



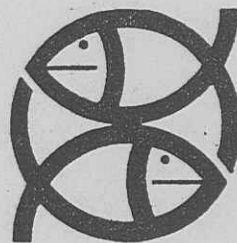
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero

INIDEP

PROYECTO  
RELEVAMIENTO DE LOS RECURSOS PESQUEROS  
DEL RIO DE LA PLATA  
PARTE II

RESPONSABLES:  
CARMEN CANDIA - INIDEP  
HEBERT NION - INAPE

INFORME TECNICO Nº 12



Informes Técnicos del

Departamento de Aguas Continentales

Mar del Plata

Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero  
CONTRIBUCION Nº 758

Argentina

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y  
DESARROLLO PESQUERO  
INIDEP**

**INSTITUTO NACIONAL DE PESCA  
INAPE**

**COMISION ADMINISTRADORA DEL RIO DE LA PLATA  
CARP**

**PROYECTO DE RELEVAMIENTO DE LOS RECURSOS PESQUEROS  
DEL RIO DE LA PLATA**

**PARTE I**

**DICIEMBRE DE 1990**

**PROYECTO DE RELEVAMIENTO DE LOS RECURSOS  
PESQUEROS DEL RIO DE LA PLATA**

**CARP – INIDEP – INAPE**

**RESPONSABLES POR:**

**INIDEP  
CARMEN CANDIA**

**INAPE  
HEBERT NION**

**INFORME ELABORADO POR:**

**INIDEP**

**CARMEN CANDIA  
GUILLERMO PADILLA  
ALBERTO ESPINACH  
RUBEN ERCOLI  
HUGO SENONE**

**INAPE**

**FERNANDO AMESTOY  
PABLO PUIG  
GRACIELA FABIANO  
ROSANNA FOTI  
MONICA SPINETTI  
SANDRA OLIVERA  
JUAN CARLOS ELGUE**

**DICIEMBRE 1990**

## INDICE

1. INTRODUCCION	4
2. CARACTERISTICAS DE LA CUENCA	5
- Litoral	5
- Relieve de fondo	5
- Bancos	6
- Canales	6
- Islas	6
- Afluentes	6
- Vientos	7
- Olas	7
- Depósitos sedimentarios	7
3. ICTIOFAUNA	7
4. RECURSOS PESQUEROS	8
5. PESQUERIAS ARTESANALES	9
- Pesquería argentina	9
- Pesquería uruguaya	11
6. MATERIAL y METODOS	11
- Delimitación del área de estudio	12
- Embarcaciones empleadas	12
- Sistemas de pesca	12
Batería de enmalladoras	12
Red de arrastre	13
- Diseño de muestreo	14
- Procedimiento de colección de datos	15
Físico-químicos	15
Biológicos	15
- Tratamiento de los datos	16
Identificación específica y presencia	16
Pesca experimental con red de arrastre de fondo	16
Análisis aleatorio simple	17
Análisis aleatorio estratificado	18
Pesca experimental con batería de enmalladoras	19

Información biológica complementaria	20
Diversidad	20
Relación largo/peso	20
Distribución de tallas	20
Proporción de sexos y desarrollo de las gónadas	20
Contenido estomacal	20
Comportamiento de los peces en relación a la corriente dominante y forma de enmallar	21
Orientación de los peces según la corriente	21
Forma de enmallar	22
Parámetros ambientales	22
Físico-químicos	22
Distribución de sedimento y materia orgánica	22
Marcación	23
7. RESULTADOS	25
7.1. PESCA EXPLORATORIA POR ARRASTRE Y ENMALLE	25
- Identificación específica	25
- Pesca exploratoria con red de arrastre de fondo	25
- Pesca experimental con enmalladoras	27
Captura según tamaño de malla	28
Comportamiento estacional de los peces en relación a la batería	29
Reclutamiento al arte de las principales especies	30
7.2. ANALISIS COMPARATIVO Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS DE LAS CAPTURAS CON RED DE ARRASTRE Y ENMALLADORAS	31
7.3. INFORMACION BIOLOGICA COMPLEMENTARIA	32
- Presencia	32
- Diversidad	33
- Relación largo/peso	34
- Distribución de tallas	34
- Contenido estomacal	36
Componentes del contenido estomacal por especies	37
Aspectos sobresalientes de los contenidos estomacales	38

- Desarrollo de las gónadas	40
- Proporción de sexos	42
- Comportamiento de los peces en relación a la corriente dominante y forma de enmallar	42
Orientación del pez según la corriente	42
Forma de enmallado de los peces	43
7.4. PARAMETROS AMBIENTALES	46
Factores físico-químicos	46
Distribución de sedimentos y materia orgánica	47
7.5. MARCACION	50
8. CONCLUSIONES	51
AGRADECIMIENTOS	52
BIBLIOGRAFIA	53

## 1.-INTRODUCCION

El Proyecto "Relevamiento de los recursos pesqueros en el Río de La Plata" se inició formalmente en enero de 1987 en el marco del convenio entre la Comisión Administradora del Río de La Plata (CARP), el Instituto Nacional de Pesca (INAPE) de la República Oriental del Uruguay y el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) de la República Argentina

El Río de La Plata no cuenta con antecedentes de un plan sistemático de muestreo con objetivos de cuantificación de los recursos como el presente, a pesar de la importancia que le confieren características tales como la de ser tramo final de un sistema fluvial mayor y asiento de recursos pesqueros multiespecíficos.

Por lo tanto, entre la CARP, organismo administrador de los recursos pesqueros, y los Institutos de ambos países, acordaron llevar adelante un estudio destinado a , evaluar, monitorear y ampliar el conocimiento de los recursos pesqueros, encuadrando en los siguientes objetivos:

Objetivo general: Establecer bases para la formulación de estrategias y programas de explotación y conservación de los recursos pesqueros en el río de La Plata.

Objetivos parciales:

- a.- Identificación de las especies presentes en el área
- b.- Estimación de la abundancia relativa de las principales especies de importancia comercial
- c.- Determinar los patrones de distribución espacial y temporal
- d.- Determinar los desplazamientos y migraciones de las especies de importancia comercial mas abundantes
- e.- Caracterización de las estructuras poblacionales de las especies mas abundantes: composición por talla, edad y sexo
- f.- Determinación de los principales parámetros físico - químicos

## 2.- CARACTERISTICAS DE LA CUENCA

La Cuenca del Plata es una de los grandes sistemas fluviales del mundo, lo sobrepasa en área, únicamente el del Amazonas y es posible el del Congo y el Misissipi-Missouri (Fig.Nº1).

El Río de La Plata es el colector del sistema hidrográfico formado por los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay, que son sus principales tributarios. Cubren una región de 3.170.000 Km cuadrados.

Este complejo hidrográfico converge en un delta, delta del Paraná, que se desarrolla en aguas totalmente dulces. En este vértice nace el río de la Plata que recibe un promedio de 16.000 a 23.000 m<sup>3</sup>/s de aguas fluviales.

El Río de la Plata se divide en tres partes: Interior (desde Punta Gorda hasta Colonia-Quilmes), Medio (desde el final de la zona anterior hasta la línea que une Punta Piedras con Punta Brava) y Exterior (desde el límite anterior hasta la línea imaginaria que une Punta del Este con Punta Rasa) ( Fig.1).

El frente deltaico ocupa el Río de la Plata interior y medio, es de amplia distribución y tiene las características de una terraza de suave inclinación hacia el sureste que acaba en un escalón de 6 m. dando origen a la barra distal (b- Parker y Marcolini 1988).

El gran volúmen de aguas vertidas en el Río de la Plata no es un valor enteramente constante ya que está supeditado a las precipitaciones en la región tropical y subtropical de la cuenca y a la evaporación e insumisión de las aguas fluviales en su recorrido. Además, la marea que penetra en el río y se hace sentir mas allá de Rosario en el río Paraná y hasta Nueva Palmira en el río Uruguay, actúa como agente regulador de la descarga fluvial (Urien 1966).

En su nacimiento tiene un ancho de 1900 m, la longitud es de 323 km (desde Punta Gorda a Punta del Este - Punta Rasa) y la superficie total es de 30212 km<sup>2</sup>.

**Litoral:** La costa uruguaya constituida por tierras altas rocosas del Precámbrico y Mesozoico. En la margen derecha del río está en la planicie costera norbonaerense que contrasta con la costa uruguaya alta.

**Relieve del fondo:** No presenta grandes profundidades y además el declive de su fondo es pequeño. Fuera de los canales la zona interior tiene profundidades de 1.2 m en su límite superior y 16.25 m en su límite exterior (valores promedios), lo que



significa una pendiente de 5 cm/km.

En su parte interior existe un gran bajo fondo llamado Playa Honda, que en algunos puntos tiene profundidades de 0.3 m, 0.6 m y 0.9 m. Tanto en la zona interna como en la intermedia las profundidades son mayores a lo largo de la costa uruguaya.

**Bancos:** Consisten en una serie de eminencias suaves que hacen las veces de dorsal o divisoria. Actúan por un lado encausando el flujo hídrico en el cual viajan los sedimentos y sus contaminantes y por otro como captadores de sedimentos, por la pérdida de capacidad de transporte del flujo en su ámbito y además como dispersores de la acción del oleaje. Se destacan banco La Plata, de Playa Honda, Ortiz, Magdalena, Inglés, Rouen, Arquímedes y las barras de San Pedro, San Juan, Del Farallón, del Globo y del Indio.

La barra del Indio presenta características particulares por cuanto está genéticamente relacionada con la zona de contacto lateral y dinámica entre el agua dulce del río y el agua de mar, cuyos procesos físico-químicos aceleran la precipitación del sedimento arcilloso traído en suspensión por el agua dulce del río (Parker et al. 1986).

**Canales:** Constituyen las rutas principales del derrame fluvial líquido y sólido y están ubicados a lo largo de cada costa. Soportan un régimen de corrientes de marea asimétrico donde el refluo es dominante e interacciona por ambas cuencas de erosión: al Oeste de la barra del Indio y al Sur de Punta Pavón. Se destacan el canal Principal, canal del Este, del Infierno, Nuevo, Buenos Aires, Emilio Mitre, canal de acceso al puerto de Buenos Aires (bifurcado en canal Norte y Sur). Otra fosa o canal natural es la llamada "Pozos del Banco Grande" con profundidades de hasta 10 m, que corre paralela a la costa del delta.

**Islas:** Próximo a sus nacientes se extiende una línea de islas integradas por Isla Juncalito, Juncal, Sola, Islote del "Matón", isla Dos Hermanas, Timoteo Dominguez, Martín García, Oyarvide y Solís.

**Afluentes:** El Río de la Plata en sí mismo no recibe por sus márgenes afluentes de consideración. Los principales, por la margen derecha, son: río Luján, Riachuelo, arroyo Sarandí, Conchillas, Pereyra, Miguelete, río Santiago, arroyo El Pescado, Arreguy, Atalaya, Morales, Rincón, río Samborombón y Salado (los dos mas importantes), río Ajó, arroyo Tijera, San Clemente y los canales de saneamiento de las lagunas internas 1 a 15. Por la margen izquierda: arroyo de las Víboras, de las Vacas, Ventura, Santo Domingo, Tigre Chico, Tigre Grande, de las Limetas, Conchillas, río San Juan, arroyo San Pedro, Chileno, del Caño,

Riachuelo, Rosario Cufre, Pavón y Pereyra, San Gregorio, río Santa Lucía, arroyo Pando, Solís Chico y Solís Grande y Pan de Azúcar. (SIHN 1972).

**Vientos:** Su influencia es de gran importancia, ya que actúan como modificadores de la marea, además producen variaciones en las corrientes, la salinidad y las olas. Se los distingue en vientos correspondientes a la circulación general, que provienen del Pacífico Sur y tienen dirección SW y S. y vientos semilocales con bruscos cambios de dirección debidos al continuo desplazamiento de un centro de baja que actúa al Norte del Uruguay en la dirección NW-SE (depresión del litoral). La mayor parte de los vientos observados son del S hasta el NE, los vientos del Norte y NW no son tan significantes como la sudestada, pero producen un arrastre de agua en el río superior y medio y favorecen la descarga fluvial rica en sólidos en suspensión (SIHN 1972).

**Olas:** Son de tipo "ola corta" dada la poca profundidad. Como los vientos predominantes son del W y del S, es decir son vientos de tierra, el área de generación de olas está restringida a espacios pequeños. Sus efectos deben ser considerados como en el caso de cuerpos de agua limitados o cerrados. La acción sobre el litoral de las olas de tormenta son dos: desde el Sur, creadas por el Pampero, actúan sobre el litoral uruguayo removiendo las arenas de playa y cubriéndolas con fango; desde el sudeste actúan sobre la Bahía de San Borombón, destruyendo los depósitos fangosos de los reyanos de marea y de inundación de su litoral (Urien 1966).

**Depósitos sedimentarios:** Los depósitos sedimentarios significativos del río se encuentran en la zona Interior, media y parte interior de la zona exterior y no van mas allá del frente exterior de la zona del Indio y la zona costera Sur de la Bahía de Samborombón (a-Parker y Marcolini 1988).

### 3.- ICTIOFAUNA

La ictiofauna del Río de La Plata interior y medio está compuesta en su mayor parte por especies dulceacuícolas y de carácter paranaense.

Desde el punto de vista zoogeográfico pertenece a la región llamada "América Neotropical" y dentro de ella a la Subregión Brasilica, Dominio del Paraná. Este Dominio de gran extensión territorial, comprende la zona de drenaje de los ríos de la Cuenca del Plata (Río de La Plata, Paraná, Paraguay y Uruguay) (Bonetto y Castello 1985).

Ringuelet (1975) divide a su vez el dominio del Paraná en tres

Provincias: Alto Paraguay, Paraná Superior y Parano-Platense, siendo esta última bastante homogénea en su composición específica. En líneas generales la ictiofauna de la Provincia Parano-Platense se caracteriza, como el resto de la ictiofauna de la América Neotrópica, por estar constituida por un número reducido de grandes agrupaciones, y una notable riqueza de especies y por un marcado predominio de Characiformes y Siluriformes. Grupos que incluyen formas muy primitivas junto con otras muy especializadas. Otra de las particularidades observadas es la escasez de peces herbívoros propiamente dichos y la abundancia de peces iliófagos; ocurriendo, como en el Paraná medio y el tramo inferior del río Uruguay, que solo una especie, el sábalo (Prochilodus platensis) representa mas de la mitad de la totalidad de la ictiomasa (CARU-INAPE-INIDEP 1990). También es un aspecto destacable la amplia gama y el gran tamaño de las especies ictiófagas (dorado, surubí) y la escasa cantidad de especies planctófagas especializadas en su estado adulto.

#### 4.- RECURSOS PESQUEROS

Los peces tradicionalmente objeto de explotación se caracterizan por su importante concentración estacional en el área (Estadística Pesquera 1950 a 1990). En el período otoño-invierno el pejerrey (Odonthestes bonariensis) es el efectivo dominante, mientras que en primavera-verano es sustituido por el sábalo (Prochilodus platensis), el patí (Luciopimelodus pati), la boga (Leporinus obtusidens) y el dorado (Salminus maxillosus). Son especies migratorias cuya distribución se extiende a la cuenca paranense. El alcance de sus desplazamientos ha sido estudiado con especial interés en el sábalo, el patí y el dorado.

