingresos y Egresos de la Flota de Procesadores congeladores integrados

	Total Procesadores IyII integrado F	Total Procesadores IyII integrado C	Total Procesadores integrados	% sobre Flota Procesadores	% sobre Total Flota
Venta de bienes producidos por la flota	39.202.683	31.483.202	70.685.885	13,9%	
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	2.509.385	0	2.509.385	42,4%	
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	1.863.348	3.541.601	5.404.949	9,8%	9,7%
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	0	0	0	0,0%	0,0%
Ingresos por charteo	0	0	0	0,0%	0,0%
TOTAL DE INGRESOS	45.406.588	36.432.393	81.838.981	13,0%	10,0%
TOTAL EGRESOS	36.564.647	34.190.011	70.754.658	13,1%	10,0%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	2.150.295	0	2.150.295	39,3%	19,3%
Otros Insumos	18.646.495	18.165.052	36.811.547	12,5%	10,1%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	3.085.295	3.235.847	6.321.142	10,0%	8,1%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	12.682.562	12.789.112	25.471.674	14,5%	10,5%
Personal ocupado al 31/3/97	581	716	1.297	17,4%	11,9%
Personal ocupado al 31/12/97	513	715	1.228	20,2%	12,9%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 13: Ingresos y Egresos de la Flota de procesadores congeladores con planta en tierra

	Total Procesadores I,IIyIII y otros	Total Procesadores IIIyIV	Total Procesadores con planta	% sobre Flota Procesadores
Venta de bienes producidos por la flota	52.590.936	94.713.201	147.304.137	29,0%
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	0	85.636	85.636	1,4%
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	4.459.588	15.306.336	19.765.924	35,7%
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	0	3.306.000	3.306.000	34,4%
Ingresos por charteo	0	0	0	0,0%
TOTAL DE INGRESOS	66.012.296	115.773.697	181.785.993	28,9%
TOTAL EGRESOS	49.532.440	100.976.274	150.508.714	27,8%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	0	67.085	67.085	1,2%
Otros Insumos	27.772.144	59.723.843	87.495.987	29,8%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	6.279.564	5.557.538	11.837.102	18,6%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	15.480.732	34.039.000	49.519.732	28,2%
Personal ocupado al 31/3/97	837	759	1.596	21,4%
Personal ocupado al 31/12/97	720	937	1.657	27,3%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 14: Ingresos y Egresos de la Flota de Procesadores congeladores sin planta en tierra

	Total Procesadores I y II sin planta	% sobre Flota Procesadores	Total Palangreros	% sobre Flota Procesadores
Venta de bienes producidos por la flota	66.279.076	13,1%	12.497.988	2,5%
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	4.203	0,1%	0	0,0%
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	5.363.583	9,7%	1.623.988	2,9%
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	0	0,0%	5.027.904	52,4%
Ingresos por charteo	0	0,0%	801.931	5,9%
TOTAL DE INGRESOS	74.611.339	11,9%	19.957.669	3,2%
TOTAL EGRESOS	67.486.575	12,5%	26.033.918	4,8%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	0	0,0%	0	0,0%
Otros Insumos	35.914.373	12,2%	13.861.050	4,7%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	7.311.663	11,5%	2.858.649	4,5%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	24.260.539	13,8%	7.178.619	4,1%
Personal ocupado al 31/3/97	800	10,7%	249	3,3%
Personal ocupado al 31/12/97	778	12,8%	180	3,0%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 15: Ingresos y Egresos de la Flota de Poteros

	Total Poteros con planta de reproc.	Total Poteros sin planta	% sobre Flota Procesadores
Venta de bienes producidos por la flota	15.437.853	122.857.361	27,2%
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	0	3.299.395	55,7%
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	1.920.782	14.315.738	29,3%
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	0	266.132	2,8%
Ingresos por charteo	0	3.216.118	23,7%
TOTAL DE INGRESOS	17.358.879	149.932.294	26,6%
TOTAL EGRESOS	12.761.825	116.140.971	23,8%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	0	3.227.345	59,0%
Otros Insumos	8.590.652	66.029.450	25,4%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	721.744	17.359.138	28,5%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	3.449.429	29.525.038	18,8%
Personal ocupado al 31/3/97	203	1.840	27,4%
Personal ocupado al 31/12/97	40	731	12,7%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

ciones y destinados al uso en tierra y los útiles, materiales, repuestos servicios de reparación (buques y rodados) incluyendo dique seco.

Los insumos utilizados por el sector pesquero tienen importancia para explicar las relaciones intersectoriales que tiene localmente la actividad pesquera como demandante de productos y servicios. Durante 1997 el sector primario demandó en bienes y servicios al resto de los sectores de la economía por $365.254.900, correspondiendo a la flota fresquera el 19,6% del total. El porcentaje de participación de los insumos sobre el total de egre-

Tabla 16: Ingresos y Egresos de la Flota de Tangoneros

	Total Tangoneros con planta	Total Tangoneros con frigorifico	Total Tangoneros sin planta	Total Tangoneros	% sobre Flota Procesadores
Venta de bienes producidos por la flota	40.092.200	20.925.370	11.684.786	72.702.356	14,3%
Venta de mercaderías en el mismo estado en que fueron adquiridas	0	0	26.697	26.697	0,5%
Ingresos por reembolsos, reintegros y subsidios	2.824.115	2.776.371	1.407.790	7.008.276	12,6%
Alquiler de embarcaciones, maquinarias, equipos y edificios	478.399	511.360	9.600	999.359	10,4%
Ingresos por charteo	0	9.541.571	0	9.541.571	70,4%
TOTAL DE INGRESOS	48.821.407	39.952.027	14.365.351	103.138.785	16,4%
TOTAL EGRESOS	42.932.890	38.488.871	16.782.784	98.204.545	18,1%
Costo de mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas	0	0	26.697	26.697	0,5%
Otros Insumos	18.927.351	17.699.613	8.347.691	44.974.655	15,3%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	7.930.967	6.608.947	2.536.389	17.076.303	26,9%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	16.074.572	14.180.311	5.872.007	36.126.890	20,6%
Personal ocupado al 31/3/97	789	496	199	1.484	19,9%
Personal ocupado al 31/12/97	840	441	182	1.463	24,1%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 17: Empleo y Porcentaje de participación de las remuneraciones sobre el total de egresos de las firmas 1997

	Personal ocupado al 31/3/97	Personal ocupado al 31/12/97	% de Participación de las remuneraciones sobre el total de egresos de las firmas 1997
Costeros Grandes	379	343	43%
Costeros Grandes y Chicos	70	69	39%
Costeros Chicos	500	498	45%
Fresquero del estrato I sin planta	195	224	34%
Fresquero del estrato II sin planta	133	138	30%
Fresquero del estrato I con planta	59	76	41%
Fresquero del estrato I y II con planta	425	599	35%
Fresquero del estrato I - II y III con planta	164	151	40%
Fresquero del estrato III con planta	362	335	46%
Fresqueros I y II integrados	439	321	43%
Fresqueros I, II y III integrados	696	685	40%
Procesadores I y II integrado F	581	513	35%
Procesadores I y II integrado C	716	715	37%
Procesadores I, II y III y otros	837	720	31%
Procesadores III y IV	759	937	34%
Procesadores I y II sin planta	800	778	36%
Poteros con planta de reprocesamiento	203	40	27%
Poteros sin planta	1.840	731	25%
Palangreros	249	180	28%
Tangoneros con planta	789	840	37%
Tangoneros con frigorífico	496	441	37%
TOTAL DE FRESQUEROS COSTEROS Y DE ALTURA	3.422	3.439	40%
TOTAL DE PROCESADORES CONGELADORES	8.165	6.077	32%
TOTAL GENERAL	10.891	9.516	34%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 18: Porcentaje de participación de los insumos sobre el total de egresos de las firmas 1997

