

**LAGUNA CATUZZI,
PARTIDO DE CARLOS TEJEDOR**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 61

Páginas totales: 24

Fecha de estudio: **Febrero 2004**

Fecha de entrega: **Abril 2004**

Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

**SUBSECRETARIA DE ACTIVIDADES PESQUERAS
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS**

TAREAS DE CAMPO

Dr. Darío Colautti

Lic Mauricio Remes Lenicov

Lic. Gustavo Berasain

ELABORACION DE INFORME

Dr. Darío Colautti

Lic. Mauricio Remes Lenicov.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante el mes de febrero de 2004 a la laguna Catuzzi del partido de Carlos Tejedor.

Durante el desarrollo de la Campaña, se llevaron a cabo tareas de muestreo limnológico e ictiológico, en el cuerpo de agua en cuestión. Los mismos estuvieron especialmente dirigidos a la evaluación del estado poblacional del pejerrey para el eventual desarrollo de una pesquería comercial.

OBJETIVOS GENERALES

1. Determinar la composición de la comunidad íctica lagunar sobre la base de sus abundancias relativas en las capturas.

2. Determinar el estado poblacional del Pejerrey sobre la base de estimaciones de índices de uso corriente, dirigidos especialmente a los siguientes ítems:

- Estructuras de tallas de la población.
- Estado actual e histórico de los ejemplares mediante la implementación de índices de condición y su situación con respecto a los valores estándar para la especie.
- Disponibilidad alimentaria. Análisis cuali-cuantitativos de las poblaciones zooplanctónicas.

3. Evaluar el estado general del agua de la laguna a partir de análisis físico-químico de muestras de agua y la medición de parámetros limnológicos in situ (temperatura, profundidad, transparencia).

4. Sobre la base de la totalidad de los resultados elaborar un diagnóstico y sugerir estrategias de manejo tendientes a conservar la calidad y cantidad del recurso.

METODOLOGIA.

Determinación de las estaciones de muestreo:

Se establecieron estaciones de muestreo en dos sitios diferentes de la laguna con el fin de obtener información representativa de los ambientes costeros y de aguas abiertas. En cada una se realizaron las siguientes tareas:

- Medición de parámetros limnológicos y toma de muestras de agua para su posterior análisis físico y químicos.
- Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.
- Muestreo de peces empleando trenes de redes de enmalle y trampas. (ver Apartado Muestreos Ictiológicos). La ubicación de los artes de pesca en la laguna fue establecida con un navegador satelital GPS (Global Positioning System) Garmin III, permitiéndonos obtener la posición exacta de cada estación (Tabla E. 1)

Tabla E. 1: Posición satelital del tren de redes y las trampas dispuestas en la laguna estudiada.

Laguna de Catuzzi		
	Latitud (S)	Longitud (W)
Tren 1	35°24' 32.0''	62°18' 17.8"
Tren 2	35°24' 23.4''	62°17' 59.4"
Trampa 1	35° 24' 58.3"	062° 17' 58.5"
Trampa 2	35° 24' 32.0"	062° 18' 06.3"

I. MEDICIONES DE PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN AGUA.

Los mismos se realizaron en cada una de las Estaciones de muestreo antes indicadas. Los parámetros ambientales medidos “in situ” fueron profundidad, transparencia (disco de secchi), pH, temperatura y conductividad. Los análisis químicos se realizaron en laboratorio sobre una muestra de agua con el fin de conocer su composición iónica.

II. MUESTREOS DE PLANCTON.

Los muestreos fueron efectuados mediante el uso de una red de plancton de abertura de malla igual a 30 µm, recepcionando el agua filtrada (20 litros) en recipientes de plástico de 250 ml de capacidad. Las muestras fueron fijadas con formalina al 6% para su posterior

análisis cuali-cuantitativo en laboratorio. De la comunidad planctónica muestreada solo fue analizada la porción animal (zooplancton). Dicho análisis involucra la determinación y el recuento de organismos de los grupos zooplanctónicos a los efectos de conocer el número de individuos por cada 20 litros de agua de la laguna.