Un segundo grupo está integrado por peces anfibióticos, como las lisas (Muqil brasiliensis y M. platanus) y las anchoas o sardinas de río (Lycengraulis olidus y L. simulator). Las primeras tienen amplia distribución costera atlántica, que se extiende desde el Río de La Plata hasta San Antonio en Patagonia. Se capturan preferentemente en las zonas de desembocadura del río en los meses de agosto a octubre. Efectúan migraciones regulares y el desove lo llevan a cabo en su mayor parte en el mar, detectándose también, en menor grado, en aguas estuariales próximas a él. La importancia de la explotación de estos peces se apoya, además, en la posibilidad de su cría controlada; eficientemente desarrollada en otros países y en sus inicios en el área.

En lo que respecta a la anchoa de río, su principal pesca se efectúa en los meses de invierno, coincidentemente con su migración al norte con fines reproductivos.

aproximadamente por 35 unidades con base de desembarcos en los puertos de Buenos Aires, Tigre y Ensenada, cuyas capturas estuvieron destinadas principalmente a su consumo en fresco. En estos momentos continúan sus tareas aproximadamente 15 lanchas distribuidas en Quilmes, la Boca, San Fernando, San Isidro y Tigre, de porte similar a la empleada en el proyecto. Cuentan con tres o cuatro tripulantes y las artes empleadas más comúnmente son red de enmalle, de arrastre y espineles. La primera se caracteriza por ser de malla grande de aproximadamente 170 mm y de 7 a 8 m de altura que unidas son utilizadas como cerco.

Distintos aspectos, no todos conocidos y evaluados, modificaron la relación costos-beneficios a un cuadro de baja rentabilidad. No obstante posibilidades recientes de exportación de peces de aguas continentales (años 1982-1983 y más recientemente años 1988-1989) permitieron revertir, dentro de ciertos límites, esta situación. Se incentivó la actividad pesquera en los bancos del río, abriendo interrogantes para quienes deben administrar el recurso en base a los antecedentes científicos y estadísticos-pesqueros disponibles.

La producción pesquera continental está expresada en su mayoría por el aporte de la cuenca del Plata. Por otra parte, si bien la pesca es multiespecífica, hay una marcada supremacía del sábalo (Prochilodus platensis) sobre las restantes especies, significando alrededor del 85 % de las capturas totales.

El análisis comparativo con la pesca extraída en los ríos Paraná y Uruguay, muestra que las capturas en el Río de la Plata están estrechamente relacionadas con las del Paraná, e indica la importancia de sus capturas en el total de la cuenca (Fig.2 ).

Alrededor de 1940 se producen las máximas capturas, alcanzando niveles que no se repiten en los siguientes registros estadísticos. El promedio de los valores del período 1935-41 es de 20.815 tns para el total de la cuenca, cifra equivalente a las dos terceras partes de la pesca marítima en la misma etapa. En el año 1940 se destinan 14.000 tn para industrializar, en 1945 descienden a 8500 tn, en 1947 se elevan nuevamente a 16.950 tn (correspondiendo al Río de la Plata 11.166 tn) y al finalizar 1950 las cifras se mantienen en unas 12.000 tn a pesar de que en este período el número de plantas transformadoras era menor.

Las últimas estadísticas pesqueras correspondientes a los años 1980-83 indicarían situaciones particulares. En los dos primeros años las capturas son bajas, oscilando entre 7600 y 9100 tn. En los dos años siguientes (1982-83) se abre una etapa interesante de exportación de sábalo, observándose una recuperación inmediata de las capturas, que se duplican con respecto a los años anteriores alcanzando las 15000 tn , de las cuales 10000 tn fueron

destinadas a exportación. Más recientemente en los años 1988 y 1989 igual motivación incentivó la pesca (Tabla 1).

### Pesquería uruguaya

Sobre la margen uruguaya del Río de la Plata interior y medio se ubican tres asentamientos pesqueros de importancia. En el Departamento de Colonia operan dos de ellos (Carmelo y Juan Lacaze) sobre recursos fundamentalmente dulceacuícolas. Las especies capturadas en el período primavera-verano, considerado de zafra alta, son en su mayor parte dorado, armado, sábalo, boga y surubí; mientras que en el resto del año se capturan sobre todo bagres (bagre amarillo y patí), boga y pejerrey.

La unidad de pesca tipo para el departamento de Colonia es similar a la del resto del litoral y está conformada por una embarcación, en general de construcción precaria, de aproximadamente 5 m de eslora, propulsada a remo y en muy pocos casos con motor de bajo caballaje; 1 ó 2 tripulantes y escasas artes de pesca consistentes en espineles y redes de enmalle.

En general la comercialización de las capturas se realiza en la localidad y zonas aledañas, en base al producto fresco eviscerado ó fileteado.

En la Fig 3 se presenta la evolución de las capturas anuales para estas pesquerías en el período 1979-1988. Según se observa los valores más elevados corresponden al año 1969 (240.000 kg) fluctuando en el resto del período entre 10.000 y 30.000 kg, aproximadamente. A partir de 1984 se advierte una leve tendencia a la disminución de las capturas anuales.

En el Departamento de San José solo se encuentra un asentamiento, Kiyú, donde se suma a las especies ya mencionadas, el mochuelo ó bagre marino.

## 6.- MATERIAL Y METODOS

Las tareas de la primera etapa estuvieron orientadas a la obtención de información biológica general de la comunidad pesquera, como también al desarrollo de trabajos experimentales de evaluación de los recursos.

Los estudios abarcaron dos ciclos biológicos completos, lo que incluyó 7 campañas pesqueras de 20 días de duración cada una, distribuidas en 2 veranos, 2 otoños, 1 invierno y 2 primaveras y 1 de marcación en primavera (Tabla 2).

- Delimitación del área de estudio

A los fines del Proyecto, en esta etapa se priorizó la zona interior del Río de La Plata, por su carácter predominantemente continental, la cual fue monitoreada en su totalidad. En tanto, la zona media estuvo representada por un área central que limita la anterior, extendiéndose por la margen argentina, hasta Punta Lara (R.A -34°46'S y 58°03'W) y por la uruguaya hasta Juan Lacaze (R.O.U -34°29'S y 57°25'W) (Fig 1).

- Embarcaciones empleadas

Lancha pesquera "Fernando Lahille": Eslora: 14.50 m  
 Manga : 4.30 m  
 Puntal: 1.55 m  
 Tonelaje de registro bruto: 19.0 Tn  
 Motor propulsor Caterpillar: 85 HP  
 Reducción: 2:1

Bote "Fernando Lahille" con motor fuera de borda 35 HP  
 Eslora: 4.60 m  
 Manga : 1.60 m  
 Puntal: 0.90 m  
 Casco de madera

- Sistemas de pesca

Se emplearon dos tipos de pesca que incluyeron artes de tipo pasivo y activo: enmalladoras y red de arrastre.

**Batería de enmalladoras:** Consistió en una batería estandarizada integrada por 10 redes enmalladoras de 100 m<sup>2</sup> por malla y 1000 m<sup>2</sup> de superficie total destinada, preferentemente, a la toma de información biológica de las principales especies y sus abundancias relativas.

Las redes están unidas por medio de cabos, dejando una distancia aproximada de 18 m a 20 m entre ellas, lo que permitió el trabajo independiente de cada red. A su vez en el lugar de unión de los cabos se suma una boya y un ancla, cuya función es fijar la posición y asegurar que la red trabaje en superficie. El orden de las distintas mallas que componen la batería se dispuso al azar en la sucesión de estaciones.

Se tuvieron en cuenta las normas estándar empleadas comercialmente para estos tipos de redes, y sus características se detallan en Tabla 3.

La operación de calado y virado de la batería se realiza desde el barco, es manual y por una banda. La calada a favor de la corriente resultó ser siempre la más adecuada por cuanto la red va saliendo extendida. Al iniciar la maniobra la lancha reduce al máximo la máquina y libera la bandera indicadora del comienzo de la batería junto con la boya y el ancla que la fija, luego se deja deslizar independientemente cada red sobre la banda, anclando cada una. Por último, se arroja una segunda bandera que señala el final de la batería.

Los mallones actuaron como redes de superficie en las estaciones centrales donde la profundidad excedió los 2 m; en tanto, en las estaciones costeras, cuya profundidad no fue más allá de la mencionada, cubrieron toda la columna de agua, alcanzando el fondo.

No hubo modificaciones en el diseño de la batería con respecto al área de operación, costera ó zona de corrientes. Igualmente, se consideró que la diferencia de resistencia a la corriente que pudieron ofrecer las redes no fue significativa, por lo tanto, se admitió que las enmalladoras actuaron con eficiencia equivalente en todas las áreas.

Las redes fueron caladas al atardecer y viradas a las primeras horas de la mañana, lo que permitió, considerar que en todos los trabajos de pesca la batería estuvo sujeta a iguales características de evolución día-noche-día.

El arte en su conjunto, actúa como una barrera en el lugar donde pasan los peces, por consiguiente, el proceso de captura está determinado por la acción misma de los peces, los que al encontrarse con dicha barrera intentan pasar a través de las mallas y quedan retenidos por éstas (Inst.Fom.Pesq., Chile, 1984-a, b y c).

**Red de arrastre:** Como arte activo, se incluyó una red de arrastre de fondo especialmente diseñada para evaluación en aguas continentales (Ercoli 1985). Se partió de un diseño base el cual fue mejorado según la experiencia recogida en las sucesivas campañas, del mismo modo, las operaciones de pesca, paulatinamente debieron adaptarse a las condiciones que ofrecieron menor interferencia en el manejo del arte (Fig 4).

El arrastre con puertas se realizó desde el barco y los lances se efectuaron contra la corriente.

Las pruebas de funcionamiento del arte incluyeron la determinación experimental de la apertura horizontal de la red, definiéndose una apertura horizontal de 6,4 m, longitud de calas de 100 m, velocidad de arrastre de 4 nudos y

duración promedio de los arrastres de 9 minutos.

Por último, en la etapa experimental, se realizaron operaciones de pesca de arrastre a la pareja con el empleo de 2 botes accionados con motor fuera de borda de 35 HP y hélice con paso de fuerza, como complemento en el manejo de metodologías de evaluación. También se experimentó la pesca con red de cerco, como refuerzo de la tarea identificatoria y presencia de las especies.

Las dificultades surgidas en la operatoria de las artes, ocasionadas predominantemente por las condiciones limitantes del medio, llevó a suprimir a ambas.

#### - Diseño de muestreo

La distribución de las estaciones de muestreos fue la resultante de la división del área total según una grilla base formada por áreas rectangulares de 2' de longitud y 3' de latitud. Las estaciones de arrastre fueron ubicadas en el centro de éstas con el siguiente criterio: en la zona superior que por su fuerte carácter continental y mayor abundancia pesquera fue considerada de interés prioritario, se estableció 1 estación grilla por medio; comprende una superficie aproximada de 3430 km<sup>2</sup> e incluye un total de 38 estaciones de arrastre y 11 estaciones de enmalladoras. En la zona media por considerarse un área de menor concentración de peces, se asignó 1 estación cada tres grillas, abarca una superficie de 5150 km<sup>2</sup> y comprendió 36 estaciones de arrastre y 7 de enmalladoras (Fig 5).

La zona exterior del río, de fuerte influencia marina, no fue incluida en esta etapa.

Manteniendo el modelo sistemático de muestreo diseñado, y en base a la información recogida en las primeras campañas se observó que la influencia de costa y la dinámica del fondo, constituían rasgos sobresalientes del sistema y con innegable incidencia sobre el recurso pesquero (además del distinto grado de ascendencia continental ó marina) por lo que se convino delimitar 7 estratos que según la mayor ó menor influencia de la costa ó del centro del río se los distinguió en 5 marginales y 2 centrales (Fig 5).

Se mantuvo equivalencia en la relación número de estaciones de arrastre/superficie del estrato, ya que éstos difieren en su extensión, correspondiendo:

estrato 1.-	25.250 Ha
"	2.- 48.503 "
"	3.- 69.727 "
"	4.- 56.462 "



" 5.- 64.625 "  
 " 6.- 53.061 "  
 " 7.- 93.197 "

Se ubicaron dos estaciones de enmalladoras por estrato, con excepción en el 3 al que le correspondió 1 mas, las que se indicaban en la Fig. 5 con números romanos. El número de estaciones realizados por salida osciló entre un mínimo de 9 y un máximo de 14.

#### - Procedimiento de colección de datos

Los datos básicos reunidos en las distintas estaciones de muestreo se distinguieron según el sistema de pesca, contándose para ello planillas específicas

La toma de información cubrió los siguientes aspectos: identificación de las especies que integraban la captura, parámetros biológicos y relevamiento de factores físico-químicos

En la pesca de enmalladoras se registró: fecha, ubicación de la estación, hora de calado y virado, rumbo, estado del río, tipo de fondo, profundidad. En la pesca de arrastre: fecha, posición de la estación, hora de cala y vira, tiempo y velocidad de arrastre, profundidad, rumbo, longitud de calas, apertura de la red.

Los datos físico-químicos y biológicos se tomaron con igual detalle en ambos sistemas pesqueros.

**Físico-químicos:** con el empleo de una sonda horiba se determinó temperatura, oxígeno, PH y conductividad; con el disco de Scchi turbidez. En todas las estaciones se tomó una muestra de fondo, utilizando una draga manual, tipo PONAR.

**Biológicos:** En enmalladora se especificó la captura por malla, registrando la longitud total (Lt) y el peso total (Pt) de cada pez, forma de enmalle y orientación según la corriente. En arrastre se registró la captura total expresada en peso y número de individuos y la captura discriminada por especies, expresada también en peso y número.

En las especies de interés comercial se registró para el total de la captura ó para una sub-muestra si ésta era muy abundante, la siguiente información para cada pez: longitud total (Lt), longitud fork (Lf), longitud standard (Lst.), peso total (Pt), sexo, estadio sexual, contenido estomacal. Además se extrajeron escamas y espinas para estudios de edad.

- Tratamiento de los datos

**Identificación específica y presencia:** Los peces fueron identificados a nivel de especie en los casos que su taxonomía pudo ser resuelta. Las integrantes de la Familia Loricariidae ofrecieron mayor dificultad, por lo cual algunas citas están a nivel de Género, aspecto aún en estudio.

Por otra parte, se discriminó la presencia de las especies en las estaciones de pesca con red de enmalle y arrastre. Se la expresó como el porcentaje de estaciones de pesca en los 2 ciclos de monitoreo en que figuraba cada especie.

**Pesca experimental con red de arrastre de fondo**

Se utilizó la misma metodología de evaluación que la empleada en el río Uruguay (CARU-INAPE-INIDEP).