	% de Participación de los insumos sobre el total de egresos de las firmas 1997
Costeros Grandes	47,0%
Costeros Grandes y Chicos	54,3%
Costeros Chicos	49,3%
Fresquero del estrato I sin planta	51,8%
Fresquero del estrato II sin planta	50,9%
Fresquero del estrato I con planta	35,1%
Fresquero del estrato I y II con planta	13,7%
Fresquero del estrato I - II y III con planta	54,4%
Fresquero del estrato III con planta	43,4%
Fresqueros I y II integrados	32,0%
Fresqueros I, II y III integrados	48,6%
Procesadores I y II integrado F	51,0%
Procesadores I y II integrado C	53,1%
Procesadores I, II y III y otros	56,1%
Procesadores III y IV	59,1%
Procesadores I y II sin planta	53,2%
Poteros con planta de reprocesamiento	67,3%
Poteros sin planta	56,9%
Palangreros	53,2%
Tangoneros con planta	44,1%
Tangoneros con frigorífico	46,0%
Tangoneros sin planta	49,7%
TOTAL DE FRESQUEROS COSTEROS Y DE ALTURA	42,7%
TOTAL DE PROCESADORES CONGELADORES	54,2%
TOTAL GENERAL	51,5%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 19: Productividad por tipo de flota

	Total Flota Costera	Total Fresqueros	Total Procesadores Arrastreros dirigidos a merluza
TOTAL kilos por día marea 97	4.182	11.197	17.811
TOTAL kilos por día marea 98*	3.472	10.100	16.052
TOTAL kilos por día marea 99	2.986	8.724	14.659

(*) falta registrar capturas de costeros chicos de la Cooperativa Marplatense de Pesca.

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 20: Ingresos y Egresos de la industria pesquera instalada en tierra, 1997

	Total general
Venta de Bienes producidos y en el mismo estado	550.736.166
Reintegros	24.265.999
INGRESOS TOTALES	599.083.530
EGRESOS TOTALES	553.144.573
Materia Prima y Productos	304.937.639
Otros Insumos	136.084.590
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	30.937.931
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	81.184.413
Personal ocupado 31/397	7.493
Personal ocupado 31/12/97	7.706

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

sos de las firmas en 1997 por tipo de flota se detalla en la Tabla 18. En la flota de buques procesadores congeladores los insumos, en promedio, tienen una mayor participación porcentual 54,2% sobre el total de egresos.

Productividad

La productividad del sector pesquero disminuyó para todos los estratos involucrados en la explotación del recurso merluza, Tabla 19. Si bien pueden utilizarse otras variables para estimar la productividad, a los efectos de este análisis se optó por la cantidad capturada por día de marea, ya que este indicador permite comparar las distintas flotas y remitir a una misma unidad los costos de operación. La disminución de la productividad en términos globales osciló entre el 18% y el 30% por grupo (1999 respecto de 1997).

Los rendimientos varían de acuerdo con el porcentaje de participación de la merluza en la captura total del grupo analizado.

Sector Secundario ingresos, egresos, retribución al factor trabajo e insumos

El total de ventas del sector industrial pesquero instalado en tierra fue de $550.736.166, los

Tabla 21. Ingresos y Egresos de la industria pesquera instalada en tierra, plantas sin buques, por localidades 1997. En pesos y en % sobre el total

	Plantas sin buques					
	Mar del Plata	Ingeniero White/ Bahia Blanca	Necochea/ Quequen	Caleta Cordova/ Comodoro Rivadavia	Puerto Madryn/ Rawson	Plantas sin buques % sobre total
Venta de Bienes producidos y en el mismo estado	179.567.793	1.199.661	5.388.702	4.613.416	3.004.691	193.774.263
Reintegros	3.593.592	0	137.344	94.830	98.499	3.924.265
INGRESOS TOTALES	188.001.208	1.208.441	5.614.554	5.776.428	3.958.713	204.559.344
EGRESOS TOTALES	166.311.460	1.037.653	5.595.164	4.689.484	3.896.382	181.530.143
Materia Prima y Productos	111.414.259	602.413	3.608.473	2.212.828	1.032.205	118.870.178
Otros Insumos	31.637.460	172.261	571.879	831.796	1.547.462	34.760.858
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	6.302.607	80.175	241.064	386.642	623.065	7.633.553
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	16.957.134	182.804	1.173.748	1.258.218	693.650	20.265.554
Personal ocupado 31/397	1.726	33	162	205	126	2.252
Personal ocupado 31/12/97	1.876	30	154	215	239	2.514

	Plantas sin buques					
	Mar del Plata	Ingeniero White/ Bahia Blanca	Necochea/ Quequen	Caleta Cordova/ Comodoro Rivadavia	Puerto Madryn/ Rawson	Plantas sin buques % sobre total
Venta de Bienes producidos y en el mismo estado	92,7%	0,6%	2,8%	2,4%	1,6%	35,2%
Reintegros	91,6%	0,0%	3,5%	2,4%	2,5%	16,2%
INGRESOS TOTALES	91,9%	0,6%	2,7%	2,8%	1,9%	34,1%
EGRESOS TOTALES	91,6%	0,6%	3,1%	2,6%	2,1%	32,8%
Materia Prima y Productos	93,7%	0,5%	3,0%	1,9%	0,9%	39,0%
Otros Insumos	91,0%	0,5%	1,6%	2,4%	4,5%	25,5%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	82,6%	1,1%	3,2%	5,1%	8,2%	24,7%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	83,7%	0,9%	5,8%	6,2%	3,4%	25,0%
Personal ocupado 31/397	76,6%	1,5%	7,2%	9,1%	5,6%	30,1%
Personal ocupado 31/12/97	74,6%	1,2%	6,1%	8,6%	9,5%	32,6%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

egresos superaron a las ventas y pudieron equilibrarse respecto de los ingresos por los reintegros.

El sector ocupa 7706 personas, distribuidas en todo el litoral marítimo.

Las plantas sin buques pesqueros participaron con el 35,2% del total de la ventas y con el 32,6% del personal ocupado durante 1997.

Excedentes brutos de explotación

Las plantas pesqueras sin buques declararon un excedente del 11,3% sobre el total de ingresos, que se reduce al 6,3% si se consideran solamente las ventas de productos (Tabla 21).

Las plantas pesqueras con buques fresqueros (excluidos los integrados), declararon un excedente del 3,5% sobre egresos y pérdidas (5,5%) cuando se consideran exclusivamente las ventas de productos pesqueros, estos porcentajes están influidos por los fresqueros del estrato III y fresqueros del estrato I, II y III, que se analizan para el total de subsistema producción por grupo, en conjunto con los excedentes y pérdidas del sector primario (Tabla 22).

Las firmas con plantas pesqueras y con buques fresqueros y buques procesadores (integrados) y las plantas con buques procesadores en conjunto declararon excedentes sobre ingresos

Tabla 22. Ingresos y Egresos de la industria pesquera instalada en tierra con buques de la flota fresquera, 1997. En pesos y en % sobre el total

	Fresqueros FI con planta	Fresqueros FI y II con planta	Fresqueros F I, II y III con planta	Fresqueros FIII con planta
Venta de Bienes producidos y en el mismo estado	5.393.433	46.054.276	34.674.227	38.134.256
Reintegros	11.265	963.031	1.501.415	2.667.567
INGRESOS TOTALES	5.404.698	47.082.608	38.024.125	45.324.405
EGRESOS TOTALES	5.178.650	38.423.011	36.308.558	51.142.833
Materia Prima y Productos	2.724.846	21.408.731	24.057.090	21.203.258
Otros Insumos	1.137.477	9.480.513	8.917.337	12.893.468
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	482.594	1.592.045	1.324.373	4.766.990
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	833.733	5.941.722	2.009.758	12.279.117
Personal ocupado 31/397	99	612	604	1.185
Personal ocupado 31/12/97	101	623	401	1.070

%sobre total	Fresqueros FI con planta	Fresqueros FI y II con planta	Fresqueros F I, II yIII con planta	Fresqueros FIII con planta
Venta de Bienes producidos y en el mismo estado	1,0%	8,4%	6,3%	6,9%
Reintegros	0,0%	4,0%	6,2%	11,0%
INGRESOS TOTALES	0,9%	7,9%	6,3%	7,6%
EGRESOS TOTALES	0,9%	6,9%	6,6%	9,2%
Materia Prima y Productos	0,9%	7,0%	7,9%	7,0%
Otros Insumos	0,8%	7,0%	6,6%	9,5%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	1,6%	5,1%	4,3%	15,4%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	1,0%	7,3%	2,5%	15,1%
Personal ocupado 31/397	1,3%	8,2%	8,1%	15,8%
Personal ocupado 31/12/97	1,3%	8,1%	5,2%	13,9%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

por 7%, y pérdidas sobre ventas por 3,4%. Sólo los procesadores con plantas en tierra declaran pérdidas respecto del total de ingresos, (Tabla 23).