A partir de los análisis cuali-cuantitativos realizados sobre la comunidad zooplanctónica del ambiente en estudio se calculó el índice de calidad trófica (ICT). El ICT contempla el tamaño del alimento, su disponibilidad en términos de abundancia absoluta, y la importancia del mismo estimada para la especie consumidora (pejerrey). Este índice se encuentra definido por la siguiente fórmula:

$$ICT = \sum [(\log (A_i + 1) \times T_i) \times I_{Ri}]$$

Donde A_i : es la abundancia absoluta medida en ind. Litro⁻¹ del grupo i expresada en su forma logarítmica; T_i : valor de ponderación de la categoría asignada al grupo i dependiendo del rango de talla al que pertenezca. Este valor pretende dar mayor importancia a aquellos organismos cuyo tamaño corporal aporta mayor energía a la dieta; I_{Ri} : valor asignado al grupo i contemplando su importancia en la dieta del pejerrey.

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trampas para peces

Se utilizó una Trampa tipo “garlito”, cuyas características fueron descritas por Colautti (1998). Cada trampa es un tubo de red de 9 m de largo que se mantiene abierto con una luz interna rectangular gracias a la tensión generada por el anclaje en el sentido del eje mayor del arte y cuatro (4) marcos (1,2 x 0.80 m) dispuestos de manera equidistante. Los peces ingresan por la boca de la trampa que tiene forma cónica, guiados por dos alas laterales de dos metros de largo y una central de 25 m. Las medidas se proporcionan a continuación en la tabla 1M.

Tabla 1M: Dimensiones y forma de la trampa

Largo total (eje longitudinal)	31 m
Ancho total (eje transversal)	4.5m
Marcos	1,2 x 0,80 m
Perímetro del tubo	4m

Largo tubo	9 m
Ala central	25 m
Alas laterales	2 m C/u

La trampa fue colocada en una estación de muestreo, ubicada en el canal de acceso a la laguna que es la cuneta de un camino inundado. La posición de tendido de la trampa fue con su eje principal paralelo al canal y su boca orientada hacia la costa de la entrada.

A.2. Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes de enmalle dispuestas en trenes de paños de distinto tamaño de malla. Cada tren de redes utilizado estuvo compuesto por redes de multifilamento de 14mm- 19 mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm y 40 mm., bar (de nudo a nudo vecino). Cada una de las citadas tiene longitudes variables entre 4,5 a 70 metros de relinga y una altura de 1,3 m, detalle tabla 2M. El tendido se realizó en forma perpendicular a la dirección del viento. Un tren se caló en una estación de muestreo costera y otro en una de aguas abiertas.

En ambos casos el tendido de los artes empleados tuvo una duración aproximada de 12 horas, realizándose el calado a las 19 horas y el virado a las 7 horas del día siguiente.

Tabla 2M tamaño de las redes de diferente malla que componen cada tren.

Malla mm.	14	19	21	25	28	32	36	40
Largo m	4.5	7.4	8.6	13.4	20.2	30.2	45.4	70.2

B. Procesamiento de las capturas.

B.1. Los ejemplares obtenidos con las trampas fueron clasificados por especie registrándose el número de individuos y peso total de cada una.

B.2. Los ejemplares capturados por el tren de enmalle fueron separados en recipientes individuales debidamente identificados con el número de malla correspondiente a cada una de las redes.

B.3. Medición de la Longitud Estándar (medida tomada desde el extremo anterior de la boca del pez hasta la articulación de los radios de la aleta caudal) con precisión de un centímetro, mediante el uso de un ictiómetro. Ello permitió agrupar a los individuos en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud.

B.4. Con respecto a los ejemplares de Pejerrey provenientes de cada red, los mismos fueron procesados separando una submuestra de cada grupo de talla establecido, constituida por un número máximo de 10 ejemplares mediante su elección al azar.

B.5. Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones: Longitud Estándar con precisión de 1 mm. Peso con precisión de un gramo. Determinación de sexo y desarrollo gonadal.