La evaluación de abundancia mediante relevamiento de pesca exploratoria supone que el arte de pesca al barrer una superficie determinada, que se calcula a partir de las dimensiones del mismo, las condiciones de operación y la distancia recorrida, produce una captura proporcional a la densidad de peces que encuentra a su paso, o sea:

$$C_i = d_i \cdot a_i \cdot e_i \quad \text{y} \quad d = C_i / a_i \cdot e_i = (CPUA)_i \cdot e_i$$

donde:

$C_i$  = captura en peso de la especie (kg en el lance  $i$ )  
 $d_i$  = densidad de una especie (kg/ha) en el lance  $i$   
 $a_i$  = área barrida (en ha) en el lance  $i$   
 $e_i$  = factor de eficiencia total en el lance  $i$   
 CPUA = Captura por unidad de área

El factor de eficiencia ( $e$ ) representa la proporción de los peces presentes en el paso de la red que es efectivamente capturada. Para una red de arrastre con diseño, aparejamiento y velocidad de operación constantes, " $e$ " depende de la especie considerada y puede variar, dentro de ciertos límites dentro de las condiciones ambientales y otros factores tales como el tamaño y el estado fisiológico de los peces. El porcentaje de escape es relativamente mayor en las redes de pequeñas dimensiones como las utilizadas en esta investigación, ya que una mayor proporción de los ejemplares se encontrará a distancia del borde de la red que les permitan eludirla antes de ser alcanzados.

En la práctica, cuando no se dispone de estimaciones específicas se recomienda la utilización de valores de eficiencia 1.0 ó 0.5

(Sparre et al. 1989), para transformar los datos de CPUA en estimaciones de densidad que permitan el cálculo de la biomasa.

Para obtener estimadores de densidad media con sus correspondientes errores porcentuales se aplicaron los siguientes métodos de análisis:

- a) Análisis aleatorio simple
- b) Análisis aleatorio estratificado

Como datos básicos para la aplicación de éstas metodologías se utilizaron los valores porcentuales de CPUA (kg/ha) de cada lance individual, a fin de obviar la variabilidad causada por diferencias en la longitud efectiva del arrastre.

a) Análisis aleatorio simple

En éste caso tenemos :

$$d = 1/n \cdot \sum_i d_i$$

donde:

d = estimador de la densidad media de una especie en el área

n = número de lances

d<sub>i</sub> = densidad en el lance i

la varianza de la muestra es:

$$V(d) = \left( \sum_i d_i^2 - \left( \sum_i d_i \right)^2 / n \right) / (n-1)$$

y la varianza de la media:

$$V(d) = \frac{V(d)}{n}$$

considerando el valor 1 para el factor de eficiencia total puede calcularse la biomasa estimada en el área:

$$B = A \cdot d$$

con:

B = biomasa de la especie (peso) en el área

A = área evaluada

Límite de confianza de d:

$$d \pm t_{\alpha / 2, gl} \cdot (V(d))^{1/2}$$

en donde:

t = valor de t de Student

$\alpha$  = probabilidad de error aceptable

gl = grados de libertad (n-1)

Los límites de confianza de estimación de la biomasa serán:

$B \pm$  valor porcentual de los límites referidos a la densidad media.

#### b) Análisis aleatorio estratificado

Cuando el área a evaluar puede definirse en estratos definidos, independientemente de la muestra, en las que las densidades son más homogéneas, es posible obtener estimaciones insesgadas de los índices de densidad media con menor varianza. La precisión mejora seleccionando adecuadamente los estratos y optimizando el esfuerzo de muestreo asignado a cada uno de ellos.

La teoría general del muestreo estratificado, incluyendo el tema de la asignación óptima, puede verse en Cochran 1977. Un procedimiento práctico cuando se carece de información previa sobre las varianzas sobre los estratos, es asignar el esfuerzo de muestreo proporcionalmente a las áreas de los mismos; de esta manera se logra casi siempre mayor precisión que con un muestreo aleatorio simple y, en la mayoría de los casos se obtiene una buena aproximación a la asignación óptima para relevamientos multiespecíficos (Grosslein y Laurec 1982).

En el análisis aleatorio estratificado, un estimador insesgado del índice de densidad media en el área está dado por la media ponderada de la densidad media en cada estrato:

$$d(\text{est}) = 1/A \cdot \sum_{p=1}^L A_p \cdot d_p$$

La biomasa total de la especie en el área de investigación será:

$$B = \sum_{p=1}^L B_p \quad B_n = \sum_{p=1}^L A_p \cdot d_p = A \cdot d(\text{est})$$

donde:

B = biomasa total de la especie

L = número de estratos

$B_p$  = biomasa de la especie en el estrato p

A = área total evaluada (ha)

$A_p$  = área del estrato p

$d_p$  = densidad media en el estrato p

Del mismo modo la varianza de la densidad media estratificada será:

$$V(d(\text{est})) = 1/A^2 \cdot \sum_{p=1}^L A_p^2 \cdot V(dp) / np$$

Los intervalos de confianza se construyen como en el caso del análisis aleatorio simple, teniendo en cuenta que los grados de libertad efectivos se calculan (Satterthwaite 1946):

$$gl = \left( \sum_{p=1}^L A_p / np \cdot V(dp) \right)^2 / \left( \sum_{p=1}^L A_p^2 / n^2 \cdot V^2(dp) / (np-1) \right)$$

### **Pesca experimental con batería de enmalladoras**

Se aplicó la fórmula enunciada en Chediak et al. 1985, a través de la cual se obtuvo el número, peso, largo y sus respectivas medias, para la captura total y discriminado por especies, estación de pesca y tamaño de malla.

Las expresiones generales empleadas de la fórmula mencionada para el cálculo de la captura por unidad de esfuerzo estandarizada media total (CPUEt) y para cada especie (CPUEi) fueron las siguientes:

$$CPUE = \sum_{p=1}^L CPUE_i = X \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L X_{ij}$$

$$CPUE_i = X_i = \sum_{j=1}^L W_{ij}$$

donde X puede expresar peso, número ó largo de la especie i y de la malla j

En los casos, que por reemplazo, algunas de las mallas guardó una superficie que se desviaba de la medida standard, se aplicó en los cálculos un coeficiente de ajuste a los 100 m<sup>2</sup> (superficie de cada red individual)

Las capturas se expresaron como capturas por unidad de esfuerzo (CPUE). Como unidad de esfuerzo se consideró la batería de enmalladora estandarizada (1000 m<sup>2</sup>) y un tiempo de calado equivalente a la sucesión atardecer - noche - amanecer.

### Información biológica complementaria

**Diversidad:** Este aspecto se complementa con los anteriores, y uno de los motivos importantes de su inclusión es el aporte que puede brindar sobre la descripción de la comunidad pesquera. Puede ser determinada por índices no paramétricos, entre los numerosos existentes, se seleccionó el cuantitativo de Shannon que incluye número de especies, número de individuos, por considerarse el que mas se ajustaba a los datos (Pielou 1975, Legendre y Legendre 1984)

**Relación largo/peso:** Fué estudiada por especie y campaña y una línea de regresión predictiva (Ricker, 1973) fue ajustada para cada una de las estaciones. Cada ecuación estuvo acompañada de su coeficiente de determinación y los límites de confianza de los coeficientes de regresión.

**Distribución de tallas:** Se realizó sobre aquellas especies que fueron mas numerosas en las capturas, además de las consideradas tradicionalmente de importancia comercial. Las tallas se las analizó por campaña (estación del año) y total (anual).

**Proporción de sexos y desarrollo de las gónadas:** Los peces fueron sexados en su mayoría y la relación de equilibrio en la numerosidad de los 2 sexos se analizó por medio del X<sup>2</sup> se completó con el seguimiento de las variaciones estacionales.

La caracterización de los distintos grados de desarrollo de las gónadas, se realizó sobre una escala que comprendió 4 estados generales: 1) en reposo (inmaduro); 2) en evolución (abarca hasta el estadio 5 de la escala de madurez); 3) madura (corresponde al estadio 6 de máxima madurez, previo al desove) y 4) post-desove ó reabsorción. Este reconocimiento permitió definir la extensión y los meses que incluyó el período de maduración y puesta de las especies que cumplen su ciclo completo en el río, de aquellas que no llevan a cabo su función reproductiva en éste

En lo que respecta a carpa, los ovarios fueron extraídos para un estudio ulterior en laboratorio, en la necesidad de un mejor conocimiento de sus ciclos reproductivos.

**Contenido estomacal:** Se empleó el método mas simple para estos estudios consistente en la observación directa del tipo y cantidad de alimento. Este aspecto fue el que mayor dificultad presentó para recabar información, ya que al realizarse "in situ", requirió que la observación se concretara dentro de un tiempo mas ó menos breve y con reconocimiento claro, una vez que los peces eran extraídos del agua.

Se estipuló que en aquellas especies donde interesaba un conocimiento más detallado, los contenidos estomacales serían preservados para su posterior análisis en laboratorio, ejemplo de ellos fueron armado común y bagre blanco. En el resto la metodología se basó en establecer primariamente el grado de repleción del estómago, para lo cual se consideró 5 estadios: 1) vacío, 2) semi-vacío (25 % de lleno), 3) medio lleno (50 %), 4) semi-lleño (75 %) y 5) lleno (100 %). Luego se procedió a la determinación en forma directa del contenido, especificando tipo y cantidad de alimento a medida que se disecaban los peces.

A excepción de los detritívoros que no se los incluyó, esta forma de observación, en las especies de interés prioritarios, pudo ser aplicada por tratarse de contenidos estomacales con elementos macroscópicos, que permitieron desde nivel específico a grupos más generales.

**Comportamiento de los peces en relación a la corriente dominante del agua y forma de enmallar:** El carácter multiespecífico de la captura, la selectividad del arte y el comportamiento específico, forman parte de los aspectos que determinan la eficiencia del arte y por ende inciden en los datos de abundancia que se obtienen de la misma. Es por ello que como dato complementario de la captura se analizó el comportamiento de los peces en relación a la corriente dominante del río durante el tiempo de calado de la batería y la forma de enmallar

Comportamiento de los peces en relación a la corriente dominante : La observación primaria se basó en determinar la posición que presentaban los peces en las enmalladoras en el instante de recogerlos, discriminada a favor de la corriente u opuesta a ésta, previo establecer la dirección dominante de la misma. El relevamiento se realizó sobre aquellas áreas de la red en que se pudo determinar con mayor ajuste la orientación de los peces.

El estudio consistió en precisar los siguientes objetivos:

- a.- determinar si la corriente dominante del río influye en la orientación de desplazamiento de los peces
- b.- determinar el sentido preferente en la orientación de los peces en relación a la corriente dominante

El análisis se realizó sobre dos consideraciones previas:

A.- Se distinguieron 3 estados generales del río:

- 1.- acción de una única dirección dominante de corriente durante el tiempo total de calado de la batería en cada estación de

pesca. Se distinguieron dos estados: "en bajante" y "en creciente" según la corriente fluyera hacia la parte inferior del río ó en sentido inverso.

- 2.- la corriente dominante fue distinta en el momento del calado y del virado de la batería, por lo tanto estuvieron definidas por un doble estado: "bajante-creciente" y "creciente-bajante"
  - 3.- sin predominio de una dirección particular de corriente, condición a la que se definió como "estable" y no se la incluyó en el análisis de orientación.
- B.- Se consideró dos condiciones de orientación de los peces en función de los estados del río
- 1.- razón de peces orientados a favor de la corriente en relación a un estado homogéneo del río (estado 1). Se analizó para el total de peces y para cada especie en particular.
  - 2.- razón de peces orientados a favor de la corriente dominante en el momento de recoger las enmalladoras en relación a un estado heterogéneo del río (estado 2)

Se aplicó un ANOVA de simple entrada para dar respuesta al primer objetivo, mientras que para el segundo se usó un test de bondad de ajuste partiendo de una  $H_0$

Forma de enmallar: La segunda observación que acompañó los datos pesqueros estuvo relacionada a las características de enmallado de los peces, según el enganche de los mismos a la red. Discriminado por estación del año, se determinó la forma de enmallado por especie y tamaño de malla.

### **Parámetros ambientales**

**Físico-químicos:** La información proveniente del relevamiento de los distintos factores fué volcada en cartas de acuerdo al diseño de muestreo por campaña. Ello permitió analizar el rango de dispersión de valores como también limitar áreas particulares a través de isolíneas principales.

**Distribución de sedimentos y materia orgánica :** Los datos granulométricos y el porcentaje de materia orgánica contenida en las muestras corresponden a las campañas 8701, 8702, 9703, 8704, 8801 y 8802. Durante las mismas se colectaron un total de 122 muestras de fondo utilizando la draga mencionada, tipo PONAR en profundidades que oscilaron entre 1.5 m y 5 m . El sedimento extrido fue envasado en bolsas plásticas con formol al 10 %.



En el laboratorio las muestras fueron secadas en una estufa durante 24 horas a una temperatura de 80 °C. Luego de alcanzar la temperatura ambiente se disgregaron mecánicamente 40 g de cada estación para el estudio granulométrico y alrededor de 20 g para la cuantificación de materia orgánica en el sedimento utilizado el método de peso seco y cenizas. Este método consiste en pesar una submuestra de sedimento antes y después de calcinarla (450-500°C) durante 4 horas y luego realizar el cálculo del porcentaje de materia orgánica contenida en la muestra.

La separación en fracciones de las muestras extraídas se realizó en un ROTAP con una batería de tamices de 2000, 1000, 850, 500, 250, 125 y 63 micras de malla durante 10 minutos. La fracción de sedimento retenido en cada tamiz fue pesada en una balanza analítica de 0.001 g de precisión calculándose el porcentaje que representa cada fracción en el total de la muestra.

Para la clasificación granulométrica se utilizó la escala de Wenworth 1922 (en Twenhofel y Tyler 1941) quien agrupó los sedimentos de acuerdo al diámetro de sus partículas en 16 categorías diferentes que comprenden desde cantos rodados hasta arcillas muy finas. De esta escala se extractó la siguiente clasificación:

Arenas Gruesas y Medias;	850 u	a	250 u
Arenas Finas y Muy Finas;	125 u	a	63 u
Limos y Arcillas;	menores de 63 u		

El diagrama ternario de Shepard representa el método gráfico más claro para visualizar el tipo de sedimento predominante en la muestra. Entre las variadas formas de nombrar el triángulo, y teniendo en cuenta el rango de categorías que se encontraron en las muestras, se ideó uno cuyos vértices fueron: Arenas Gruesas y Medias, Arenas Finas y Muy Finas y Fango (limo y arcillas) representando cada uno de ellos el 100 %. La diagramación del triángulo utilizada es el sistema propuesto por Trefethen 1950 (en Shepard 1954) la cual describe la posición de cada sedimento en particular guardando una simetría general (Fig.6).

### **Marcación**

Entre el 12 y 24 de diciembre de 1987 se realizaron trabajos de marcación sobre un área comprendida desde la costa uruguaya a partir de la Ciudad de Carmelo hacia las márgenes del Delta terminando en costa argentina desde puerto Buenos Aires hasta Punta Quilmes. Su objetivo fue profundizar y ampliar el conocimiento sobre desplazamientos y migraciones de las especies de importancia en pesquerías.