Retribución al Trabajo y empleo

Sobre el total de egresos (por costos) la retribución al trabajo representó durante 1997 entre el 6% y el 25% del total, como se observa en la Tabla 24. El total erogado por las firmas en concepto de retribución al trabajo ascendió a $81.184.413. La participación de las Remuneraciones (Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas) es mayor en el grupo de los procesadores integrados y fresqueros III con planta. El personal ocupado en diciembre de 1997 fue de 7706 personas, con un aumento del 2,8% respecto de marzo del mismo año, la distribución del personal por proceso de producción se detalla en la Tabla 25.

Consumos Intermedios (Insumos)

Los consumos intermedios de la plantas pesqueras se clasificaron en dos grandes ítems: materia prima y otros insumos. Durante 1997 el sector secundario demandó en bienes y servicios al resto de los sectores de la economía por $ 136.084.590, y al propio sector (materia prima) por $283.140.725, además demandó productos pesqueros para vender en el mismo estado por $18.856.366. El porcentaje de participación de la materia prima y de los insumos sobre el total de egresos de las firmas 1997 por grupo se detalla en la Tabla 26.

Empleo, retribución al factor trabajo e insumos por grupos empresarios

El subsistema producción queda integrado, cuando se analizan conjuntamente los sectores primario y secundario, según se expone en la Tabla 27. En la producción pesquera se emplearon

Tabla 23: Ingresos y Egresos de la industria pesquera instalada en tierra de firmas integradas y con procesadores, en pesos y en % sobre el total, 1997

	Fresqueros F I, II y III integrado	Procesadores integrados	Procesadores con planta
Venta de Bienes producidos y en el mismo estado	154.948.107	21.119.601	56.638.003
Reintegros	5.450.056	801.848	8.946.552
INGRESOS TOTALES	166.822.481	22.943.566	68.922.303
EGRESOS TOTALES	149.733.179	17.341.856	73.486.343
Materia Prima y Productos	93.581.694	8.915.738	14.176.104
Otros Insumos	27.063.701	2.521.784	39.309.452
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	9.135.394	1.554.678	4.448.304
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	19.952.390	4.349.656	15.552.483
Personal ocupado 31/397	1.738	394	609
Personal ocupado 31/12/97	1.745	418	834

%sobre total	Fresqueros F I, II y III integrado	Procesadores integrados	Procesadores con planta
Venta de Bienes producidos y en el mismo estado	28,1%	3,8%	10,3%
Reintegros	22,5%	3,3%	36,9%
INGRESOS TOTALES	27,8%	3,8%	11,5%
EGRESOS TOTALES	27,1%	3,1%	13,3%
Materia Prima y Productos	30,7%	2,9%	4,6%
Otros Insumos	19,9%	1,9%	28,9%
Amortizaciones, Intereses e Impuestos	29,5%	5,0%	14,4%
Sueldos, salarios, contribuciones patronales, pagos a personas físicas y cooperativas	24,6%	5,4%	19,2%
Personal ocupado 31/397	23,2%	5,3%	8,1%
Personal ocupado 31/12/97	22,6%	5,4%	10,8%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 24: Empleo y Porcentaje de participación de las remuneraciones sobre el total de egresos de la industria instalada en tierra. 1997

GRUPOS	Personal Ocupado al 31/03/97	Personal Ocupado al 31/12/97	% de Participación de las remuneraciones sobre el total de egresos de las firmas 1997
Plantas sin buques	2252	2514	11%
FI con planta	99	101	16%
FI y II con planta	612	623	15%
FI, II y III con planta	604	401	6%
FIII con planta	1185	1070	24%
FI, II y III integrado	1738	1745	13%
Procesadores integrados	394	418	25%
Procesadores con planta	609	834	21%
Total General	**7493**	**7706**	**15%**

GRUPOS	Personal Ocupado al 31/03/97	Personal Ocupado al 31/12/97
Plantas sin buques	30.1%	32.6%
FI con planta	1.3%	1.3%
FI y II con planta	8.2%	8.1%
FI,II y III con plata	8.1%	5.2%
FIII con planta	15.8%	13.9%
FI, II y III integrado	23.2%	22.6%
Procesadores integrados	5.3%	5.4%
Procesadores con planta	8.1%	10.8%
Total General	**100%**	**100%**

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997.

Tabla 25: Empleo por rubro de proceso y en % sobre el total

RUBROS DE PROCESO	Personal Ocupado al 31/03/97	Personal Ocupado al 31/12/97
Enfriados	357	382
Congelados	6112	6259
Conservas	603	632
Harina	96	108
Salado Húmedo	230	239
Salado Seco	95	86
Total General	**7493**	**7706**

RUBROS DE PROCESO	Personal Ocupado al 31/03/97	Personal Ocupado al 31/12/97
Enfriados	4.8%	5.0%
Congelados	81.6%	81.2%
Conservas	8.0%	8.2%
Harina	1.3%	1.4%
Salado Húmedo	3.1%	3.1%
Salado Seco	1.3%	1.1%
Total General	**100%**	**100%**

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 26: Porcentaje de participación de la materia prima y de los insumos sobre el total de egresos de las firmas 1997.

GRUPOS	% de Participación de la materia prima sobre el total de egresos de las firmas 1997	% de Participación de los insumos sobre el total de egresos de las firmas 1997
Plantas sin buques	65,5%	19,1%
FI con planta	52,6%	22,0%
FI y II con planta	65,7%	24,7%
FI,II y III con plata	66,3%	24,6%
FIII con planta	41,5%	25,2%
FI, II y III integrado	62,5%	18,1%
Procesadores integrados	51,4%	14,5%
Procesadores con planta	19,3%	53,5%
Total General	**55,1%**	**24,6%**

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

Tabla 27: Insumos, retribución al trabajo y personal ocupado al 31/12/97 por grupos empresarios, sector primario y secundario, 1997.

	sector primario			sector secundario		
	Otros Insumos	Sueldos, cargas soc., Sev. Coop. etc.	Personal ocupado 31/12/97	Otros Insumos	Sueldos, cargas soc., Sev. Coop. etc.	Personal ocupado 31/12/97
Costeros	20.116.250	18.118.813	910			
Fresquero sin planta	12.541.552	7.879.679	362			
Fresquero con planta	17.209.905	20.746.650	1.161	32.428.795	21.064.330	2.195
Fresqueros integrados	21.709.479	20.975.764	1.006	27.063.701	19.952.390	1.745
Procesadores integrado	36.811.547	25.471.674	1.228	2.521.784	4.349.656	418
Procesadores con planta	87.495.987	49.519.732	1.657	39.309.452	15.552.483	834
Procesadores I y II sin planta	35.914.373	24.260.539	778			
Poteros con planta de reprocesamiento	8.590.652	3.449.429	40			
Poteros sin planta	66.029.450	29.525.038	731			
Palangreros	13.861.050	7.178.619	180			
Tangoneros con planta	18.927.351	16.074.572	840			
Tangoneros con frigorífico	17.699.613	14.180.311	441			
Tangoneros sin planta	8.347.691	5.872.007	182			
Plantas sin buques				34.760.858	20.265.554	2.514
total	365.254.900	243.252.827	9.516	136.084.590	81.184.413	7.706

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

en diciembre de 1997, 17222 personas, que percibieron ingresos por $324.437.240, el sector productivo pesquero demandó bienes y servicios de otros sectores de la economía argentina por $501.339.490.