C. Cálculos de Índices.

C.1. Captura por Unidad de Esfuerzo

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de las especies de peces de la laguna con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo de trampas (**CPUE_t**) y por enmalles en cantidad (**CPUE_n**) y en peso (**CPUE_w**) para la especie pejerrey, medidas en ind./u.e. y en kg./u.e. con el objeto de obtener la biomasa capturada para dicho cuerpo de agua. Este valor se refiere al número promedio de ejemplares capturados con una determinada unidad de esfuerzo de pesca.

En nuestro caso la Unidad de Esfuerzo fue definida como el promedio de las capturas de cada arte empleado, trampas y de redes de enmalle para un tiempo de tendido de 12 horas de duración. Las mismas han sido utilizadas en numerosos estudios realizados en otros cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires, por lo que permiten realizar una comparación entre los valores de CPUE.

C.2. Estructura de tallas e Índice Estructural.

Cuando uno analiza distribuciones de talla de captura realizadas con un tren de redes agalleras es necesario remarcar que cada uno de los paños que lo compone presenta una talla óptima de captura, siendo progresivamente menos eficientes para retener los peces conforme la talla de los mismos se hace mayor o menor que ese óptimo. Esta característica de captura que exhiben las redes de agalleras, denominada selectividad, establece que una red en particular sea capaz de capturar un rango de tallas determinado, de acuerdo con su tamaño de malla. Como consecuencia de lo explicado, la distribución de tallas de capturas no representa la distribución real de la población a no ser que los datos se corrijan por la

selectividad particular de cada red. En el caso particular de nuestro tren de redes hemos desarrollado las fórmulas necesarias para corregir la selectividad de las redes 19, 21, 25, 28, 32,36 y de este modo obtener la una distribución de tallas estimada, cercana a la real de la población.

Con el fin de evaluar la calidad del recurso pesquero pejerrey, se calculó la densidad proporcional de peces de calidad comercial (**PSD**)(Anderson, 1976), según la fórmula:

$$PSD = \frac{n^{\circ} \text{ de peces } \geq 245mm}{n^{\circ} \text{ de peces } \geq 120mm} \times 100$$

Para comparar la condición física de los pejerreyes que habitan las lagunas estudiadas con respecto a los estándares de la especie, se calculó el peso relativo W_r según la formula:

$$W_r = \frac{W}{W_s} \times 100$$

Donde W , es el peso correspondiente a determinada talla según la relación longitud peso observada en la laguna estudiada. W_s es el peso estandarizado para un individuo de dicha talla, calculado conforme a la fórmula $W_s = 4,88E^{-6} \times Lst^{3,179}$ obtenida a partir de 20155 pares de datos de pejerreyes de diversos cuerpos de agua. Los valores cercanos a 100 indican que los peces se encuentran en óptimas condiciones, alrededor de 85 una condición regular y menores a 75 mala.

RESULTADOS.

I. ANÁLISIS DEL AGUA.

Los resultados de los análisis físico-químicos del agua efectuados en laboratorio se exponen en la tabla A.1 donde se detalla a composición iónica de la laguna. Estos valores indican que las aguas de la laguna en cuestión son ligeramente básicas, comparada con otras lagunas pampásicas, que presenta una salinidad intermedia, pudiendo caracterizarse actualmente como un cuerpo de agua mesohalino (>5 g/l; según la clasificación de Ringuelet, 1972).

Tabla A.1. Análisis físico-químicos del agua para la laguna Catuzzi.

	24/04/03	27/02/04
	Oligohalina	Mesohalina
Salinidad (g/L)	3.02518	5.59027
PH	8.44	8.83
Conductividad	4.14	7.6
Carbonatos (meq/l)	1.7	4.4
Bicarbonatos (meq/l)	8.5	12.9
Cloruros (meq/l)	25	53.6
Sulfatos (meq/l)	11.3	24
Calcio (meq/l)	0.7	50
Magnesio (meq/l)	5	16
Sodio (meq/l)	40	3.6
Potasio (meq/l)	0.8	8.7

II. PLANCTON.

Zooplankton.