Se emplearon marcas hidrostáticas tipo LEA, similar a la empleada en trabajos anteriores (Bonetto 1963, Espinach Ros et al. 1979) que consiste en un tubo transparente de PVC de 7 mm de diámetro y 50 mm de longitud en cuyo interior lleva un mensaje identificador, de uno de sus extremos pende una tansa por medio de la cual se la sujeta a los peces por delante de la primera aleta dorsal.

Las capturas se efectuaron con red de cerco.

El total de peces marcados fue de 1468 distribuidos en 11 especies representadas por los siguientes porcentajes: boga 36,10 %, sábalo 27,04 %, armado común 15,03 %, patí 8,12 %, carpa común 8,12 %, bagre blanco 4,89 %, en tanto, carpa espejo, bagre amarillo, dorado, surubí atigrado y manduví constituyeron el 0,70 % restante (Tabla Nº 4). De cada pez se registró su longitud total especificando además, el número de la marca adherida y la zona del río donde se lo capturó.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. PESCA EXPLORATORIA POR ARRASTRE Y ENMALLE

#### - Identificación específica

Se capturaron con ambos artes 40 especies, 3 de ellas fueron exclusivas de la pesca con red de arrastre y 11 de la pesca con enmalladoras (Tabla 5).

#### - Pesca exploratoria con red de arrastre de fondo

La densidad media para el total de las especies fluctuó entre 24 y 61 kg/ha (Fig. 7). El máximo de abundancia se registró en las campañas 8703 (invierno) y 8704 (primavera). Promediando el período estudiado, el Río de la Plata presentaría densidades medias de 45 kg/ha que incluirían el total de las especies capturadas.

Al considerar los valores medios de densidad para el período 1987-1988, en las principales especies capturadas fueron: bagre amarillo con 8,3 kg/ha, carpa común 7,4 kg/ha, sábalo 6,4 kg/ha, armado común 3,9 kg/ha y boga 2,7 kg/ha. (Fig. 8 y Tabla 5.1)

Al tratar el total de las especies se encontró que en los estratos centrales 4 y 5 la densidad media resultó ser poco significativa en comparación a la de los costeros 1, 2, 3 y 6. (Fig. 9)

#### SABALO

En lo referente a las especies de mayor valor comercial se encontró que el sábalo mostró las mayores densidades en la campaña 8703 (invierno) expresada en 14 kg/ha y en la 8803 (primavera) con 8 kg/ha, aunque los valores de densidad media en esta especie permanecieron casi constantes en el resto de las campañas con 4 kg/ha (Fig. 8 y Tabla 5.1).

Esta especie no se capturó en el estrato 5 y su presencia en el 4 fue escasa. El estrato 1 presentó los rendimientos más importantes alcanzando valores de 95 kg/ha en la campaña 8703 y aproximadamente 50 kg/ha en la 8803. Los estratos 2, 3 y 6 presentaron valores similares de captura de 0,1 a 10 kg/ha en casi todas las campañas con un promedio cercano a 4 kg/ha para el total de las mismas (Fig. 10).

#### BOGA

Las densidades medias encontradas en esta especie estuvieron en todos los casos próximos a 3 kg/ha, presentando poca variación

anual, sólo en la campaña 8802 se determinaron 0,22 kg/ha (Fig. 8 y Tabla 5.1).

Las capturas de mayor volumen se registraron generalmente en el estrato 1 con valores de hasta 25 kg/ha en la campaña 8703 y un valor medio de 7.02 kg/ha. En los estratos 2 y 6 también estuvo presente, aunque con valores menores: 1.1 kg/ha y 2.4 kg/ha, respectivamente. No hubo capturas en los estratos 3 y 5 mientras que en el 4 solo se encontraron individuos en la campaña 8801 (Fig. 11).

### CARPA

Las densidades medias determinadas para esta especie variaron entre 18,2 y 1,2 kg/ha, mientras el valor medio para el total de las campañas se situó en 7,4 kg/ha (Fig. 8).

El estrato 3 presentó los mayores rendimientos con un valor medio de 24.11 kg/ha alcanzando valores máximos próximos a 120 kg/ha en la campaña 8703, le sigue en importancia el 1 con densidades medias de 10,55 kg/ha, sobresaliendo la campaña 8804 con 14 kg/ha y la 8801 con 12 kg/ha (Fig. 12).

### BAGRE AMARILLO

Fue la especie más abundante, su densidad media varió entre 1,37 kg/ha y 20 kg/ha con un valor medio de 8,3 kg/ha (Fig. 8). Los máximos registros correspondieron a las primaveras con 20 kg/ha en 1987 y 16 kg/ha en 1988 (Fig. 13).

Los estratos 1, 2 y 3 presentaron las densidades más altas alcanzando el valor máximo en el estrato 2 de la campaña 8803 (invierno) con 94 kg/ha. Los estratos 4 y 5 presentaron escasas capturas con valores máximos próximos a 1 kg/ha, mientras que en el 6 sólo se destacó la campaña 8801 con 1,55 kg/ha (Fig. 13).

### ARMADO COMUN

Se observaron variaciones importantes en las densidades a lo largo del año, el valor máximo fue de 14 kg/ha en la campaña 8704, el mínimo de 1,75 kg/ha en la 8702 y la media 8 kg/ha; no se capturó en el invierno 8703 y el otoño 8802 (Fig. 8).

Los estratos 1 y 2 concentraron el grueso de la captura. La campaña 8803 se diferenció de las restantes por la presencia de esta especie extendida a todos los estratos con densidad promedio de 5 kg/ha (Fig. 14).

- Pesca experimental con enmalladoras

El análisis por estación del año arrojó las captura total (CT) y captura por unidad de esfuerzo media (CPUE) máximas en la primavera, en tanto, los valores mínimos correspondieron al invierno, es de destacar que para éste se contó con datos de un solo ciclo anual. En lo que respecta al verano y otoño, las abundancias estuvieron por debajo de la de la primavera, no obstante, la CPUE en cada una de las épocas observó variaciones en los dos ciclos anuales (Tabla 6).

El monitoreo para una misma estación del año no se realizó en momentos equivalentes, esto significó que la información del primer verano (8701) se obtuvo al inicio de éste, mientras que la del segundo (8801) fue hacia finales, aspecto que con otras variantes, se repitió para las demás estaciones. Al trasladar lo mencionado a los resultados, los mismos señalarían que la pesca para cada época fue más exitosa cuando las condiciones físico-biológicas, se habían estabilizado y, por ende, la pesca característica para dicho período del año, tal como lo expresan las capturas del verano 8701, otoño 8802 y primavera 8704 (Tabla 6 y 7, Fig. 15 y 16 ).

El grupo de especies dominantes en verano (en peso y número) estuvo representado por vieja de cola, patí y bagre blanco, por debajo se ubicaron sábalo y boga. En tanto, las especies menores que sobresalieron en abundancia (en Nº) fueron manduví y porteño.

En otoño se mantiene la tendencia general de abundancia específica señalada para el verano, con una diferencia, se integra pejerrey con una CPUE importante mientras que disminuye para porteño.

En invierno la captura se caracterizó por la dominancia de especies medianas y menores, las de mayor abundancia en peso fueron sábalo y patí, al considerarla en Nº se observa la importancia que adquieren las especies como porteño y sardina, bagre amarillo, lacha y pejerrey (Tabla 7 y 8).

En primavera, la mayor captura para especies mayores, correspondió a vieja de cola, boga, sábalo y patí, en las medianas a bagre blanco y pejerrey y en las menores a sardina y dientudo. (Tabla 7, 8, 9 y 10).

En un segundo nivel de análisis, agrupando las estaciones de enmalle por estratos, la CPUE máxima se observa en el estrato 1, seguido por el 2 y 3, conformando un área mayor que comienza en la naciente del río (altura ciudad de Nueva Palmira, R.D.U.), la zona más estrecha, continuando sobre las márgenes del Delta y extendiéndose hacia las de la Provincia de Buenos Aires (R.A.), en tanto, los dos estratos centrales, 4 y 5, presentaron CPUE

próximas a los valores de los estratos 6 y 7 sobre costa uruguaya (desde Arroyo San José hasta Juan Lacaze) (Fig. 5, Tabla 11)

Al considerar el peso que sobre estas CPUE tuvieron las especies de consumo, se observa la mayor abundancia para sábalo en los estratos 1, 2, y 3, para boga en 1 y 2, patí concentrado en el 3 y con abundancias bajas similares en los demás estratos, pejerrey con CPUE importante en los estratos 3, 4, 5 y 7, bagre blanco en los estratos 3 y 4 y por último, vieja de cola restringida al estrato 1 y con capturas mínimas en los restantes (Tabla 12 y 10).

Los pesos medios máximos por ejemplar para estas especies, se observaron en el área integrada por los estratos 1, 2 y 3, exceptuando pejerrey, desplazado al estrato central 5 (Tabla 13).

Al discriminar el comportamiento de las CPUE de los estratos según la época del año para el conjunto de especies, puede resumirse que hay una tendencia en la distribución en Nº y peso que se corresponde a la síntesis del ciclo anual, con excepciones para cada época, éstas son: la CPUE en verano fue muy baja en el estrato 2, en otoño se destaca la CPUE en Nº en el estrato 5, la que estuvo compuesta en su mayoría por pejerrey y dientudo y en primavera en los estratos 5, 6 y 7 integrado por las especies menores bagre trompudo y porteño (Tabla 10 y 14).

Al aplicar el mismo análisis para las principales especies de consumo se infiere lo siguiente: sábalo mantiene las mayores capturas en los estratos 1, 2 y 3 además del estrato 6, aunque es de señalar su desplazamiento en otoño hacia el estrato central 4, sumándose el 7 en invierno y primavera. Las capturas de boga estuvieron restringidas a los estratos 1 y 2 en las cuatro estaciones del año. En patí sobresalen las capturas del estrato 3 durante el verano y del 2 en primavera, mientras que en las otras épocas del año su captura es baja e igualmente distribuidas en los distintos estratos. Las capturas máximas de pejerrey estuvieron localizadas en los estratos centrales 4, 5 y el marginal 7 a lo largo del año; algo similar ocurrió para bagre blanco, donde las capturas se circunscribieron a los estratos 3 y 4 en las tres épocas en que se registró su mayor abundancia (exceptuando el invierno). Por último, las capturas importantes de vieja de cola estuvieron limitadas al estrato 1, si bien, su presencia fue más amplia y al igual que el bagre blanco no se la capturó en invierno (Tabla 10).

#### **Captura según tamaño de malla**

El comportamiento de la batería se analizó en base a los registros del número y peso de los peces para cada paño de red, discriminado por estación del año y especies. El rango amplio de tamaños de mallas posibilitó tener una mejor aproximación a la

estructura de tallas en el área de pesca de las especies expuestas a la actividad comercial, como también evaluar la importancia de otras especies de menor valor definiendo las épocas pico de su abundancia.

De la CPUE promediada para la batería se desprende: los tamaños centrales de mallas que van de 80 mm a 140 mm concentraron el grueso de la captura en peso, el valor máximo lo registró la malla 110 mm, en tanto, no hubo diferencias significativas entre la CPUE de las mallas 60 mm - 70 mm, 80 mm - 100 mm y 120 mm - 140 mm (Fig.17).

Al considerar la CPUE en N<sup>o</sup>, el valor máximo se desplaza a las mallas 50 mm y 60 mm, con una segunda moda en la malla 110 mm (Fig.18). Esta tendencia del conjunto se mantiene con pocas variantes en primavera y otoño (Fig. 19 y 20).

Por otra parte, las mallas del extremo inferior (50 mm a 70 mm) estuvieron relacionadas a la abundancia de especies menores según la época del año y las del superior (150 mm a 170 mm) a la presencia de peces de tallas mayores de las especies que comunmente fueron capturadas por el resto de mallas (Fig. 15, 16 , 19 y 20).

#### **Comportamiento estacional de los peces en relación a la batería**

En ambos otoños (8702-8802) las mayores CPUE en peso, se determinaron para la malla 110 mm, es de señalar que en el primer ciclo la mayor abundancia correspondió a patí, mientras que en el segundo a sábalo. Al comparar los pesos totales medios por individuo, se observa que son similares en las 2 especies (Fig. 21 y 22). Se suma en el otoño 8802, un segundo pico de abundancia determinado por la CPUE de las mallas de 50 mm y 60 mm.

Estas últimas pasan a ser dominantes al expresar las CPUE en N<sup>o</sup>, compuestas por especies menores: dientudo, lacha y porteño (Fig. 23 y 24).

En invierno (8703) las curvas de CPUE en peso y número se correlacionaron positivamente. Los valores máximos en peso correspondieron a las mallas de 110 mm y 140 mm, representados por sábalo y patí, mientras que en N<sup>o</sup> éstos quedan desplazados a las mallas de 60 mm y 70 mm, por la mayor abundancia de sardina, porteño y bagre (Fig. 25, 26 y 27).

Las primaveras 8704 y 8803 arrojaron diferencias importantes; en la primera, las CPUE máximas en peso se presentaron en las mallas de 80 mm a 140 mm, con una moda en la de 100 mm y otra en la de 140 mm. En la segunda la CPUE máxima correspondió a la malla de 70 mm. En la composición específica de la primera (8704) dominaron las especies mayores, vieja de cola, boga, sábalo y patí

que, si bien estuvieron presentes en la segunda (8803), la dominancia en ésta correspondió a las especies menores, sardina, porteño, dientudo y lacha. La primavera de 1988 presentó mayores similitudes en cuanto a la composición de las capturas con el invierno del primer ciclo, que a la estación homóloga del mismo (Fig. 27.1 y 27.2)

En las estaciones de verano (8701 y 8702) se observaron dos modas, tanto en peso como en número. Una en común expresada en la malla de 110 mm mientras que la otra se observó en la malla de 70 mm para el verano de 1987 y en la malla de 80 mm para el de 1988. (Fig. 28, 29 y 22).

### **Reclutamiento al arte de las principales especies de consumo**

Las especies que soportan pesca comercial se capturaron en toda la batería, exceptuando pejerrey cuyas capturas provinieron de las mallas 50 mm a 110 mm.

#### SABALO

Las mayores capturas se registraron a partir de la malla de 110 mm, la CPUE máxima en peso correspondió a la malla de 140 mm y en número a la de 120 (Fig. 30). Según la distribución de pesos medios por malla, los ejemplares de valor comercial fueron capturados por la red de 140 mm en adelante lo que significó el 33 % de la captura total de la batería con un peso total promedio por individuo de 1,5 kg (Fig. 31).

La totalidad de los individuos capturados estuvieron por encima de la edad del primer desove (2 años).

#### BOGA

Se capturaron ejemplares de esta especie en toda la batería aunque se observó una clara selectividad en tamaño por red. (Fig. 32) La CPUE en número presentó valores importantes para las mallas menores (de 50 mm a 80 mm) lo que incluyó el 50 % de la captura total de la batería, integrada en su mayoría por ejemplares menores al año de edad. La CPUE máxima en peso correspondió a la malla de 110 mm (Fig. 33). Los individuos de valor comercial, con aproximadamente 1,5 kg fueron capturados a partir de la malla de 120 mm lo que significó el 11 % de la CPUE total de la batería.