El grupo de firmas que tienen buques fresqueros y plantas instaladas en tierra concentran el mayor porcentaje de ocupación (19,5%). La mayor erogación en retribución al trabajo es realizada por el grupo de procesadores con planta (20,1%). El grupo de fresqueros y procesadores integrados, en conjunto participa con el 25,5% del personal ocupado y el 21,8% de las retribuciones al trabajo, Tabla 28.

Oferta Pesquera

De acuerdo con la información disponible, se puede estimar la oferta total de productos pesqueros:

Tabla 28: Insumos, retribución al trabajo y personal ocupado al 31/12/97 por grupos empresarios, subsistema producción pesquera, 1997.

	total producción			total producción		
	Otros Insumos	Sueldos, cargas soc., Sev. Coop. etc.	Personal ocupado 31/12/97	Otros Insumos	Sueldos, cargas soc., Sev. Coop. etc.	Personal ocupado 31/12/97
Costeros	20.116.250	18.118.813	910	4,0%	5,6%	5,3%
Fresquero sin planta	12.541.552	7.879.679	362	2,5%	2,4%	2,1%
Fresquero con planta	49.638.700	41.810.980	3.356	9,9%	12,9%	19,5%
Fresqueros integrados	48.773.180	40.928.154	2.751	9,7%	12,6%	16,0%
Procesadores integrado	39.333.331	29.821.330	1.646	7,8%	9,2%	9,6%
Procesadores con planta	126.805.439	65.072.215	2.491	25,3%	20,1%	14,5%
Procesadores I y II sin planta	35.914.373	24.260.539	778	7,2%	7,5%	4,5%
Poteros con planta de reprocesamiento	8.590.652	3.449.429	40	1,7%	1,1%	0,2%
Poteros sin planta	66.029.450	29.525.038	731	13,2%	9,1%	4,2%
Palangreros	13.861.050	7.178.619	180	2,8%	2,2%	1,0%
Tangoneros con planta	18.927.351	16.074.572	840	3,8%	5,0%	4,9%
Tangoneros con frigorífico	17.699.613	14.180.311	441	3,5%	4,4%	2,6%
Tangoneros sin planta	8.347.691	5.872.007	182	1,7%	1,8%	1,1%
Plantas sin buques	34.760.858	20.265.554	2.514	6,9%	6,2%	14,6%
total	501.339.490	324.437.240	17.222	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997.

Tabla 29: Ventas de productos pesqueros 1997 INDEC

OFERTA DE PRODUCTOS PESQUEROS	Procesado en tierra Cantidad de locales 103		Procesado a Bordo Cantidad de firmas 314		total	
	Ventas t.	Ventas en $	Ventas t.	Ventas en $	Ventas t.	Ventas en $
Sopas y caldos	31	68.205			31	68.205
Carnes Ahumadas	23	26.667			23	26.667
Pescado fresco, procesado	27.728	48.671.702			27.728	48.671.702
Pescado Congelado (excluye filete incluye surimi)	98.433	133.166.853	146.661	205.773.772	245.094	338.940.625
Filete de pescado congelado	91.040	200.706.167	48.557	75.219.524	139.596	275.925.691
Crustáceos congelados (camarones, langostinos, gambas)	1.168	7.351.068			1.168	7.351.068
Crustáceos congelados	1	4.789	5.827	53.370.384	5.828	53.375.173
Moluscos congelados	4.846	9.666.515	202.017	182.341.712	206.863	192.008.227
Pescado seco (incluye salado sin ahumar)	45	169.045			45	169.045
Anchoas en salmuera	9.522	17.444.909			9.522	17.444.909
Pescado preparado (al natural, en aceite, en salsa, en pasta)	36.098	81.783.781			36.098	81.783.781
Crustáceos o moluscos en conserva o preparados	638	4.373.938			638	4.373.938
Harina, polvo y pellets apah	20.325	1.130.031			20.325	1.130.031
Harina de pescado	23.570	12.118.496	6.510	3.245.184	30.080	15.363.680
Grasas y aceites marinos	5.147	360.167			5.147	360.167
Los demás	26.234	1.161.539			26.234	1.161.539
Total de ventas	530.739	524.777.862	409.571	522.364.037	940.310	1.047.141.899

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997.

Tabla 30: Ventas de productos pesqueros 1997 INDEC, por provincia.

	Provincia de Buenos Aires	Provincia del Chubut	Provincia de Santa Cruz	Rio Negro/ Tierra del Fuego	Total general
Cantidad de locales	80	15	5	3	103
Sopas y caldos	68.205				68.205
Carnes Ahumadas	26.667				26.667
Pescado Congelado (excluye filete)	117.975.578	4.679.137	9.834.208	677.930	133.166.853
Filete de pescado congelado	163.687.435	21.665.481	15.338.536	14.715	200.706.167
Pescado fresco, procesado	23.218.982	3.078.377	8.343.786	14.030.557	48.671.702
Harina, polvo y pellets apah	1.130.031				1.130.031
Pescado seco (incluye salado sin ahumar)	169.045				169.045
Anchoas en salmuera	17.444.909				17.444.909
Crustaceos congelados (camarones, langostinos, gambas)	4.610.388	2.639.384	101.296		7.351.068
Crustaceos congelados (cangrejos de mar)		4.789			4.789
Moluscos congelados	5.584.314	604.817	3.477.384		9.666.515
Grasas y aceites marinos	360.167				360.167
Pescado preparado (al natural, en aceite, en salsa, en pasta)	58.519.376		27.832	23.236.573	81.783.781
Crustáceos o moluscos en conserva o preparados	2.527.894		1.257.467	588.577	4.373.938
Los demás	1.135.761	25.778			1.161.539
Harina de pescado no apta para el consumo humano	8.401.566	1.693.922	867.248	1.155.760	12.118.496
Sin clasificar	2.600.574		3.973.416		6.573.990
Total general	**407.460.972**	**34.391.700**	**43.221.178**	**39.704.115**	**524.777.965**

Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC: Matriz de Insumo Producto 1997

1. A través de la información declarada por las firmas, producción de los buques procesadores congeladores y de las ventas de los establecimientos de procesado en tierra, para 1997 según relevamiento del INDEC, de estas cifras quedan excluidos los productos exportados bajo el régimen del charteo, y por confidencialidad de las firmas los productos de vieira.

2. A partir de las exportaciones de productos pesqueros y de la distribución de productos al mercado interno.

Ventas de productos pesqueros 1997

Consolidando la información declarada por las firmas, la oferta (de acuerdo con el censo para la matriz de insumo producto) resultó en 940.310 toneladas de productos pesqueros por un valor de $1.047.141.899, se trata de una subestimación, teniendo en cuenta el grado de cobertura de la encuesta para los establecimientos en tierra, en la Tabla 29 se detallan los productos de acuerdo con la clasificación del INDEC y en la Tabla 30 se observa la información agregada por provincia.

Exportaciones 1997

A los efectos de comparar las distintas fuentes se clasificó la información por tipo de producto y origen, el total de exportaciones de productos pesqueros en 1997 fue de 547.449.322 kilos por un valor de $738.977.059. En general puede asumirse que la diferencia respecto de la producción total, se debe a las ventas al mercado interno, aunque es difícil de constatar, ya que en el censo no se consultó sobre la diferenciación de mercados. En la Tabla 31 se discriminan las exportaciones por tipo de proceso, producto y provincia.