Los organismos zooplanctónicos que habitan las lagunas pampeanas resultan de principal importancia como recurso alimentario para los peces debido a la gran biomasa disponible que representan. En general, las variaciones estacionales del plancton muestran una curva bimodal, con mínimos estival e invernal, y máximos en otoño y primavera. Los rotíferos y los naupliis (larvas de copepodos) constituyen la fracción menor del zooplankton, y normalmente debido a su abundancia, conforman una parte importante de la comunidad planctónica. Su pequeño tamaño solo resulta de alta calidad alimentaria para las primeras fases de desarrollo de peces (etapas larvales). El zooplankton de mayor tamaño

mantiene una densidad natural menor, y se halla compuesto primordialmente por dos grupos de microcrustaceos: cladóceros y copépodos (tanto Calanoideos como Ciclopoideos). Ambos grupos forman parte de la dieta básica y predilecta del pejerrey entre otros peces.

Los diferentes grupos zooplanctónicos identificados en este ambiente, fueron discriminados por especie y dispuestos en orden taxonómico creciente (tabla P.1). En dicha tabla se expone la densidad o abundancia de organismos de determinada especie por cada litro de agua. El análisis cuali-cuantitativo reveló una comunidad con una estructurada particular en términos de la proporción de organismos pertenecientes a los diferentes grupos, dominada por las formas mayores. Así en esta laguna, las densidades de los cladóceros y ciclopoideos resultaron muy elevadas si comparamos con los valores promedio para las lagunas pampeanas (Tabla P.1). La abundancia relativa de los organismos con mayor tamaño cuadruplicaron y triplicaron respectivamente los valores esperables (valor promedio obtenido entre todas las lagunas estudiadas y para cada mes; fig. P.1). Esta observación se corrobora con el valor del ICT, que arrojó un valor muy superior al promedio habitual para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando la excelente calidad del recurso alimentario disponible (fig. P.2). Esta calidad esta dada mayormente por la variedad de especies y abundancia del grupo de cladóceros y la densidad de ciclopoideos.

Tabla P.1: Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos zooplanctónicos.

Nombre específico	Catuzzi	Catuzzi	Lag. Pampeanas
	25/04/03	27/02/04	Promedio
	Nº. ind.L ⁻¹	Nº. ind.L ⁻¹	Nº. ind.L ⁻¹
<i>Keratella trópica</i>	622.20	141.05	
<i>Brachionus caudatus</i>	0.00	10.85	
<i>Filinia longiseta</i>	0.00	54.25	
<i>Hexarthra fennica</i>	0.00	0.00	
<i>Asplachnopus multiceps</i>	0.64	0.00	
<i>Alona sp.</i>	0.32	0.00	
<i>Bosmina sp.</i>	12.69	0.00	
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	109.30	390.83	
<i>Moina micrura</i>	47.54	77.41	
<i>Diaphanosoma birgei</i>	19.27	0.00	
<i>Daphnia spinulata</i>	60.23	59.66	
<i>Cletocamptus deitersi</i>	5.22	0.00	
<i>Acantocyclops robustus</i>	0.00	313.71	
<i>Metacyclops mendocinus</i>	42.32	30.49	
<i>Boeckella sp</i>	0.32	0.00	

Rotíferos tot.	622.84	206.15	1601.34
Naupliis	164.70	43.40	345.80
Cladoceritos	0.00	43.40	5.56
Cladóceros tot.	249.34	527.90	102.39
Copepoditos	9.15	14.22	40.67
Cope. Harpaticoides tot.	5.22	0.00	4.18
Cope. Cyclopoideos tot.	42.32	344.20	31.54
Cope. Calanoideos tot.	0.32	0.00	21.13
Otros	0	0	0
Total ind.	1093.89	1179.27	2152.61