#### PATI

La máxima CPUE en peso se concentró en la malla de 110 mm y 150 mm, a las que correspondieron ejemplares de 1,5 kg a 5 kg de peso medio, representando el 74 % de las capturas. El peso comercial de 3 kg se alcanzó a partir de la malla de 140 mm lo que



abarcó el 11 % de la CPUE de la batería (Fig. 34 y 35).

#### PEJERREY

La batería cubrió el rango de mallas empleado comunmente en la pesca comercial de esta especie. La CPUE máxima en número y peso correspondió a la malla de 50 mm (Fig. 36) y el 100 % de la captura de la batería incluyó ejemplares de tamaño comercial (Fig. 37).

#### BAGRE BLANCO Y VIEJA DE COLA

La CPUE de la batería incluyó peces de peso de mercado para todas las redes. (Fig. 38, 39, 40 y 41). Estas especies tienen menor demanda en el mercado que las anteriores aunque con aparente comercialización regional en ascenso.

### **7.2. ANALISIS COMPARATIVO Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS DE LAS CAPTURAS CON RED DE ARRASTRE Y ENMALLADORAS.**

El área costera integrada por los estratos 1, 2 y 3 concentró las máximas capturas en ambos artes, en tanto el estrato 6 fue importante en arrastre determinado por la presencia de boga, sábalo y carpa, aunque en menor volúmen que los estratos anteriores. En enmalle lo fueron los estratos centrales (4 y 5) definidos por la presencia de pejerrey.

Al analizar las capturas por ambas artes en relación a la estación del año se registra que el período comprendido entre el otoño de 1987 (campaña 8702) y el invierno del mismo año (campaña 8703) hay una correlación negativa, mientras que en el que se extiende de la primavera de 1987 a la primavera de 1988 dicha correlación es positiva (Fig. 42).

Las máximas capturas para las dos artes se centraron en la primavera; invierno ofrece un cuadro peculiar que lo diferencia ampliamente, las capturas de arrastre fueron importantes dominando carpa, vieja de cola y sábalo, en tanto, en enmalle fueron bajas y la mayor incidencia en las capturas la tuvo sábalo y patí, resaltando la exigua captura de vieja de cola que fue una especie dominante en el resto del año (Fig. 42). Estas diferencias deben ser analizadas en función de como trabajan los artes, el arrastre se vería beneficiado en el invierno, partiendo del supuesto que los peces en este período son menos activos, aspecto que se refleja en la menor captura en el enmalle que, por ser un arte pasivo, su éxito esta ligado al desplazamiento de los peces.

En lo que respecta a la incidencia del arte a la composición

específica de la captura se distinguen tres aspectos:

- a) Especies capturadas predominantemente por uno de los artes, son ejemplo de éstas en enmalladoras pejerrey y lisa y en arrastre, armado y vieja plecostomus.
- b) Especies capturadas con similar eficiencia por ambos artes. En este caso se encuentran bagre blanco y vieja de cola.
- c) Especies capturadas con ambos artes aunque con distinta eficiencia. Los casos más importantes lo presentan bagre amarillo, sábalo, carpa y patí; las tres primeras más a fin al arrastre y la última al enmalle. Estas especies comunes a los dos artes que en época de abundancia presentan capturas importantes para ambos tienen un comportamiento distinto cuando su abundancia disminuye pasando a ser mejor capturados por uno de ellos, aspecto marcado para sábalo en arrastre y patí en enmalladoras.

### 7.3. INFORMACION BIOLÓGICA COMPLEMENTARIA.

#### - Presencia

Se empleó el carácter de presencia de las especies en las estaciones de pesca como una expresión de distribución y como representación sintética de la importancia de las mismas.

Para el estudio comparativo de la presencia de las especies en el total de estaciones de pesca con enmalladora y red de arrastre, se las agrupó, en un primer paso, según tamaño de las mismas, teniendo en cuenta el carácter selectivo de los artes y áreas de acción de éstos. Se reconoció:

a) especies de talla mayor que incluyó patí (1), plecostomus (4), lisa (5), chafalote (8), sábalo (9), boga (10), carpa común (17), carpa espejo (18), dorado (19), armado común (20), armado chancho (21), tararira (26), surubí (29), surubí tigre (32), moncholo (34), corvina de mar (37), raya (38);

b) de talla media, abarcó a pejerrey (20), vieja de cola (3), bagre blanco (11), bagre amarillo (12), manduví (15), vieja con látigo en pectoral (25), vieja sin látigo (27), vieja anus (28), rinelepis (30), bagre apretador (33), bagre sapo (39);

c) de talla pequeña incorporó lacha (6), sardina (7), bagre trompudo (13), porteño (14), dientudo (16), marieta (22), corvina de río (23), hocicón (24), curimata (31), lenguado (35), banderita (36), mojarra (40).

El número entre paréntesis es con el que se las distinguió en el eje x de las Fig. 43 y 44.

Al analizar la presencia se desprende:

- pati, sábalo, vieja de cola, bagre blanco y porteño fueron las especies que, en ambos tipo de pesca, observaron la distribución mas amplia, ubicándose en un segundo nivel carpa común, boga y bagre amarillo, mientras que en enmalladoras se extendió a lisa, pejerrey, manduvi, lacha, sardina y dientudo y el arrastre a armado común, bagre trompudo, corvina de río y lenguado (Fig. 43 y 44).
- en la pesca de arrastre, la mayor distribución comprometió al 18 % de las especies capturadas por este arte, en tanto, en enmalladoras estuvo representado por el 31 % (se incluyó aquellas que se encontraban presentes en mas del 40 % de las estaciones muestreadas) (Fig. 43 y 44).

#### - Diversidad

La combinación de riqueza específica y abundancia numérica, expresada a través del índice de Shannon, permitió contar con un valor de uniformidad (alta ó baja diversidad) entre las estaciones de pesca según los siguientes criterios de análisis:

- a) comparación de la diversidad de las distintas estaciones de pesca para cada época del año (dentro de cada campaña)

A pesar que las estaciones de pesca no estuvieron igualmente representadas en el período total de muestreo lo que limitó la caracterización de las mismas, se observa que entre las áreas que integran el nodo de mayor diversidad la estación "0", frente a la ciudad de Nueva Palmira (R.O.U), límite superior del río y la estación "5" en la zona central del río, mantienen este carácter en las distintas estaciones del año y corroborado en ambos ciclos anuales (87-88). Menos claro es el agrupamiento de aquellas estaciones de pesca con menor diversidad. La estación "2" (zona de bancos próxima a la entrada del Delta) es la más conspicua entre éstas, registrando dicha condición en otoño, invierno y primavera 87 y verano 88. Un tercer aspecto para señalar es la inversión de baja y alta diversidad en las estaciones de pesca en períodos estacionales consecutivos, por ejemplo, la estación "8" frente al puerto de Buenos Aires (R.A) observó alta diversidad en las primavera 87-88, y pasando a ser baja en los veranos 87-88, en tanto, dentro del otoño en el ciclo 87 se mantuvo baja, no así en el 88 que recuperó su alta diversidad. Las estaciones "3" y "4", sobre la margen uruguaya observaron alta diversidad en el verano 87 y baja en el invierno del mismo año (Fig. 5, Tablas 15 y 16).

- b) comparación de la diversidad promedio anual de las distintas estaciones de pesca (ciclos 1987 y 1988) y bi-anual (1987/1988)

En el ciclo anual 87, la diversidad máxima promedio, también correspondió a las estaciones "0" y "5" y los valores promedios menores de diversidad a las estaciones "2" y "15", esto es, se mantiene la tendencia bosquejada en el comportamiento individual de las estaciones de pesca en la variación dentro y entre campañas. En el ciclo 88, el nodo de diversidad máxima promedio, igualmente reitera el cuadro, no obstante, se suma a la estación "0" la "1" (marginal), área contigua a la anterior y la estación "5" también acompañada por la 9 (central) que la limita. La diversidad baja se mantuvo en la estación "2", observándose además en la estación "7". La estación "15" que aparece en el ciclo anterior entre las de baja diversidad no fue monitoreada en éste. (Fig. 5 y Tablas 15, 16 y 17).

- c) comparación de la diversidad promedio según las épocas del año promediando todas las estaciones de pesca)

La máxima diversidad promedio en ambos ciclos anuales se observó en la primavera. La mínima correspondió al invierno, no obstante, ésta estuvo expresada por un solo monitoreo. La variación de la diversidad promedio para el verano y el otoño se la puede caracterizar como suavemente menor a la primavera y con diferencias no estables entre ellas, lo que se desprendería de la inversión de los valores del ciclo 87 en el ciclo 88 (Fig. 5 y Tabla 17).

	verano		otoño		invierno	primavera	
	87	88	87	88	87	87	88
Media	2.22	1.99	2.17	2.19	2.08	2.41	2.35
Dst.	0.44	0.69	0.29	0.28	0.55	0.41	0.51

#### - Relación Largo/peso

Las ecuaciones predictivas correspondientes a las distintas especies se expresan en la Tabla 18.

#### - Distribución de tallas

Se realizó en base al total de ejemplares capturados por estación del año y se consideraron las especies de interés pesquero y aquellas que interesaron por su numerosidad.

Los parámetros estadísticos descriptivos de la distribución de

frecuencias de longitud total (Lt) se expresan en la Tabla 19.

La estructura de tallas según las especies presentó las siguientes características:

#### SABALO

Se observa dominancia de peces medianos (35 cm a 46cm) en las 4 estaciones, en tanto, los peces de mayor longitud estuvieron mejor representados en otoño y primavera pero en menor número que los primeros (Fig. 45 y 46).

#### PATI

Presentó un rango amplio de tallas en todas las estaciones con dominio de los peces pequeños. Los ejemplares de mayor longitud estuvieron mejor representados en verano, otoño y primavera (Fig. 47 y 48).

#### BOGA

Se mantiene la predominancia de las tallas entre 35 cm y 50 cm en las 3 estaciones que se las capturó, los ejemplares mayores se registraron en otoño y primavera, además esta última se caracterizó por la presencia de ejemplares pequeños entre 17 cm y 34 cm (Fig. 49 y 50).

#### PEJERREY

La estructura de tallas del verano e invierno fueron similares, con amplitud entre 33 cm y 53 cm aproximadamente, con mayor abundancia se reiteran en otoño y primavera a las que se le suman otro grupo de ejemplares mas pequeños cuyo rango fue de 23 cm a 32 cm (Fig. 51 y 52).

#### BAGRE BLANCO

Presentó una dispersión similar de tallas en el rango de 28 cm y 55 cm aproximadamente, no obstante, la predominancia se centró entre 35 cm y 45 cm en las 3 estaciones que se lo capturó, otoño, primavera y verano (Fig. 53 y 54).

#### VIEJA DE COLA

Observa similar distribución en otoño y primavera, con dominio de tallas entre 40 cm y 53 cm. En verano se mantiene dicha moda sumándose otras 2 integradas por los ejemplares pequeños y los de tallas máximas, solo presentes en esta estación (Fig. 55 y 56)

MANDUVI

El rango de tallas en otoño y primavera observa características homologables, las mejor representadas variaron entre 32 cm y 42 cm, los ejemplares menores en número reducido se capturaron en otoño (Fig. 57).

LACHA

El rango de dispersión de tallas se corresponde en las 3 estaciones muestreadas. Como característica de la estructura estacional, se observa un desplazamiento de las 2 modas mejor definidas en las estaciones otoño y primavera, con dominio en la primera de la que comprende las tallas menores, mientras que la primavera agrupó las máximas (Fig. 58 y 59).

ANCHOA DE RIO

La estructura de tallas no ofreció variaciones en las 3 estaciones que su pesca fue importante, a pesar de la disimilitud numérica en cada una (Fig. 60 y 61).

- Contenido estomacal

El número de peces observados por época del año fue muy variable correspondiendo los siguientes porcentajes de la captura total de las enmalladoras: Año 1987, verano 9 %; otoño 40.5 %; invierno 20.5 %; primavera 10.7 %. Año 1988, verano 18.7 %; otoño 42.6 % y primavera 3.6 %.

La asignación del grado estimativo de repleción del estómago reveló el predominio de los estadios vacíos y semi-vacíos, con una única excepción en el verano 1988. La relación de porcentajes entre los estadios según las especies se detalla en la Tabla 20, mientras que agrupando los estadios 1 y 2 y 3, 4 y 5 discriminado por época y considerando las especies en conjunto fue:

	Año 1987				Año 1988		
	ver. %	oto. %	inv. %	pri. %	ver. %	oto. %	pri. %
estadios 1,2	71	75	78	70	42	67	88
estadios 3,4,5	29	25	22	30	58	33	12

PEJERREY

El aspecto sobresaliente de los contenidos estomacales quedó señalado en los otoños de 1987 y 1988. En el primero estuvieron integrados en exclusividad por insectos, en tanto, en el segundo con muy pocas excepciones, por sardina. Un cuadro similar a éste se observó en el invierno, mientras que en la primavera de 1987 se detectó una mayor diversidad, si bien fueron abundantes los insectos, donde los contenidos estaban integrados por asociaciones de elementos por lo general de origen béntico y de fondo. Estas asociaciones fueron insectos-semillas, semillas -restos de vegetales superiores, insectos-almejas- escamas de peces.

MANDUVI

Las observaciones correspondieron al verano y otoño de 1987, en la primera estación se detectaron en los estómagos elementos de fondo representados por insectos. En la segunda almejas del Género Corbícula

LACHA

Exceptuando el invierno las demás estaciones contaron con información, no observándose diferencias cualitativas del alimento, que se limitó a restos de peces ó bien, peces enteros que variaron según su abundancia y tamaño. Se identificaron manduví, sardina, pejerrey y mandufia; esta última solo fue detectada a través de los contenidos estomacales de la primavera, ya que por su tamaño no es vulnerable a los sistemas de pesca utilizados.

DIENTUDO

No se contó con observaciones de verano. Presentó un cuadro alimentario similar a la lacha: contenido estomacal integrado por un solo componente que se diferencié entre restos de peces y peces enteros, identificados como sardina en la primavera del año 1987 y pejerrey en la de 1988.

**Aspectos sobresalientes de los contenidos estomacales**

De la composición cualitativa del contenido estomacal se desprenden características comunes a las distintas especies según la época del año:

- baja diversidad en la composición del alimento.
- la diversidad del alimento para una misma especie se expresó como la sumatoria de componentes a lo largo del año.
- predominio de un solo componente por estómago, aunque en algunas

taciones difirió entre individuos de una misma especie. El dominio de depredadores del necton y consumidores de bentos y su dieta en ambos con una diversidad que pareciera estar más asociada a la disponibilidad que brinda, según la época, la comunidad proveedora, que a la selección particular de las especies.

La abundancia de sardina en invierno y especialmente en el otoño de 1988 y primavera de 1987, significó la fuente más importante de alimento (elemento exclusivo), no solo para las especies típicamente carnívoras, como patí, dorado y dientudo sino también para pejerrey y bagre blanco. Un aspecto similar estuvo asociado por la presencia de insectos como elemento dominante en pejerrey y bagre blanco en la primavera de 1987, en bagre amarillo en el verano de 1987 y pejerrey y dientudo en el otoño del mismo año. Se identificaron 3 Ordenes: Coleópteros, Hemipteros y Odonatos. Los Coleópteros incluyeron formas terrestres y acuáticas, estas del Suborden Hidrofílicos. Los Hemipteros y Odonatos del Suborden Anisóptera representaron formas terrestres.