CONSIDERACIONES FINALES

El sector productivo pesquero generó durante 1997, año de máximas capturas históricas, una

Tabla 31: Exportaciones de productos pesqueros, 1997 en kilos y dólares (DNPyA)

	Buenos Aires kilos97	Río Negro kilos97	Chubut kilos97	Santa Cruz kilos97	Tierra del Fuego kilos97	Total kilos97
Enfriados	2.982.014	0	0	0	0	2.982.014
Congelado en tierra	97.581.259	711.280	25.389.026	21.502.884	3.788.006	148.972.455
Conservas	125.103	0	0	0	0	125.103
Salado húmedo	6.741.286	0	0	0	0	6.741.286
Salado Seco	35.130	0	0	0	0	35.130
Harina de pescado	970.432	0	338.120	0	0	1.308.552
Procesado en tierra	108.435.224	711.280	25.727.146	21.502.884	3.788.006	160.164.540
Harina de pescado bordo	0	0	450.972	245.070	4.791.390	5.487.432
Congelado a bordo	58.624.545	9.998.830	135.296.870	146.704.521	31.172.584	381.797.350
Procesado a bordo	58.624.545	9.998.830	135.747.842	146.949.591	35.963.974	387.284.782
Total sin charteo	167.059.769	10.710.110	161.474.988	168.452.475	39.751.980	547.449.322
Charteo	209.203	0	28.003.946	56.367.341	0	84.580.490
Total general	167.268.972	10.710.110	189.478.934	224.819.816	39.751.980	632.029.812

PRODUCTOS	Buenos Aires U$S97	Río Negro U$S97	Chubut U$S97	Santa Cruz U$S97	Tierra del Fuego U$S97	Total U$S97
Enfriados	9.898.459	0	0	0	0	9.898.459
Congelado en tierra	160.805.603	591.350	40.905.142	31.635.382	10.651.619	244.589.096
Conservas	735.850	0	0	0	0	735.850
Salado húmedo	11.964.155	0	0	0	0	11.964.155
Salado Seco	357.695	0	0	0	0	357.695
Harina de pescado	547.933	0	177.513	0	0	725.446
Procesado en tierra	184.309.695	591.350	41.082.655	31.635.382	10.651.619	268.270.701
Harina de pescado bordo	0	0	269.263	99.444	2.234.270	2.602.977
Congelado a bordo	62.547.522	9.050.205	149.207.365	173.475.341	73.822.948	468.103.381
Procesado a bordo	62.547.522	9.050.205	149.476.628	173.574.785	76.057.218	470.706.358
Total sin charteo	246.857.217	9.641.555	190.559.283	205.210.167	86.708.837	738.977.059
Charteo	169.007	0	31.058.576	59.471.392	0	90.698.975
Total general	247.026.224	9.641.555	221.617.859	264.681.559	86.708.837	829.676.034

Fuente: elaboración propia sobre datos de la DNPyA

oferta de productos pesqueros por valor de $ 1.047.141.899, según los datos del INDEC (Matriz de Insumo Producto), excluidas las exportaciones por régimen de charteo. Esta determinación de la oferta es una subestimación, ya que se ha detectado que faltan algunas empresas en el padrón del INDEC.

Considerando la caída generalizada de los rendimientos (captura por día de marea) en el sector primario, se explica que los excedentes brutos de la explotación en la mayoría de los grupos analizados resulten negativos, cuando se consideran sólo las ventas de los productos pesqueros, los reintegros percibidos permiten sostener la actividad pesquera, así como los ingresos por otros servicios (alquiler de embarcaciones) y charteo.

El sector productivo pesquero ocupó en diciembre de 1997 un total de 17.222, retribuyendo al factor trabajo con $ 324.437.240 y demandando bienes y servicios del resto de la economía Argentina por $501.339.490. Por cada 1$ de valor de venta, el subsistema producción pesquera genera $0,48 para otros sectores de la economía y $0,31 de retribución al trabajo.

A partir de los índices de productividad a escala del sector primario (según partes de pesca), se estimó que la reducción de insumos y de salarios entre 1997 y 1999 fue del 26% para la flota costera y fresquera de altura y del 37% para la flota procesadora arrastrera.

Para el sector pesquero el cálculo del Producto Bruto y en particular del Producto Bruto Sectorial, es la primera etapa para establecer los futuros vínculos con la contabilidad del medio ambiente y los recursos naturales; la desfavorable situación que impera en varios segmentos de la actividad productiva y las dificultades adicionales que generará un

escenario de menor disponibilidad de materia prima, plantean la necesidad de una alternativa viable de reestructuración del sector productivo, partiendo de estrategias que estimulen el desarrollo de productos no tradicionales, que utilicen como materia prima recursos a desarrollar, de baja explotación actual, ya que la expansión sobre la base de los recursos y con procesos tradicionales ponen en riesgo la sostenibilidad del sistema económico pesquero.

Obtenido el Producto Bruto Sectorial Pesquero, además de conocer la contribución de la pesca a la economía nacional, se dispone de los indicadores necesarios para la valoración los stocks de los principales recursos bajo explotación: valor de primera venta, valor final de la producción y valor agregado generado por el sector pesquero.

El método de valoración por precios de primera venta es simple, poco oneroso y permite evidenciar las tendencias económicas en la explotación de los efectivos, algunos supuestos pueden distorsionar los resultados finales, especialmente los referidos a las firmas integradas y a la inflacion por esfuerzo en un sistema de sobreexplotación.

El valor final de los productos pesqueros puede obtenerse a partir del valor de las exportaciones para aquellas especies que se destinan casi exclusivamente al mercado externo. El método de valoración por la producción final es excluyente del método de valoración por precios de primera venta para aquellas especies que son procesadas a bordo.

En países que exportan la mayor parte de la producción pesquera, (más del 80% de la producción total) se sugiere realizar las estimaciones a través del método del valor agregado, ya que la importancia de mantener esta pesquería radica en el valor agregado sectorial, generado por actividad pesquera, aunque la complejidad del método y el alto costo de la obtención de la información, impulsan la exploración y evaluación del uso de índices de valor agregado primario y secundario entre períodos censales.

Es necesario destacar que el valor agregado en un sistema de sobreexplotación está fuertemente influenciado por la escasez del recurso, por cambios en la estructura de costos, por la mayor utilización de insumos intermedios (combustible), por el traslado del mayor precio de primera venta al costo de la materia prima, entre otros, que disminuyen el excedente bruto de explotación.

En esta línea de investigación, a partir de los resultados alcanzados, con actualizaciones para 1998 y 1999, se realizó el trabajo "Valoración de la biomasa explotable de los efectivos de merluza (Merluccius hubbsi) Norte y Sur de 41°S." (Bertolotti et al, 2003); utilizando para la estimación del valor económico anual de la biomasa explotable de la merluza, un modelo específico sobre la base del valor primario y del valor agregado generado por la pesquería de la República Argentina y de la República Oriental del Uruguay.

Para generalizar la valoración de biomasas de especies comerciales será necesario reducir los costos de información y construir índices específicos de valor agregado primario y secundario para las principales especies comerciales.

Para mejorar las estimaciones realizadas en el cálculo del Producto Bruto Interno, se propone realizar por un lado un operativo especial en los censos nacionales económicos y la apertura de la Subclase 050.11 Pesca Marítima, en las actividades por tipo de flota, así como la apertura de la Clase 1512 en las Subclases que incorporen la clasificación por rubros de procesos.

BIBLIOGRAFÍA

BERTOLOTTI, M.I.; PEREZ, M., ERRAZTI, E. y PAGANI, A. 2003 Valoración de la biomasa explotable de los efectivos de merluza (Merluccius hubbsi) Norte y Sur de 41°S. FRENTE MARÍTIMO Vol. 19, Sec. B: 85 - 96 (2003)

BERTOLOTTI, M.I.; HERNÁNDEZ, PAGANI, A. D.; & BUONO, J. 2001a. Estratificación de la flota industrial de buques fresqueros y estimación de los rendimientos. En BERTOLOTTI, M.I., VERAZAY, G.A. & AKSELMAN, R. (Eds.) El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros Tomo 3. Evolución de la Flota Pesquera Argentina, Artes de Pesca y dispositivos selectivos. Publicaciones especiales INIDEP, Mar del Plata, 3:55-69 (2001).

BERTOLOTTI, M., HERNÁNDEZ, D., PAGANI, A. & CASTAÑEDA, F. 2001b. Estratificación y estimación de los rendimientos de la flota de buques procesadores congeladores arrastreros. En BERTOLOTTI, M.I., VERAZAY, G.A. & AKSELMAN, R. (Eds.) El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros Tomo 3. Evolución de la Flota Pesquera Argentina, Artes de Pesca y dispositivos selectivos. Publicaciones especiales INIDEP, Mar del Plata, 3: 71-88 (2001).

BIRF, 1992. Estudio para el diseño de políticas públicas. Préstamo BIRF 2712-AR Tomo 11. PNUD, Gobierno Argentino, BIRF. Buenos Aires, 1992.