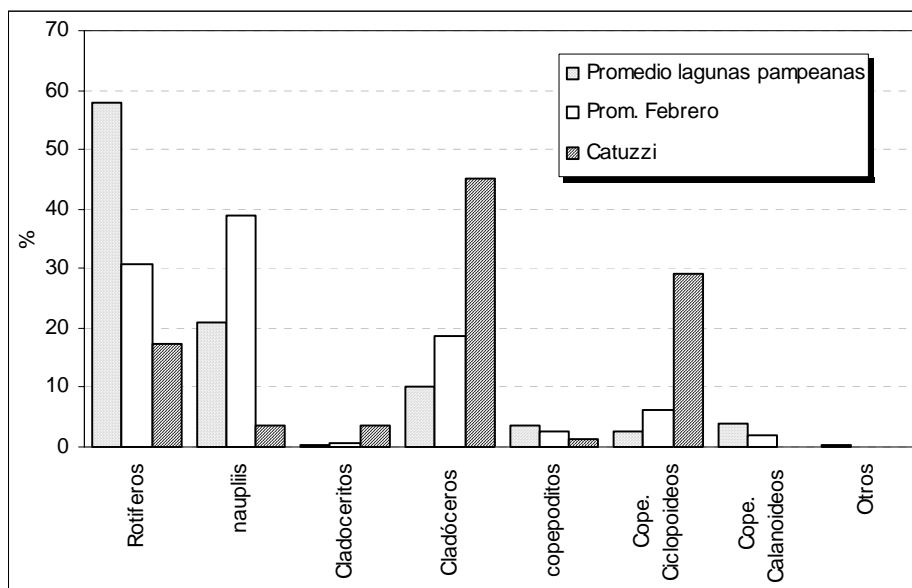


Figura P.1 Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos en la laguna.

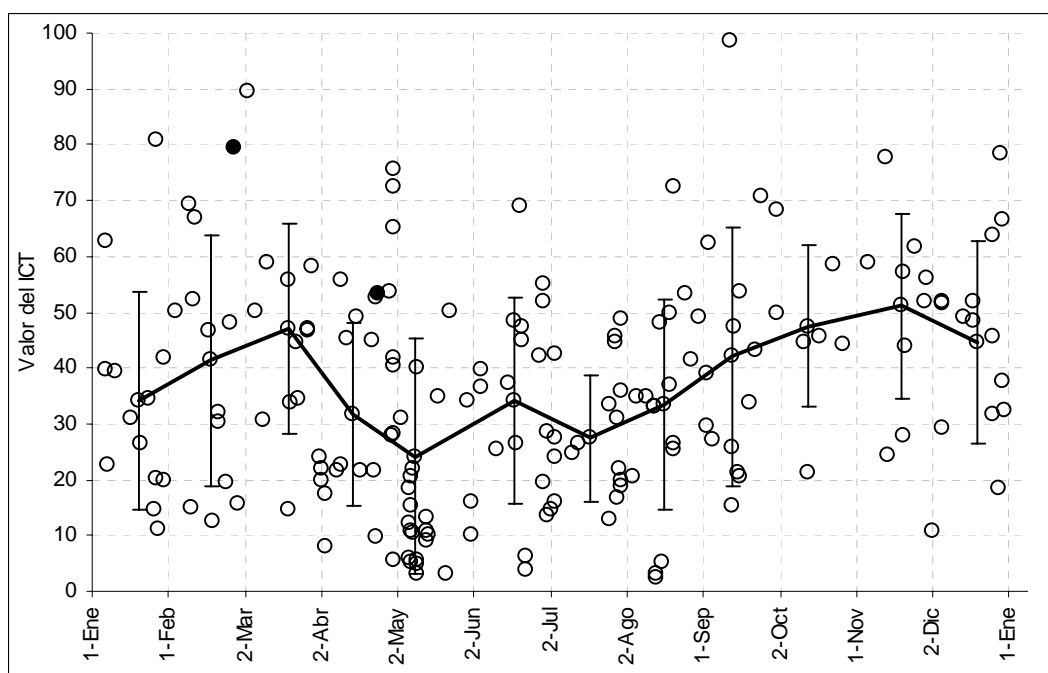


Figura P.2: Valores correspondientes al ICT obtenido para diferentes fechas en los ambientes estudiados dentro de la provincia de Buenos Aires. La línea continua representa los valores promedio para cada mes y los puntos negros corresponden a los muestreos en el cuerpo de agua en cuestión.