Este comportamiento oportunista pareciera extenderse al consumo de almejas, en todos los casos del Género Corbicula, grupo introducido y con una agresiva penetración en el área, y que según lo que revelarían las observaciones, a pasado a ser un elemento importante en la composición alimentaria de la mayoría de especies de consumidores superiores. Se las ha detectado, además de los estómagos de armado común, donde ha sido un elemento de notable abundancia, en especies omnívoras como boga, carpa y bagre blanco, y en menores proporciones en la casi totalidad de las especies estudiadas.

Por último, la presencia frecuente de restos de peces en estómagos y particularmente en patí, a veces identificables otras no, podría estar indicando diferentes tiempos de digestión al momento de captura, ligados, por ende, a los hábitos de ingesta de cada especie, ó bien, el aprovechamiento de presas en comienzo de descomposición.

En lo referente a estómagos vacíos el efecto de regurgitación podría considerarse una de las posibles causas que incrementaría este aspecto. No obstante, es difícil establecer el grado en que puede incidir en las especies este fenómeno. Observaciones paralelas realizadas en las campañas de verano y otoño de 1988 sobre estómagos de bagre blanco, porteño y dientudo provenientes de la pesca de arrastre y enmalle, fueron coincidentes, las tres especies ofrecieron el mismo cuadro, tanto en estadios de repleción como en la composición cualitativa del contenido (Tabla Nº ). Esto nos llevaría a suponer, por lo menos para estas especies, que el diferente grado de repleción del estómago también podría estar relacionado con el tiempo transcurrido desde la



se destaca un marcado desequilibrio de machos y hembras entre estados, pero no en el total, en el 1, 2 y 3 con superioridad de los primeros y en el 4 con predominancia de las segundas.

Este fenómeno llevó a una primera interpretación, las hembras consumurían un mayor tiempo en la etapa de reabsorción provocando un desfase temporal, mientras éstas se encontraban en dicha etapa los machos ya iniciaban la de reposo y a su vez ganaban más tempranamente el estado 2, lo que se equilibraría al aproximarse ambos sexos al estado 3. No obstante, la evolución registrada también, podría estar indicando que en el otoño coexisten una fracción mayoritaria que comienza su nuevo ciclo de madurez con época de puesta en primavera, con otra minoritaria que lo completaría en esta época.

En pejerrey, los dos períodos de puesta, otoño y primavera (con mayor importancia el segundo) citados en trabajos anteriores para esta especie (Ringuelet 1975) quedan más bien corroborado, por la presencia mayoritaria de peces con gónadas en estado 2 que por el reducido número de los que se encontraban en madurez final, fenómeno que puede ser atribuible a la instancia de muestreo.

En lacha se observó un cuadro homólogo al de pejerrey, es de destacar el predominio numérico del estado 2 en el otoño y en menor representación en la primavera, mientras que fue muy exigua la presencia del estado 3, detectado en 1 ejemplar en la primavera de 1987 y en 4 del otoño de 1988, no se observaron gónadas en estado 4 (reabsorción). Es probable que la variación en su abundancia, muy baja en algunas estaciones del año, haya interrumpido la continuidad de las observaciones en la evolución completa de las gónadas.

Porteño y manduví, concentraron el grueso de ejemplares en estado 3 en la primavera, aunque podría considerarse que éste se extiende con menor alcance hasta el verano, lo que se expresaría por la presencia, de peces aún en estado 3 en esta estación.

Carpa común se apartó del comportamiento del conjunto de las especies, si bien, la primavera constituyó la época de mayor número de ejemplares maduros, éstos se detectaron además a lo largo del año.

De las especies mencionadas, cuyas gónadas observaron un desarrollo que alcanzó la madurez final, exceptuando vieja de cola, resulta difícil establecer cuál es el lugar de puesta de estos peces: el río dentro de su área de dispersión como en vieja de cola, zonas marginales reparadas, boca de arroyos ó ascensos por los mismos, penetración en el Delta, etc., áreas que no fueron incluidas en los trabajos de esta etapa.

- Proporción de sexos

La relación de equilibrio entre los sexos en las distintas especies fue analizado según la estación del año y su posible correlación con el ciclo reproductivo (Tablas 23 y 24).

Los resultados no expresaron una clara tendencia de segregación de sexos concomitantemente con las distintas etapas de evolución de las gónadas, en aquellas especies que alcanzaron la madurez total en el río, sin descartar que tal fenómeno también pueda ser la resultante de otros procesos biológicos. Por otra parte, la escasa representatividad numérica de algunas especies según las estaciones del año, constituyó una limitante en el seguimiento de los cambios.

Entre las especies con desarrollo gonadal pejerrey y lacha se apartaron de la relación de equilibrio en el verano de 1987, no así en el de 1988, en tanto, lacha lo reitera en el otoño de 1988 e invierno de 1987 y pejerrey lo hace en la primavera de 1987.

Anchoa de río observó un predominio de hembras en las estaciones que numéricamente fue importante como en el otoño de 1988, en ambas primaveras e invierno. Un cuadro similar lo presentó dientudo.

Por último, porteño se apartó de la relación de equilibrio en el invierno de 1987, donde dominaron las hembras, mientras que en la primavera del mismo año, se inclinó a favor de los machos.

- Comportamiento de los peces en relación a la corriente dominante y forma de enmallar.

**Orientación del pez según la corriente dominante del río.**

Posee considerable interés ecológico describir la orientación de los animales (Margalef 1974) tomando como referencia algún factor de acción reguladora en el medio como puede ser la corriente persistente del agua en el período de calado del arte, suponiendo que la misma incide en la dirección de desplazamiento de los cardúmenes.

Del análisis de las condiciones generales del río resultó que predominó el estado "en bajante" observado en el 54% de las estaciones de pesca, en tanto, "en creciente" fue en el 22 %, el doble estado "bajante-creciente" en el 15 % y "creciente-bajante" en el 5 %, la condición estable estuvo representada por un 4 %.

El tratamiento de ANOVA y el test de bondad de ajuste aplicados para dar respuesta a los objetivos enunciados arrojaron los

siguientes valores:

Estadísticos: nivel de confianza 0,05

1.-	G.L	F	nivel de significación	Ho
total de peces	1	0.033	0,8608	rechazada
sábalo	1	0.185	0,6809	"
pejerrey	1	0.034	0,8595	"
patí	1	0.651	0,4452	"
bagre blanco	1	1.478	0,2520	"
boga	1	4,991	0,0523 *	no rechazada
sardina	1	0.370	0,7595	"
vieja de cola	1	1,410	0,2580	"

2.-

total de peces	1	0.405	0,5543	no rechazada
----------------	---	-------	--------	--------------

La corriente dominante influye el desplazamiento de los peces considerados en su conjunto, como así también el de cada una de las especies, a excepción de la boga.

Con respecto al test de bondad de ajuste partiendo de una Ho fue rechazada para el total de peces y a nivel específico para sábalo, pejerrey, patí y bagre blanco, lo que definiría para estas especies una orientación preferente de desplazamiento en igual dirección a la corriente dominante del agua en el tiempo de calado de la batería (estado 1)

\* La Ho no fue rechazada para boga, sardina y vieja de cola, especies con peculiares diferencias bio-ecológicas entre sí.

Por último, el análisis de orientación de los peces en función a la corriente dominante, cuando el río había modificado su estado durante el período de calado de la batería (estado 2), se limitó al total de peces, ya que la información no era suficiente para discriminarla en especies. El ANOVA indicó que no hay diferencia entre grupos y como era de esperar, la Ho no fue rechazada.

#### Forma de enmallado de los peces.

El análisis se realizó sobre un total de 420 peces que incluyeron 6 especies: sábalo, boga, patí, pejerrey, lisa y manduví, las mismas interesaron prioritariamente por su importancia económica, por otra parte, su condición de peces fusiformes, permitieron realizar observaciones más ajustadas con respecto a las restantes especies.

Según las especies y sus características anatómicas, el enganche de los peces a las redes fueron:

Por enmallado: el pez atraviesa hasta la mitad de su cuerpo, altura que lo presiona la malla impidiendo su escape. Por agalle: el pez queda enmallado a la altura de la cabeza, el fenómeno se da, ó bien, porque intenta retroceder ó por la presencia de alguna estructura aserrada o en forma de púas sobre las márgenes de los opérculos, suele detectarse también en peces en que el perímetro del cuerpo es mayor en relación al de la malla. Enredados: es frecuente encontrar los peces enredados en las mallas, pero sin alcanzar a pasar a través de éstas. Se encuentran enganchados por las mandíbulas, aletas ú otras proyecciones.

La distribución de la forma de enmallado, discriminado por especies fue el siguiente:

ESPECIE	ENMALLADO							
	cuerpo		cabeza		enredado		total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
sábalo	40	36,6	62	56,8	7	6,4	109	25,4
boga	29	27,6	73	69,5	3	28,5	105	24,5
patí	18	15,9	81	71,6	14	12,3	113	26,4
pejerrey	5	9,2	46	85,1	3	5,5	54	12,6
lisa	0		10	83,3	2	16,6	12	2,8
manduví	2	5,7	25	71,4	8	22,8	35	8,2
total							428	

El mayor porcentaje de peces retenidos por agalle, caracterizó a las especies estudiadas en particular, pero además, se extendió mayoritariamente a peces, tales como, sardina, chafalote, dientudo, lacha y vieja de cola. Estas especies presentan mandíbulas aserradas, dientes prominentes, márgenes irregulares de opérculos, que favorecen este tipo de enmalle, ello quedó demostrado en la distribución de largos según las mallas, donde peces de talla grande se detectaron en mallas menores y viceversa.

Por otra parte, analizando los datos discriminados por campaña y por malla se observa la misma relación, el mayor porcentaje de peces enmallaron por cabeza, seguidos muy por debajo por aquellos que lo hicieron por el cuerpo.

El detalle por malla fue el siguiente:

MALLA	ENMALLADO							
	cuerpo		cabeza		enredado		total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
50	2	5,5	31	86,1	3	8,3	36	8,9
60	5	12,8	30	76,9	4	10,2	39	9,8
70	10	20,4	34	69,4	5	10,2	49	12,1
80	9	20,4	33	75,0	2	4,5	44	10,9
100	5	12,2	34	82,9	2	4,8	41	10,2
110	33	33,0	55	55,0	12	12,0	100	24,8
120	15	39,5	22	57,9	1	2,6	38	9,4
140	6	20,0	22	73,3	2	6,6	30	7,4
150	3	16,6	14	77,8	1	5,5	18	4,6
170	5	62,5	3	37,5	0	0	8	2,0
total							403	

En síntesis, la relación de enmallado de los peces de importancia, predominantemente por cabeza, indicaría que la batería en su conjunto, trabajó sesgada hacia la captura de peces de mayor talla (mayor diámetro del cuerpo), su estudio se completará con el de la selectividad de la batería.

#### 7.4.- PARAMETROS AMBIENTALES

##### Factores físicos -químicos

###### **Campaña 8702**

- a) Temperatura: mínima de 16.0 °C, máxima de 24.0 °C.
- b) Disco de Secchi: no se efectuaron registros
- c) Oxígeno disuelto en superficie: mínimo 3.0 mg.l<sup>-1</sup>, máximo de 10.0 mg.l<sup>-1</sup>
- d) pH: mínimo de 6.0 unidades de pH, máximo de 8.0 unidades de pH

Fig. 62, 63, 64 y 65

###### **Campaña 8703**

- a) Temperatura: mínima de 10.0 °C, máxima de 15.0 °C.
- b) Disco de secchi: lectura mínima 20 cm, máxima 50 cm.
- c) Oxígeno disuelto en superficie: mínimo 6.0 mg.l<sup>-1</sup>, máximo de 11.0 mg.l<sup>-1</sup>.
- d) pH: mínimo de 6.0 unidades de pH, máximo de 9.0 unidades de pH.

Fig. 66, 67, 68, 69 y 70

###### **Campaña 8704**

- a) Temperatura: mínima de 18.0 °C, máxima de 25.0 °C.
- b) Disco de Secchi: lectura mínima de 20 cm, máxima de 60 cm.
- c) Oxígeno disuelto en superficie: mínimo 3.0 mg.l<sup>-1</sup>, máximo de 9.0 mg.l<sup>-1</sup>.
- d) pH: mínimo de 7.0 unidades de pH, máximo de 8.0 unidades de pH.

Fig. 71, 72, 73, 74 y 75

###### **Campaña 8801.**

- a) Temperatura: mínima de 23.0 °C, máxima de 25.0 °C.
- b) Disco de Secchi: lectura mínima 10 cm, máxima 30 cm.
- c) Oxígeno disuelto en superficie: mínimo 4.0 mg.l<sup>-1</sup>, máximo de 9.0 mg.l<sup>-1</sup>.
- d) pH: mínimo de 6.0 unidades de pH, máximo 8.0 unidades de pH.

Fig. 76, 77, 78, 79 y 80

###### **Campaña 8802.**

- a) Temperatura: mínima de 10.0 °C, máxima de 15.0 °C.
- b) Disco de Secchi: lectura mínima 10 cm, máxima 30 cm.

- c) Oxígeno disuelto en superficie: mínimo 7.0 mg.l-1, máximo de 10.0 mg.l-1.
- d) pH: no se efectuaron registros.

Fig. 81, 82, 83 y 84

#### **Campaña 8803.**

- a) Temperatura: mínima de 16.0 °C, máxima de 20.0 °C.
- b) Disco de Secchi: lectura mínima 10 cm, máxima 40 cm.
- c) Oxígeno disuelto en superficie: mínimo 6.0 mg.l-1 máximo de 9.0 mg.l-1.
- d) pH: no se efectuaron registros.

Fig. 85, 86, 87 y 88

Temperatura: Para el período estudiado los cambios en los registros de temperatura de la capa superficial se acompañan con los estacionales, existe por tanto, una buena correspondencia entre la temperatura del aire y la del agua en superficie.

pH: A lo largo del período considerado se perciben cambios en un ambiente en donde predominan los valores cercanos a la neutralidad no obstante, se debe hacer notar cambios puntuales registrados en las proximidades de la ciudad de Buenos Aires durante la campaña 8703 con valores de 9.0.

Disco de Secchi: Se registran a lo largo del período estudiado variaciones que podrían estar asociadas a las descargas del río Paraná y en ocasiones en las proximidades de Buenos Aires (RA).

Oxígeno disuelto: Los tenores de oxígeno son fluctuantes para el período en estudio, los cambios estarían asociados a las zonas de descarga de aguas servidas del gran Buenos Aires (RA).

#### **Distribución de sedimentos y materia orgánica**

Del ploteo de los lances en el triángulo y de los histogramas confeccionados para cada campaña, se observó una clara predominancia de los sedimentos tipo Fango y Arenas Finas Muy Finas (Campañas 8701, 8702, 8704, 8802) y Arenas Finas y Muy Finas Fangosas (Campañas 8702, 8703 y 8801) (Fig. 89) destacándose la ausencia de material de diámetro superior a 2 mm (GRAVA) en casi la totalidad de los lances considerando todas las campañas.