ERRAZTI, E.; HERNÁNDEZ, D.; BERTOLOTTI, M.I. & BUONO, J.. 2001 Estratificación y análisis de la eficacia y eficiencia de la Flota Costera de pequeña escala perteneciente a la Sociedad de Patrones Pescadores del Puerto de Mar del Plata. En BERTOLOTTI, M.I., VERAZAY, G.A. & AKSELMAN, R. (Eds.) El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros Tomo 3. Evolución de la Flota Pesquera Argentina,

Artes de Pesca y dispositivos selectivos. Publicaciones especiales INIDEP, Mar del Plata, 3: 107-119 (2001).

NACIONES UNIDAS, 1994. Contabilidad ambiental y económica integrada. Versión provisional. Estudios de métodos. Manual de Contabilidad Nacional. Serie F. n° 61 Departamento de Información Económica y Social y Análisis de Políticas. División Estadística. ST/ESA/STAT/SER/F/61. Naciones Unidas, Nueva York, 1994.

PAGANI, A. & BERTOLOTTI, M. 1991. La Actividad Industrial Pesquera: Análisis intercensal 1982-87, Capacidades de producción por regiones y evolución de la incorporación tecnológica. Quintas Jornadas de Tecnología y Economía Pesquera. CTMFM, Montevideo 7-8 de diciembre de 1989. Publ. Com. Téc. Mix. del Fr. Mar. Vol. 9, Sec. B:114-122, 1991.

SEIJO, J.C., DEFEO, O. & SALAS, S. 1997. Bioeconomía Pesquera. Teoría, modelación y manejo. FAO, Documento Técnico de Pesca 368.

ANEXO

CAPTURAS EN LA ZONA COMÚN DE PESCA (en T)

Especies		Años 2003	2004
Paralichthys spp	Argentina	3262	3604
Lenguados	Uruguay	278	291
BAX 31 18308046XX	Total	3540	3895
Salilota australis	Argentina	0	0,1
Bacalao austral	Uruguay	0	0
SAO 32 148020401	Total	0	0,1
Urophysis brasiliensis	Argentina	308	150
Brótola	Uruguay	303	346
HKU 32 1480400801	Total	611	496
Micromesistius australis	Argentina	0,2	0,1
Polaca	Uruguay	0	50
POS 32 1480403302	Total	0,2	50,1
Merluccius australis	Argentina	0,1	0
Metrluza austral	Uruguay	0	0
HKN 32 1480500403	Total	0,1	0
Merluccius hubbsi	Argentina	9678	8897
Merluza común	Uruguay	35023	39613
HPK 32 1480500406	Total	44701	48510
Macruronus magellanicus	Argentina	88	331
Merluza de cola, M. azul	Uruguay	1706	1534
GRM 32 1480501701	Total	1794	1865
Macrourus spp	Argentina	123	86
Granaderos	Uruguay	12,3	0
GRV 32 14806001XX	Total	135,3	86
Ariidae	Argentina	15	12,3
Bagres de mar	Uruguay	75	186
CAX 33 14102XXXXX	Total	90	198,3
Mugilidae	Argentina	32	194
Lisas	Uruguay	214	214
MUL 33 16501XXXXX	Total	246	408
Acantisthius brasiliensis	Argentina	729	825
Mero	Uruguay	3	77
BSZ 33 17003701617	Total	732	902
Conger orbignyanus	Argentina	27	17,1
Congrio	Uruguay	9	179
COA 33 1431300102	Total	36	196,1
Cynoscion guatucupa	Argentina	3499	10871
Pescadilla	Uruguay	7122	10980
WKS 33 1703701617	Total	10621	21851
Micropogonias furnieri	Argentina	10966	10485
Corvina	Uruguay	27555	26591
CKM 33 1703703802	Total	38521	37076

Menticirrhus spp.	Argentina	0,7	0,4
Burriquetas	Uruguay	15	6
KIX 33 17037039XX	Total	15,7	6,4
Umbrina canosai	Argentina	1000	1026
Pargo	Uruguay	2197	2536
CKY 33 1703707003	Total	3197	3562
Macrodon ancylodon	Argentina	108	170
Pescadilla real ,P. de red	Uruguay	1146	2648
WKK 33 1703709601	Total	1254	2818
Pogonias cromis	Argentina	150	55,2
Corvina negra	Uruguay	701	578
BDM 33 1703721002	Total	851	633,2
Pagrus pagrus	Argentina	1445	1982
Besugo	Uruguay	28	58
RPG 33 1703919103	Total	1473	2040
Diplodus argenteus	Argentina	2,1	4,5
Sargo	Uruguay	6	3
DIG 33 1703903301	Total	8,1	7,5
Mullus argentinae	Argentina	15,1	40,3
Salmonete	Uruguay	0	0
MWU 33 1704100703	Total	15,1	40,3
Pseudoprecis semifasciata	Argentina	433	404
Salmón de mar	Uruguay	1	156
UPR 33 1720900602	Total	434	560
Percophis brasiliensis	Argentina	3397	2999
Pez palo	Uruguay	0	0
FLA 33 172820201	Total	3397	2999
Nototheniidae	Argentina	8	12,1
Nototenias	Uruguay	0	99
NOX 33 17092XXXXX	Total	8	111,1
Eleginops maclovinus	Argentina	1,7	2,8
Róbalo Patagónico	Uruguay	0	0
BLP 33 1700505801	Total	1,7	2,8
Genypterus blacodes	Argentina	377	326
Abadejo	Uruguay	215	257
CUS 34 1580200101	Total	592	583
Polyprion americanus	Argentina	20,4	19,1
Chernia	Uruguay	0	0
WRF 34 1700505801	Total	20,4	19,1
Cheilodactylus bergi	Argentina	96	568
Castañeta	Uruguay	384	501
CTA 34 1707027002	Total	480	1069
Dissostichus eleginoides	Argentina	362	155
Merluza negra	Uruguay	692	562
TOP 34 1709201502	Total	1054	717
Helicolenus dactylopterus	Argentina	1,6	4,8
Rouget	Uruguay	856	1188
BRF 34 1780101703	Total	857,6	1192,8

Seriolella porosa	Argentina	31	128
Savorín	Uruguay	0	0
SEO 34 1760801001	Total	31	128
Trichurus lepturus	Argentina	89	76
Pez sable	Uruguay	153	553
LHT 34 1757600302	Total	242	629
Brevoortia aurea	Argentina	150	276
Lacha , saraca	Uruguay	76	116
MHP 35 1210502402	Total	226	392
Engraulis anchoita	Argentina	19821	19387
Anchoíta	Uruguay	142	2101
ANA 35 1210600206	Total	19963	21488
Sarda sarda	Argentina	95	265
Bonito	Uruguay	0	0
BON 26 1750100101	Total	95	265
Katsuwonus pelamis	Argentina	0	30
Barrilete	Uruguay	0	0
SKJ 36 1750102401	Total	0	30
Xiphias gladius	Argentina	0	0
Pez espada	Uruguay	611	607
SWO 36 1750400301	Total	611	607
Scombroidei	Argentina	12,2	285
Atunes nep	Uruguay	80	57
TUX 36 175XXXXXXX	Total	92,2	342
Atherinidae	Argentina	87,2	188,5
Cornalito, pejerreyes	Uruguay	0	0
SIL 37 16302XXXXX	Total	87,2	188,5
Pomatomus saltatrix	Argentina	331	520
Anchoa de banco	Uruguay	182	267
BLU 37 1702021301	Total	513	787
Parona signata	Argentina	210	248
Palometa	Uruguay	712	612
PAO 37 1702328301	Total	922	860
Scomber japonicus	Argentina	1799	3127
Caballa	Uruguay	0	0
MAS 37 1750100201	Total	1799	3127
Seriola lalandi	Argentina	3,2	2,2
Pez Limón	Uruguay	0	0
YTC 37 1702304806	Total	3,2	2,2
Trachinotus marginatus	Argentina	0,3	0
Pámpano	Uruguay	0	0
SOX 37 1702304703	Total	0,3	0
Trachurus lathami	Argentina	61	62
Jurel ,surel	Uruguay	0	0
RSC 37 1702300411	Total	61	62
Stromateus maculatus	Argentina	5,4	9,2
Papafigo , cagavino	Uruguay	0	0
PFO 37 1760300402	Total	5,4	9,2