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS

Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con las dos trampas (tabla II) donde se puede observar que lo obtenido por cada una varió significativamente no sólo por la cantidad de especies sino también por la cantidad de individuos. En este sentido se observa que una de las trampas capturó seis especies y la otra tres, además la primera triplicó las capturas numéricas de la segunda. La explicación a estas diferencias puede estar dada por el sitio en que se colocaron las trampas. La de mayor captura fue tendida en situación costera y la otra en el centro del cuerpo de agua. En cuanto a las especies predominantes, en ambas resultó numéricamente mas importante el dientado, aunque su biomasa no tuvo los valores mas altos. El segundo puesto en cantidad de ejemplares fue para el pejerrey, cuya biomasa en ambas trampas si tuvo valores considerables. La especie mas importante en lo referente a peso extraído fue la tararira de la cual se obtuvieron seis ejemplares adultos que superaban el kilogramo de peso.

Tabla 1.I: Diferentes especies capturadas con trampa, número de ejemplares de cada una peso total por especie y sus respectivos porcentajes.

Especies	Trampa 1				Trampa 2			
	N	%	peso	%	N	%	peso	%
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	7	11.7	1269	8.92	9	39.13	2221	77.1
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	38	63.3	2048	14.4	13	56.52	658	22.8
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	4	6.67	1665	11.7				
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	6	10	8877	62.4				
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	1	1.67	349	2.45				
<i>Corydoras paleatus</i> (Tachuela)	4	6.67	25	0.18	1	4.348	1	0.03

En la tabla 2.I se compara la captura por unidad de esfuerzo (CPUEt) por especie de los dos muestreos realizados en la laguna. La cantidad de especies obtenida fue la misma (8), difiriendo en solamente una respectivamente. En la primer fecha se observa la especie dominante en número fue el pejerrey, seguido por el dientudo, la tararira, la carpa y el bagre sapo. En el segundo trabajo de campo si bien el pejerrey no ocupó el primer puesto el orden y las abundancias numéricas no se vieron demasiado alterados con respecto al primero; a excepción de la cantidad de dientudos registrado en la última oportunidad. Al comparar biomasa, la ausencia de carpa en el muestreo de febrero de 2004 genera una importante diferencia con respecto a lo registrado previamente. No obstante, el resto de las especies mantuvo valores de biomasa capturada por unidad de esfuerzo similares en ambos muestreos.

Tabla 2.I Captura por unidad de esfuerzo de trampa (CPUEt) por especie en los dos muestreos realizados en la laguna.

Especie	24/4/03	27/2/04	24/4/03	27/2/04
	Nº de ind.	Nº de ind.	Peso total g.	Peso total g.
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	10	8	2220	1745
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	5	25.5	317	1353
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	3	3	2670	4439
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	3	0	11120	0
<i>Rhadia sapo</i> (Bagre sapo)	2	2	1053	832.5
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	1	0.5	268	174.5
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	1	0	2	0
<i>Corydoras paleatus</i> (Tachuela)	0	2.5	0	15

Capturas con artes de Enmalle.

En la Tabla 3I se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con los trenes de redes de enmalle. De las mismas se desprende que las capturas estuvieron

representadas por ocho especies y dominadas en un altísimo porcentaje de pejerrey. El segundo lugar estuvo ocupado por el dientudo, el tercero por el bagre sapo, el cuarto por el porteño y las cuatro especies restantes presentaron valores por debajo del 1%. Al comparar cuantitativamente las extracciones de cada tren se observa que el que operó en aguas abiertas obtuvo mayor cantidad de pejerrey, menos bagre sapo y menos dientudo. Cualitativamente el tren de aguas abiertas obtuvo de manera exclusiva tararira, porteño y tachuela además de las especies compartidas, en el tren costero se registró solo una especie exclusiva; la mojarra *Astyanax sp.*