Comparando la distribución de los sedimentos se advirtió cierta variación de campaña a campaña aunque en algunas áreas del río no se produjeron tales cambios considerando éstos en períodos

anuales.

Teniendo en cuenta exclusivamente los sedimentos mas abundantes en cada campaña se observó una alternancia de las fracciones Arenas Finas y Muy Finas Fangosas y Fango y Arenas Finas Muy Finas ocupando el tercer lugar el tipo Arenas Finas y Muy Finas (125 u), el cual es una de las dos modas granulométricas en el río Uruguay.

Del total de muestras analizadas se tuvo en cuenta también la presencia de almejas del género Corbicula, las cuales no fueron cuantificadas por tratarse en la mayoría de los casos de valvas aisladas y restos de las mismas. Calculando el porcentaje de presencia en el total de los lances para cada campaña, este resultó entre 43.5 % y 81.5 %.

El estudio de materia orgánica para caracterizar las áreas en el Río de La Plata interior y medio se realizó calculando la media, en cada punto muestreado, a partir de los valores obtenidos en el total de las campañas.

Según los valores observados se dividió el río en 5 categorías que comprenden: valores menores del 2 % (zona I), 2 % a 3 % (zona II), 3 % a 4 % (zona III), 4 % a 5 % (zona IV) y mayores del 5 % (zona V).

Los porcentajes más elevados (mayores de 5 %) se registraron entre Nueva Palmira y Carmelo; al oeste de la ciudad de Colonia y al este de la misma, entre el arroyo Riachuelo y el arroyo Artilleros; en la margen argentina dos pequeñas zonas que se extienden desde Riachuelo al sur y otra próxima a Punta Lara. La zona IV continúa generalmente a la V, mientras que las zonas I, II y III se encuentran ubicadas fuera de la línea de costa, exceptuando el gran arco que se forma entre Punta Martín Chico y el río San Juan que corresponde a las zonas II y III.

La zona I aparece solamente frente a la desembocadura del delta del Paraná inferior ocupando una superficie considerable caracterizada por su granulometría fina correspondiendo a la clasificación Arenas Finas y Muy Finas Fangosas.

**Discusión y conclusiones:** Se determinó una clara predominancia de fondos de Arenas Finas y Muy Finas Fangosas y Fango y Arenas Finas y Muy Finas (menores a 125 u y 63 u). Dicha distribución se ve acompañada por pequeñas zonas (en general asociadas a un único lance) correspondientes al resto de las fracciones sedimentarias definidas en el triángulo de Shepard.

La predominancia de las facies mencionadas estarían indicando una gradación (con dirección SE) a texturas mas finas desde el río Uruguay hacia el Río de La Plata.



En general, en el período estudiado se observa una cierta constancia en las dimensiones medias de los sedimentos encontrados.

La cantidad de materia orgánica varía según los estuarios, las regiones climáticas y el sistema de dosaje empleado. También está relacionada con la granulometría del sedimento especialmente con la fracción fina. Puede provenir contenida en las aguas fluviales con gran aporte de carbono como consecuencia del lixiviado de terrenos cultivados, etc. ó del mar rico en fito y zooplancton. Los organismos bentónicos y los microorganismos, muy abundantes en el fondo ó en la superficie, contribuyen a enriquecer el fango de materia orgánica (Ottmann, 1963).

La distribución de materia orgánica en el Río de La Plata interior y medio (Fig.90) muestra sus valores máximos (zonas IV y V) bordeando prácticamente las líneas de costa de ambos países. Dicha distribución se explica por la interacción de factores relacionados con la dinámica de descarga.

La existencia del Canal Norte, frente a la costa uruguaya y el Canal Intermedio que se continúa paralelo a la costa argentina concentran la mayor parte de la descarga fluvial. Es en esta zona donde predominan los sedimentos finos y el transporte de los sedimentos en suspensión regulados por los efectos de marea y viento (Jesús, C. 1989).

Según Balay (1961), las corrientes que acompañan las mareas favorecen la distribución de sedimentos finos en el sector oriental del Banco Grande de Ortiz. La depositación se produce cuando la onda de marea anula la descarga fluvial. Los efectos del viento, principalmente de origen marítimo, sobre el nivel del agua y la forma del río en la zona estudiada, atrapan las aguas sobre el litoral bonaerense produciendo también la acumulación de material en suspensión.

Es importante destacar la influencia de las "corrientes de derrame" en el aporte de sedimentos. Según Nagy et al. 1987, éstas tienen un curso mas o menos paralelo a la costa uruguaya ya que la descarga del río se manifiesta predominantemente con rumbo NNE tanto por su circulación como por la acción de Coriolis y los vientos del cuadrante sur.

La zona relevada también se caracteriza por la presencia del delta del Paraná que con su descarga genera la acumulación de sedimentos finos formando una plataforma muy llana (Playa Honda) con una concentración de materia orgánica menor al 2 %.

## 7.5. MARCACION

Se obtuvo una devolución total de 65 marcas, lo que representó el 4,42 % de recapturas, incluyendo 6 especies (54,54 %) de las 11 estudiadas: boga, sábalo, patí, armado común, bagre blanco y carpa.

Las distancias máximas alcanzadas por cada especie y velocidad promedio se detalla en Tabla 25.

El mayor porcentaje de recapturas provino del río Paraná, mientras que el más bajo correspondió al río Uruguay (Tabla 26).

En lo que respecta a las recapturas de las distintas especies en relación al número de peces marcados de las mismas, bagre blanco observó el 8,47 %, seguido por armado común con 4,91 %, boga 4,83 %, patí 4,31 %, sábalo 3,72 % y carpa 1,65 % (Tabla 27).

Las rutas migratorias que surgen de los resultados, exceptuando carpa, comprometen al río Uruguay inferior, Río de La Plata y río Paraná inferior y medio, no obstante, este último constituiría la vía dominante de los desplazamientos. El reducido número de recapturas sobre el río Uruguay es probable que no alcance a reflejar la dinámica real en dicha área sobre el ascenso de peces. La concentración de cadúmenes bajo represa ( Salto Grande), ha sido un hecho destacado por Delfino y Baigún 1985. Igualmente, la notoria diferencia existente sobre la presión pesquera en ambos ríos afecta de forma desigual la probabilidad de captura de los peces marcados, fuente de información en que se apoya este tipo de trabajo.

El alcance de las migraciones para sábalo, boga y patí se ajusta al obtenido en marcaciones previas realizadas en el Río de La Plata (Espinach Ros et al 1979, en el río Uruguay inferior (INIDEP, INAPE, CARU 1990) y en el río Paraná (Bonetto et al 1971, 1981) lo que permite delinear las características de tales movimientos como un fenómeno cíclico regular, que afecta a un stock migratorio con desplazamientos aguas arriba (tramo superior de la cuenca) en un período que se inicia en verano y se extiende hasta comienzos de otoño, para retornar en el período primaveral.

El área integrada por el Paraná inferior y límite inferior del Paraná medio, encierra la mayor dinámica del fenómeno migratorio, particularmente, para sábalo y bagre blanco, cuyos movimientos se circunscriben a dicho tramo (Fig. 91 y 92). Si bien, nuestros datos muestran algo similar para patí, los registros anteriores amplían considerablemente sus migraciones aunque confirmarían que el área de concentración es la misma (Fig. 93).

Un cuadro análogo lo presenta armado común, la mayoría de las recapturas pertenecen al tramo bajo del Paraná, a pesar que el registro máximo corresponde al límite superior del Paraná medio (Fig. 94).

Boga mostró un comportamiento migratorio de mayor alcance en relación a los registros de la bibliografía mencionada, aproximadamente el 50 % de recapturas pertenecieron al Paraná medio superior (Fig. 95).

No se cuenta con trabajos previos sobre bagre blanco y armado común en el Río de La Plata. Los registros para ambas especies sobre el río Paraná (Bonetto et al 1971, 1981) revelan para bagre blanco desplazamientos menores, en cuanto al armado común hay coincidencias en las distancias máximas alcanzadas, aunque con sentido migratorio opuesto.

Las dos recapturas de carpas mostraron movimientos reducidos dentro del área de marcación, no obstante, las recuperaciones obtenidas en un período más bien extenso (311 días y 546 días) pueden encerrar desplazamientos con distintos alcances que al deducido por la simple relación del lugar de marcación al de recaptura (Fig. 96).

## 8. CONCLUSIONES

Los estudios llevados a cabo en el Río de La Plata interior y medio muestran que dicha zona presenta una dinámica importante en lo que se refiere a composición y abundancia de las especies.

El análisis de las capturas para ambas artes muestra que el máximo se da en primavera; en invierno los rendimientos fueron importantes para el arrastre de fondo pero no para las enmalladoras y finalmente en verano y otoño los valores de abundancia fueron intermedios.

La batería de enmalladoras dió resultados interesantes sobre selectividad; éstos podrían servir en un futuro para tomar medidas de ordenamiento de pesquerías. Se encontró que para sábalo, los ejemplares de valor comercial fueron capturados por la red de 140 mm en adelante lo que significó el 33 % de la captura total de sábalo en la batería, con un peso total promedio por individuo de 1.5 kg. La totalidad de los ejemplares capturados con este arte estuvieron por encima de la edad de primer desove (2 años); esto posiblemente se deba a que no se operó en el área de distribución de los juveniles.

El 50 % de la captura total de boga se presentó en las mallas menores (50 mm a 80 mm) siendo estos en su mayoría ejemplares menores al año de edad. Los individuos de valor comercial, con aproximadamente 1.5 kg, fueron capturados a partir de la malla de 120 mm, representando el 11 % de la captura total de boga en la batería.

Otras especies de valor comercial potencial como la carpa, con abundancias importantes en el arrastre no fueron capturadas ó lo fueron en número muy reducido con las enmalladoras.

No se registraron valores altos de rendimiento para pejerrey lo que no se indicaría necesariamente la escasez de ese recurso sino que podría atribuirse a que por problemas operativos no se evaluó el estrato costero comprendido entre Colonia del Sacramento y Punta Rosario (R.O.U) donde se supone que esta especie estaría mejor representada.

La dependencia que muestran los recursos a factores ambientales (principalmente hidrológicos) y los desplazamientos migratorios de importancia que involucran las principales especies (sábalo, boga, patí, armado común, etc.) así como la escasa extensión del programa de investigación CARP-INAPE-INIDEP hacen que los resultados obtenidos no puedan ser generalizados sino que deban considerarse como tendencias a confirmarse en futuras campañas.

### AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la tripulación de la L.I.P. "F.Lahille", Santiago Milone, Benito Dalóia, Cayetano Scarimbolo, Antonio Delgado. A Santiago Sebastiani y Estela Alvarez por su tesonero trabajo. A Gustavo Picotti, Guillermo Orti, Alfredo Pereyra, Gerardo Rodriguez, Martín Parietti, Luis Barea y Nelly Cundines en la colaboración de la toma de muestras. A Laura Ares y César García colaboradores honorarios del INAPE quienes participaron en tareas de campo y laboratorio. A Ricardo Delfino por su tan valiosa guía en los aspectos de computación. A Hugo Lopez del ILPLA por su contribución en la identificación de la fauna acompañante. Un reconocimiento especial a Daniel Bertone por su permanente apoyo y respaldo en la concreción de todas las campañas, lo que permitió completar la primer etapa de este Proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

- Abella, A., Arena, G. y Ríos, C. 1979. Peces bentónicos del Río de La Plata y de la zona común de pesca argentino-uruguaya. En: UNESCO. Memorias del Seminario sobre ecología bentónica y sedimentación de la plataforma continental del Atlántico Sur. Montevideo, Uruguay: 291-323.
- Aitchison, J. 1955. On the distribution of a positive random variable having a discrete probability mass at the origin. J.Amer. Statis. Assoc., 50 (272) : 901-909.
- Alonso, C. 1978. Estudio del contenido gástrico de Pimelodus clarias maculatus (Lacépède, 1803) (Pisces, Pimelodidae). Iheringia, Ser. Zool., 51: 47-61.
- Alverson, D.L. and Pereyra, W.T. 1969. Demersal fish explorations in the northeastern Pacific Ocean - An evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecast. J.Fish Res. Bd. Can., 26 (8): 1985-2001.
- Alverson, D.L. (Ed.) 1971. Manual of methods for fishing resource survey and appraisal. FAO, Fish. Tech. Pap., (102): 80 pp
- Angelescu, V. y Gneri, R.S. 1949. Adaptaciones del aparato digestivo al regimen alimentario en algunos peces del río Uruguay y Río de La Plata. I. Tipo omnívoro e iliófago en representantes de las Fam. Loricariidae y Anostomidae, Rev. Inst. Nac. Investig. Cs. Nat., C. Zool., 1 (b): 161-272.
- Balay, M.A. 1961. El Río de la Plata entre la atmósfera y el mar. Publ. Nº 621 SIHN, Buenos Aires.
- Baigún, C. 1989. Redes enmalladoras: características y aplicaciones dirigidas a la evaluación de los recursos pesqueros de agua dulce. Climax 7: 1-79
- Baigún, C.R.M. y Quirós, R. 1985. Introducción de peces exóticos en la República Argentina. INIDEP, Departamento Aguas Continentales, Informe Téc. Nº 2.
- Bailey, P.B. 1973. Studies on the migratory characin, Prochilodus platensis Holmberg 1889 (Pisces, Characoidei) in the River Pilcomayo, South America. J.Fish.Biol. 5: 25-40.
- Baiz, M. de L., Cabrera, S.E. y Candia, C.R. 1968. Alimentación natural del bagre amarillo (Pimelodus clarias) de la zona de

- Punta Lara (Río de La Plata). FAO-CARPAS, Doc.Téc., 44.
- Barea, L.C. 1985. Artes y métodos de pesca en aguas continentales en la República Oriental del Uruguay. Informe presentado por INAPE, Uruguay en el Taller de Trabajo sobre Tecnología Pesquera, FAO -COPESCAL.
- Bonetto, A.A., Pignalberi, C., Cordiviola, E. 1963. Ecología alimentaria del "amarillo" y "moncholo" Pimelodus clarias (Bloch) y Pimelodus albicans (Valenciennes) (Pisces, Pimelodidae). Physis, 24 (67): 87-94.
- Bonetto, A.A. 1963. Investigaciones sobre migraciones de los peces en los ríos de la cuenca del Plata. Ciencia e Investigación 12: 1-26.
- Bonetto, A.A. y Pignalberi, C. 1964. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de los peces en los ríos mesopotámicos de la República Argentina. Comunicación INALI (Inst.Nac. de Limnol.), Nº 1: 1-22. Santo Tomé, Santa Fe, (R.A.)
- Bonetto, A.A., Pignalberi, C., Cordiviola de Yuan, E y Oliveros, O. 1971. Informaciones complementarias sobre migraciones de peces en la uenca del Plata. Physis 81: 505-520.
- Bonetto, A.A., Canon Veron, M. y Roldán, D. 1981. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de peces en el río Paraná. Ecosur 8 (16): 29-40.
- Bonetto, A.A. y Castello, H.P. 1985. Pesca y piscicultura en aguas continentales de América Latina. OEA Serie Biología, Monografía No. 31.:1-118
- Cabrera, S.E. y Candia, C.R. 1961. Algunos aspectos de la biología del sábalo en el Río de La Plata. Physis, 22 (63): 203-208.
- Cabrera, S.E. y Candia, C.R. 1964. Contribución al conocimiento de la biología del sábalo (Prochilodus platensis Holmberg) del Río de La Plata. Rev. Inv. Agropecuarias, Serie I, Biología y Producción Animal, 1 (4): 57-83.
- Cabrera, S.E. y Candia, C.R. 1967. Sobre la presencia de 2 ejemplares de carpa (Cyprinus carpio) en la zona de Punta Lara (Río de La Plata. Bol. Serv. Hidrog. Naval, Vol 3. R.A.
- Candia, C.R., Cabrera, S.E. y Baiz, M. de L. 1972. Algunos aspectos biológicos de las especies de la ictiofauna de la zona de Punta Lara (Río de La Plata). III Estudio de la edad y crecimiento del porteño (Parapimelodus valenciennesi).