Isurus oxyrinchus	Argentina	0	0
Marrajo, dientuso, moro	Uruguay	50	275
SMA 38 1060800201	Total	50	275
Prionace glauca	Argentina	0	0
Tiburón azul	Uruguay	390	493
BSH 38 1080200401	Total	390	493
Mustelus schmitti	Argentina	4053	4008
Gatuzo	Uruguay	996	1033
SDP 38 108400712	Total	5049	5041
Galeorhinus galeus	Argentina	3	1
Cazón	Uruguay	376	304
GAG 38 1080401103	Total	379	305
Carcharias taurus	Argentina	0	0
Sarda	Uruguay	3	3
CCT 38 1060200501	Total	3	3
Carcharinidae	Argentina	0	0
Tiburón marrón	Uruguay	50	213
RSK 38 100802XXXXX	Total	50	213
Squalidae	Argentina	0	0
Galludos	Uruguay	0	26,2
DGX 38 10901XXXXX	Total	0	26,2
Squatina argentina	Argentina	2247	2369
Pez angel	Uruguay	194	316
SUG 38 1090300404	Total	2441	2685
Callorhynchus spp	Argentina	22,8	31
Gallos	Uruguay	3	15,7
ELF 38 11203001XX	Total	25,8	46,7
Rhinobatos percellens	Argentina	0	0
Guitarra	Uruguay	2,8	0,7
GUD 38 1100100509	Total	2,8	0,7
Rajiformes	Argentina	7666	8376
Rayas	Uruguay	3227	3384
SRX 38 110XXXXXXX	Total	10893	11760
Elasmobranchii	Argentina	634	337
Tiburones nep	Uruguay	491	157
SKX 38 199XXXXXXX	Total	1125	494
Osteichthyes	Argentina	1713	1906
Peces marinos nep	Uruguay	11997	9451
MZZ 39 199XXXXXXX010	Total	13710	11357
Geryon quinquedens	Argentina	0	0
Cangrejo rojo	Uruguay	2987	2653
CRR 42 2314308801	Total	2987	2653
Brachyura	Argentina	19	17,1
Cangrejos nep	Uruguay	0	0
CRA 42 231XXXXXXX	Total	19	17,1
Lithodes santolla	Argentina	0,6	0,2
Centolla	Uruguay	0	0
KCR 44 2302007001	Total	0,6	0,2

Penaeus paulensis	Argentina	0	0
Camarón	Uruguay	5	109
PPS 45 2280100132	Total	5	109
Artemesia longinaris	Argentina	5	4,1
Camarón	Uruguay	0	0
ASH 45 2280106701	Total	5	4,1
Pleoticus muelleri	Argentina	9	12,3
Langostino	Uruguay	0	0
LAA 45 2282900601	Total	9	12,3
Zidona dufresnei	Argentina	432	323
Caracol	Uruguay	794	569
ZDF 52 3074200701	Total	1226	892
Mytilus platensis	Argentina	0	0,5
Mejillón	Uruguay	58	126
MSR 54 3161000108	Total	58	126,5
Loligo sanpaulensis	Argentina	164	73
Calamar	Uruguay	0	0
SQC 57 32104001XX	Total	164	73
Illex argentinus	Argentina	1799	3127
Calamar , pota	Uruguay	6363	4728
SQA 57 3210501003	Total	8162	7855
Martyalia hyadesi	Argentina	0	0,7
Calamar	Uruguay	0	0
SQS 57 3210506001	Total	0	0,7
Octopodidae	Argentina	5,9	1,8
Pulpos nep	Uruguay	0	0
OCT 57 32109XXXXX	Total	5,9	1,8
	Argentina	**78054**	**89201**
	Uruguay	**108044**	**116055**
	Total	**186098**	**205256**

FRENTE MARÍTIMO

PUBLICACIÓN DE LA COMISIÓN TÉCNICA MIXTA DEL FRENTE MARÍTIMO

La Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo ha iniciado en 1985 la publicación de los documentos científicos presentados en los Simposios Científicos y Jornadas de Tecnologías y Economía Pesquera que la misma auspicia, como así también de aquellos informes técnicos y trabajos específicos que se realizan en su seno y que considera, dada su relevancia o interés, deben ser objeto de una adecuada difusión.

Con estas publicaciones, la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo se propone difundir las investigaciones realizadas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Asimismo, promover la realización conjunta de estudios relacionados fundamentalmente con la evaluación y explotación racional de los recursos vivos, con la prevención y eliminación de la contaminación y con aspectos jurídicos y económicos de interés común.

Editores: Secretario Técnico CTMFM

Corresponde a 1 volumen

Precio U$S 10

(no incluye gastos de envío)

Solicitud de adquisición
Frente Marítimo

☐ Por favor solicito el/los volumen/es Nº ..... al precio de U$S 10 cada uno

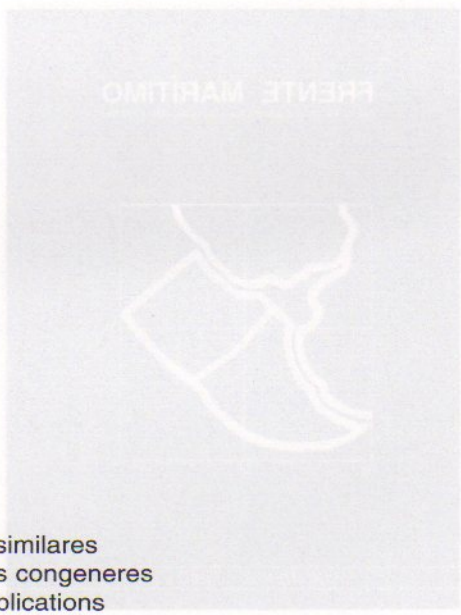
☐ Adjunto cheque a la orden de la Comisión Tén ica Mixta del Frente Marítimo

Nombre .....

Dirección.....

.....

Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo
Juncal 1355 Esc. 604, 11000, Montevideo - URUGUAY
e-mail: ctmfmst@netgate.com.uy
www.ctmfm.org



Deseamos canje con publicaciones similares
Desejamos permiutar com as publicações congeneres
We wish to establish exchange of publications
On prie l'echange des publications
Austausch erwunscht

Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo
Juncal 1355 P. 6 Esc. 604
Montevideo, URUGUAY

Este libro se terminó de imprimir
en el mes de enero de 2006 en los talleres de
ARTES GRÁFICAS S.A.
Porongos 3035 Tel./fax: 208 4888
Montevideo - Uruguay
Depósito Legal 337.517/2006

GUÍA PARA AUTORES

Estructura del manuscrito. Los artículos presentados deberán atenerse, en lo posible, a la siguiente estructura: título, autor(es), institución(es) a la que pertenece(n) y dirección de la(s) mismas(s), resumen, palabras clave, título en inglés, summary, key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones, agradecimientos y bibliografía.

Título. El título debe ser corto e informar sobre el tema objeto principal de la investigación.

Autor(es). El nombre(s) y apellido(s) será aquél que utiliza habitualmente en las publicaciones científicas. Se recomienda el uso del primer nombre completo y los subsiguientes indicados con una inicial.

Institución(es) responsable(s). Se deberá indicar en primer lugar el(los) nombre(s) y dirección de la(s) institución(es) responsable o en la cual el artículo fue desarrollado. En los casos en que los autores pertenezcan a diferentes instituciones se indicará mediante superíndice los nombres y direcciones respectivas. Si el artículo es personal, deberá indicarse la dirección particular del autor.

Resumen. El principal propósito del resumen es dar a conocer al lector la naturaleza y resultados del artículo en forma rápida y permitirle decidir si es conveniente la lectura total del mismo. Para su mejor comprensión, se sugiere utilizar sentencias completas y evitar tecnicismos de forma tal que sea comprensible a la mayoría de los lectores. Asimismo, evitar la inclusión de fórmulas, tablas y bibliografía en su texto. Su extensión no deberá ser mayor a 200 palabras.

Palabras clave. Como máximo se incluirán ocho palabras clave. Estas tienen como objetivo ayudar a aquéllos que no están especializados en el tema como así también servir a la recuperación de información sobre el artículo en el futuro. Deberán entonces definir claramente el contenido de éste y ordenarse según su aparición en el texto.

Título en inglés, summary y key words. Deberán ser una traducción fiel del título, resumen y palabras clave respectivamente.

Introducción, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Es aceptable que los puntos discusión y conclusiones que figuran separados, sean incorporados en un único punto si las características del artículo así lo requieren. También puede aceptarse la unión de los puntos resultados obtenidos y discusión. Igualmente puede incorporarse el punto consideraciones finales.

Agradecimientos. Es conveniente limitar los agradecimientos considerando sólo aquellas personas o instituciones que contribuyeron sustancialmente a los aspectos científicos y técnicos del artículo, dieron apoyo financiero o incrementaron la calidad de la presentación.

Bibliografía. La bibliografía deberá ser ordenada alfabéticamente de acuerdo con el apellido del primer autor. En los casos en que los autores sean varios, sólo se invertirá el nombre del primer autor. Cuando los autores son dos, los nombres respectivos deberán estar separados por la conjunción "y". Cuando los coautores son varios entre el nombre del autor y el primer coautor y entre el nombre de los coautores deberá colocarse una coma, salvo el último coautor que deberá estar precedido por la conjunción "y". A continuación del nombre de los autores se indicará el año de la publicación, el título del trabajo y la publicación en que apareció, en todos los casos separados por un punto. El título, el número de volumen y serie de la publicación deberá ser registrado de acuerdo con las abreviaturas e indicaciones oficiales de las mismas. Las páginas donde se incluye la publicación citada se colocarán posteriormente al número de volumen o serie si la hay, separándolas de éstos con dos puntos. La página inicial y final se separan con un guión. Si la publicación es única en el volumen se indicará el total de páginas y a continuación una letra p. En los casos en que un artículo no haya sido publicado, se colocará al final la palabra "Manuscrito". Si el trabajo es un informe, informe técnico o informe interno, se agregará al final la abreviatura "Inf.", "Inf. Téc.", "Inf. Int.", según el caso, indicándose el número de informe y para quién se realizó. si el trabajo se encuentra en prensa, se colocará la palabra "En prensa" y el nombre de la publicación donde fue aceptado. En los casos de manuscritos, informes y artículos y artículos en prensa no se consignara ningún año. Cuando un autor es citado varias veces con publicaciones de un mismo año se indicará cada una de ellas con una letra diferente, incluyéndola también en las citas del texto. En los casos en que el autor figure citado con varios trabajos solo, acompañados de coautores y con diferentes años y con diferentes años de publicación, deberán seguirse las instrucciones siguientes: la primer cita en orden correlativo corresponderá al trabajo en que el autor figure solo y ordenados por años de publicación; cuando el autor está acompañado por coautores, ordenar por el número de éstos de menor a mayor; a número de coautores iguales ordenar por año de publicación y en caso de igual año ordenar alfabéticamente de acuerdo con el primer autor.

Citas bibliográficas en el texto. Se consignará en todos los casos sólo el apellido del autor o autores si son dos y el año de publicación o estado (manuscrito, informe, en prensa). Cuando se trate de más de dos autores se citará el apellido del primero seguido de la abreviatura *"et al."* en *itálicas* Las comunicaciones personales deberán citarse mencionando el apellido de quien ha brindado la información seguida de la abreviatura "(com. pers.)" y de una llamada a pie de página donde figure las iniciales del nombre y el apellido del informante y su lugar de trabajo.

Nombres científicos. Los nombres científicos de nivel genérico e inferiores deberán colocarse entre paréntesis y en *itálicas*. No se aceptan abreviaturas de los mismos. Se recomienda en lo posible no utilizar grupos taxonómicos superiores y evitar anotar el nombre que describió la especie.

Frases, palabras y nombres en itálicas Se escribirán con *itálicas* aquellas frases que son citas literales de otros textos, las palabras en inglés u otros idiomas diferentes del español, los nombres de los buques de investigación, la abreviatura *"et al."*.

Notas al pie de página. Es conveniente utilizar la menor cantidad posible de notas al pie de página, para evitar la ruptura en la continuidad del texto. Se enumerarán con superdíndices correlativos por página y empezando siempre en cada una de ellas con el número 1.

Figuras. Los diagramas, ilustraciones y mapas deberán ser mencionados como figuras y enumerados correlativamente de acuerdo al orden de aparición en el texto. Las leyendas se incluirán en el texto en el lugar donde se considera su mejor ubicación, en párrafo aparte y con un espacio por encima y un espacio por debajo. Las figuras no deben ser archivos de Word colocados en el mismo archivo del texto, ya que en este caso se pueden generar inconvenientes de no compatibilidad con las aplicaciones utilizadas para la diagramación y diseño de la publicación. Se recomienda su conversión a archivos "eps" o "tiff" en escala de grises. Cuando se envíen fotografías digitales o digitalizadas como "jpeg" o "jpg", deberán tener una resolución mínima de 200 ppi a tamaño final y guardarse en calidad alta o máxima. Cuando no se disponga de fotografías digitales o archivos "jpeg" o "jpg" y se incluyan fotografías, éstas deberán tener buen contraste y presentarse en papel brillante.

Citas de figuras en el texto. La palabra "Figura" deberá ser escrita con mayúscula y completa cuando sea incluida directamente en el texto y con mayúscula y abreviada cuando se le menciona entre paréntesis "(Fig.)".

Tablas. Las tablas deberán ser numeradas correlativamente de acuerdo al orden de aparición en el texto. Con las leyendas de las tablas se aplicará el mismo criterio aplicado para las figuras.

Citas de tablas en el texto. La palabra "Tabla" deberá ser escrita con mayúscula y completa ya sea cuando se la incluye directamente en una frase o cuando se la menciona entre paréntesis.

Tamaño de caja de la publicación. Es de 24 cm de alto por 16,5 cm de ancho y cada columna tiene 8 cm. de ancho.

FRENTE MARÍTIMO

VOLUMEN 20 – JUNIO 2005

Sección A: Trabajos de Investigación

G. ARENA, L. PAESCH Y M. I. LORENZO
Análisis de la información procedente de 27 campañas estacionales de evaluación de merluza, discriminadamente por sector de la Zona Común de Pesca Argentino - Uruguaya (período 1980–199) 11

W. NORBIS, O. GALLI, L. PAESCH Y C. BERRIOLO
Distribución y abundancia de tres especies de lenguados en el frente oceánico del Río de la Plata (Zona Común de Pesca Argentino - Uruguaya) 27

P. PUIG Y C. MESONES
Determinación y caracterización de áreas de desove de corvina 35

M. RENZI, B. SANTOS Y M. SIMONAZZI
Estructura por edad y sexo de la población de merluza en el área norte de 41ºS. Período 1993–1999 41

C. RUARTE, C. LASTA Y C. CAROZZA
Delimitación de un área de concentración de juveniles de pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) en la Zona Común de Pesca Argentino - Uruguaya .. 51

G. FERRARI
Gymnodiniales formadores de cadenas en la costa uruguaya..... 57

Z. COPPES Y G. SOMERO
Adaptación bioquímica a los cambios de temperatura en peces de la familia Scianidae, *Micropogonias furnieri* y *Cynoscion guatucupa*, analizando la lactato deshidrogenasa (LDH-A_4), una enzima glucolítica clave del metabolismo anaeróbico del músculo esquelético 65

Sección B: Contaminación

P. MUCK
Análisis Diagnóstico Transfronterizo del área del Proyecto Ambiental 75

Sección C: Economía Pesquera

M. I. BERTOLOTTI, E. ERRAZTI Y A. PAGANI
Estimación del valor agregado del sistema económico pesquero argentino, como indicador para estimar el valor de los stocks pesqueros. 113

ANEXO

Capturas totales por especie / Zona Común de Pesca Argentino–Uruguaya, Período 2003–2004 (en t). 141