- SHN, H 1029: 1-33.
- CARP - SHN - SDHMA. 1990. Estudio para la evaluación de la contaminación en el Río de La Plata. Informe de Avance 1989. Separata. Buenos Aires, 422 pp.
- Castellanos, A. 1975. Cuenca potamográfica del Río de La Plata. En: Geografía de la República Argentina. GAEA, 7 (2): 1-159.
- Cavallotto, J.L. 1986. Dispersión, transporte, erosión y acumulación de sedimentos en el Río de la Plata. (Morfología y dinámica sedimentaria del Río de la Plata). Inf. final de beca de estudio. SHN. No publicado.
- C.F.I. (R.A). 1962. Río de La Plata. Recursos hidráulicos superficiales. Tomo I, Vol. I, Buenos Aires.
- Clark, S.H. 1974. A study of variation in trawl data collected in Everglades National Park, Florida. Trans. Am. Fish. Soc. 4: 777- 784.
- Cochran, W.G. 1977. Sampling techniques. 3rd. Edition. J.Wiley and Sons., N.Y., U.S.A.
- COPESCAL. 1988. Artes y métodos de pesca en aguas continentales de América Latina. Documento Ocasional, 4: 1-178.
- Cousseau, M.B. 1985. Los peces del Río de La Plata y de su frente marítimo. En: Yañez-Arancibia, A. (Ed.). Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras, hacia una integración de ecosistemas. Univ. Nac. Autónoma de México: 515-534.
- Chebataroff, J. 1959. El Plata y la dinámica de los estuarios. Rev. Nac. Nº 199. Montevideo.
- Chediak, G., Fabiano, G., Varela, Z., Delfino, R. y Quirós, R. 1985. Metodología de muestreo y estimación de abundancia relativa de peces en el Embalse de Salto Grande. FAO-COPESCAL, Doc.Téc. 4: 33-52.
- Delfino, R. y Baigún, C. 1985. Marcaciones de peces en el Embalse Salto Grande, río Uruguay (Argentina - Uruguay). Rev.Asoc.Cs. Nat.Litoral 16 (1): 85:93.
- Domitrovic, H. 1983. Histología del tracto digestivo del sábalo (Prochilodus platensis). Physis, Secc. B, 41: 57-67.
- Ercoli, R. 1985. Métodos y artes de pesca utilizados en las pesquería de aguas continentales argentinas. Informe

- presentado a la 2da. Reunión del grupo de trabajo sobre tecnología pesquera FAD-COPESCAL, 37 pp.
- Espinach Ros, A., Mestre Arceredillo, J.P. y Amutio, V.G. 1979. Resultados preliminares de las marcaciones de patí (Luciopimelodus pati) en el Río de La Plata y Uruguay inferior. En: Resúmenes VII Reunión Argentina de Ecología, Mendoza (R.A.).
- Espinach Ros, A., Fortuny, A. y Arguello, M. 1982. Resultados preliminares de muestreo y marcación de peces en el área de influencia de la futura represa de Paraná medio. Informe técnico Nº 45, Código 710. Agua y Energía eléctrica, Gerencia de Estudios y Proyectos. Paraná Medio, Santa Fe (R.A.): 4 pp. + 4 Tablas.
- Espinach Ros, A., Sverlij, S., Mestre Arceredillo, J.P y Orti, G. 1986 Migraciones de peces en el río Uruguay inferior. En: Resúmenes de Comunicaciones del Seminario "El río Uruguay y sus Recursos Pesqueros". Organizado por la Com. Administradora del río Uruguay (CARU), Concepción del Uruguay, Argentina, Noviembre.
- Espinach Ros, A., Sverlij, S. y Mestre Arceredillo, J.P. 1989. Marcación de peces en el río Uruguay inferior. En: Resúmenes XIV Reunión Argentina de Ecología, Jujuy (R.A.): 128 pp.
- Espino, M., Wosnitza, C. y Mendo, O. 1984. Manuales de evaluación de peces Nº 1 Area barrida. Inst. del Mar del Perú. Informe Nº 86, Callao, Perú.
- Glangeaud, L. 1941. Evolution, morphologie et dynamique des estuaires. Bull. Ass. Geogr. Franc., 140: 95-103.
- Grosslein, M.D. 1971. Some observations on accuracy of abundance. Indices derived from research vessels surveys. ICNAF Res. Doc. 71/59 : 1-77.
- Grosslein, M.D. and Laurec, A. 1982. Bottom trawl surveys design, operation and analysis. FAO. CECAF/ECAF Series 81/22 (En), 25 pp.
- Guarrera, S.A. 1950. Estudios hidrobiológicos en el Río de La Plata. Rev. Inst. Nac. Inv. Cs. Nat. y Museo de La Plata, Cs. Botánicas, 2 (1): 1-62.
- Holt, S.J. 1963. A method for determining gear selectivity and its application. ICNAF, Spec. Publ., 5: 106-110.
- Inst. Fom. Pesq. Chile. 1984. Pesca con red de enmalle I. Diseño del arte de pesca y maniobra. pp: 1-21.



- 1984. Pesca con red de enmalle II. Armado del arte. pp: 1-17.
- 1984. Pesca con red de enmalle III. Operación de pesca. pp: 1-24.
- Jesús, C.B. 1989. Iniciación al conocimiento de los procesos de transporte y sedimentación en el área de mezcla fluvio marina del Río de La Plata. Tesis para optar a la Lic. en Oceanog. Biol., Fac. H. y Cs. Universidad de La República. Montevideo (R.O.U.).
- Karlsen, L. y Bjarnason, B.A. 1989. La pesca artesanal con redes de enmalle de deriva. FAO, Doc. Téc., 284: 1-60.
- Legendre, L., Legendre, P. 1984. Ecologie numérique. Tome I: Le traitement multiple des données écologiques: 260 pp. Tome II: La structure des données écologiques: 335 pp. Ed. Masson S.A., Paris.
- López, R.B. y Castello, J.P. 1967. Corvinas del Río de La Plata. Bol. SHN, 5 (1): 14-27.
- Lusquiños, A.J. y Figueroa, H.O. 1985. Influencia del Río de La Plata en el mar epicontinental argentino. SHN, Dpto. Oceanografía, Informe Téc., 4.
- Margalef, R. 1974. Ecología. Ed. Omega, Barcelona, España: 951.
- Ministerio Agricultura y Ganadería de la Nación. 1950 a 1983. Estadísticas Pesqueras. Direc. Nac. Pesca Continental. R. Argentina.
- Nagy, G., Lopez, J. y Anastasia, L. 1987. Caracterización de ambientes del Río de La Plata exterior (salinidad y turbiedad). Invest. Oceanol. 1 (1): 31-56, Montevideo.
- Nedelec, C. (Ed.) 1975. Catálogo de artes de pesca Artesanal FAO- Dirección de Industrias Pesqueras. Fishing News (Books) Ltd., Surrey, England, 191 pp.
- Nedelec, C. 1984. Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca. FAO Doc. Téc. Pesca (222): 46 pp.
- Occhi, R.N. y Oliveros, O.B. 1974. Estudio anátomo-histológico de la cavidad bucofaringea de Leporinus obtusidens (Valenciennes) y su relación con el régimen alimentario (Pisces, Tetragonopteridae). Physis 33, Secc. B, (86): 77-90.

- O.E.A. 1967. Antecedentes sobre el desarrollo de la Cuenca del Plata.
- O.E.A. 1969. Cuenca del Río de la Plata, estudio para su planificación y desarrollo. Índice anotado de los trabajos aerofotográficos y de los mapas topográficos y de recursos naturales.
- O.E.A. 1973. Bacia do Río de la Plata, estudo para sua planificacao e desenvolvimento.
- O.E.A. 1974. Programa de la cuenca del Plata.
- O.E.A. 1985. EL transporte en la cuenca del Plata.
- O.E.A. 1985. Infraestructura y potencial energético de la cuenca del Plata.
- Oliva, A., Ubeda, C.A., Vignes, I.E. y Uriondo, A. 1981. Contribución al conocimiento de la ecología del bagre amarillo (Pimelodus maculatus (Lacépède 1803)) del Río de La Plata (Pisces, Pimelodidae). Com. Mus. Arg. Cs. Nat., Ser. Ecología, 1 (4): 31-50.
- Ottman, F. 1963. Introducción a la geología marina y litoral. EUDEBA, Bs.As. (1967): 154-195.
- Ottman, F., Urien, C. 1965 a. La melange des eaux douces et marines dans le Rio de la Plata. Cahiers Oceanographiques, 18 (10): 710-713.
- Ottman, F., Urien, C. 1965 b. Sur quelques problemes sedimentologiques dans le Rio de la Plata. Rev. Geograph. Phis. Geol. Dyn., 8 (3): 209-224.
- Parker, G. 1985. El subsuelo del Río de la Plata. (Recopilación de perforaciones) SIHN, Div. Geología Marina, Inf. Técn., 36.
- Parker, G., Cavallotto, J.L., Marcolini, S.I., Violante, R. 1986. Los registros ecoicos en la diferenciación de los sedimentos subacuáticos actuales del Río de la Plata. Primera Reunión Argentina de Sedimentología. Res.: 42-44. Río de La Plata.
- Parker, G., Marcolini, S.I. 1988 a. Transporte de sedimentos en el Río de la Plata. DIGIP-SIHN, En prensa. AMPS.
- Parker, G., Marcolini, S.I. 1988 b. Delta del Paraná. Geomorfología. DIGIP-SIHN, En prensa. AMPS.
- Pereira de Godoy, M. 1954. Locais de desovas de peixes num trecho

- do río Mogi-Guassú. Estado de Sao Paulo, Brasil. Rev. Brasil Biol. 14 (4): 375-396.
- 1957. Marcacao de peixes no río Mogi-Guassú. Rev. Brasil. Biol. 17 (4): 479-490.
- 1962. Marcacao, migracao e trasplatacao de peixes marcados na bacia do río Paraná superior. Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro 52: 105-113.
- 1967. Dez anos de observacoes sobre periodicidade migratoria de peixes do río Mogi-Guassú. Rev. Brasil Biol. 27 (1): 1-12.
- 1970. Migracoes dos peixes. Marcacao. In: Poluicao e Piscicultura. Faculdade de Saúde Pública da USP, Instituto de Pesca - C.P.R.N. - S.A. Comissao Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, Sao paulo, Brasil, pp.: 147-153.
- 1972. Brazilian tagging experiments, fishes migration and upper Paraná river basin ecosystems. Rev. Brasil. Biol. 32 (4): 473-484.
- Pielou, E.C. 1975. Ecological diversity. John Wiley & Sons, Inc., N.Y.: 1-165.
- Pignalberi, C. 1965. Evolución de las gónadas en Prochilodus platensis y ensayo de clasificación de los estados sexuales (Pisces, Characidae). An. II Congr. Latinoamer. Zool., Sao Paulo, Vol. II: 203-208.
- Quirós, R. y Senone, H. 1985. Niveles de nutrientes y pigmentos fotosintéticos en el Río de La Plata interior (55°- 59° W; 34° - 36° S). INIDEP, Departamento Aguas Continentales, Informe Técnico Nº 1.
- Quirós, R y Baigún, C. 1985. Fish abundance related to organic matter in the Plata River Basin, South America. Trans. Am. Fish. Soc., 114: 377-387.
- Quirós, R. 1987. Abundancia de peces en relación con la materia orgánica en la Cuenca del Plata (Sudamérica). Ecología, 8: 91-109.
- Quirós, R. 1987. Simposio Internacional sobre grandes ríos (LARS). Resultados y su aplicabilidad a los grandes ríos de América Latina (julio, 1987). Tirada aparte de FAO-COPESCAL, 4a., Puerto Montt, Chile, 75 pp.
- Ricker, W.E. 1973. Linear regression in fishery research. J. Fish. Res. Bd. Can., 32: 1494-1498.

- Ringuelet, R.A. 1942. Ecología alimenticia del pejerrey. Rev. Fac. Cs. Nat. Museo de La Plata, N.S., Secc. Zool., 2: 427-461.
- Ringuelet, R.A., Alonso de Aramburu, R.A y Aramburu, R.H. 1967. Los peces de agua dulce de la República Argentina, Obra patrocinada por la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires, La Plata, Argentina, 602 pp.
- Ringuelet, R.A. 1975. Zoogeografía y Ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas Ictiológicas de América del Sur, Ecosur, 2,(3):1-122
- Satterthwaite, F.E. 1946. An approximate distribution of estimates of variance components. Biometrics 2:110-114.
- Shepard, F.P. 1954. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. J. Sed. Petrol. 24(3) : 151-158.
- SIHN (A.R.A). 1972. Derrotero Argentino. Parte I - Río de La Plata H 201 (7a.ed.), Buenos Aires.
- SIHN-SOHMA. 1985. Estudio para la evaluación de la contaminación en el Río de La Plata. Tarea 1 y 2. Distribución de sedimentos en la superficie del fondo. Informe Técnico Nº 3.
- Sparre, P., Ursin, E. and Venema, S.C . 1989. Introduction to tropical fish staock assessment (Part 1 and 2).
- Sverlij, S.B. y Espinach Ros, A. 1986. El dorado Salminus maxillosus (Pisces, Characiformes), en el Río de La Plata y Río Uruguay Inferior. Rev. Inv. Des. Pesq. (INIDEP), 6: 57-75.
- Tossini, L. 1959. El sistema hidrográfico de la cuenca del Río de La Plata. Anales. Soc. Cient. Arg., 167 (3-4): 41-64.
- Twenhofel, W.H. y Tyler, S.A. 1941. Methods of study of sediments. Mc Graw-Hill Book C, Inc. N.Y. : 1-173.
- Urien, C.M. 1966. Distribución de los Sedimentos en el Río de la Plata superior. Bol. SHN., 3 (3) 197-203.
- Urien, C.M. 1972. Río de La Plata estuary enviroments. The Geol Soc. Amer. Inc. Mem., 133: 213-234.