Tabla 3.I: Diferentes especies capturadas con los trenes de redes agalleras y número de ejemplares capturados de cada una

Especie	Tren 1	Tren 2
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	269	480
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	47	29
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	29	4
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteño)	0	36
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	0	3
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	2	5
<i>Corydoras paleatus</i> (Tachuela)	0	1
<i>Astyanax sp.</i> (Mojarra)	1	0

Al comparar las capturas del muestreo realizado con el efectuado en el año 2003 observamos que en 2004 aparecieron cuatro especies que no habían sido capturadas y que la representación porcentual del pejerrey, aunque es preponderante se encuentra quince puntos por debajo del valor observado el año anterior. Exceptuando el porcentaje alcanzado por el porteño, que es una especie que se presentó sólo en 2004, puede decirse que las abundancias de captura mantuvieron valores bastante estables. Solo registra un incremento que vale la pena mencionar en el caso del bagre sapo.

Tabla 4.I: Especies capturadas con red de enmalle, número de ejemplares de cada una y representación porcentual.

Especie	24/4/03		27/2/04	
	N	%	N	%
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	1741	97.51	749	82.67
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	121	6.43	76	8.39
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	17	0.9	33	3.64
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteño)	0	0	36	3.97
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	3	0.16	3	0.33

<i>Cyphocharax voga (Sabalito)</i>	0	0	7	0.77
<i>Corydoras paleatus (Tachuela)</i>	0	0	1	0.11
<i>Astyanax sp. (Mojarra)</i>	0	0	1	0.11
	1882	100	906	100

La población de pejerrey

La distribución de tamaños de las capturas totales de cada tren, agrupadas en intervalos de Lst. de 10 mm de amplitud se muestra en la figura 1I donde se puede apreciar que las capturas de cada uno resultaron numéricamente diferentes pero la distribuciones de talla bastante similares, el tren tendido en situación costera con 1,2m de profundidad tuvo menor rendimiento por unidad de esfuerzo. En la figura 2I se grafica la distribución de tamaños de lo extraído por ambos trenes. Las capturas totales de Pejerrey corregidas por la selectividad (redes 19 a 36) y que nos permite conocer la estructura de tallas aproximada de la población se muestra en las figuras 3I y en la 4I separando las posibles clases de tamaño. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 245 y 295 mm de Lst. También se observa que la distribución de tamaños resultó amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 125 a los 380 mm de longitud estándar. Al igual que en la oportunidad anterior, la ausencia o escasez de capturas de pejerrey en los intervalos de tallas menores, no representaría un síntoma desfavorable porque teniendo en cuenta la época del año es probable que debido a un excelente crecimiento los peces nacidos en la primavera anterior estén alcanzando luego de siete meses tallas de aproximadamente 186 mm que es el promedio de la correspondiente a la primer clase de edad detectada en la figura 4I. Esta distribución de tallas amplia indica que la estructura de edades de la población está representada por ejemplares de varias generaciones y que por lo tanto la biomasa se encuentra distribuida en diferentes grupos de tamaños y edades. No obstante la tercer clase de tamaños existente en la estructura es la dominante, la cantidad de individuos que la componen representan aproximadamente el 57,5% de la población. Este es el rasgo más llamativo de la estructura de tallas porque el número de individuos que conforman el grupo de tamaños menores y que en condiciones normales debe ser el mas numeroso solo contienen el 3 y el 34% de los componentes de la población. (Tabla 5I). Comparando con el año anterior resulta notable el hecho de que la cohorte dominante sea la misma, y que actualmente presente

aproximadamente la talla que en 2003 tenía el grupo de tamaños que le seguía. Es evidente que la población sigue con una estructura de edades similar a la encontrada en 2003 y que los parámetros de crecimiento no se han alterado aunque sí la proporción de individuos por grupos (figs 5 y 6I). Basándonos en la menor captura por unidad de esfuerzo registrada en 2004 se puede decir que ha ocurrido un descenso en la abundancia general de pejerrey que sería, al menos en parte, debido a la presión pesquera.

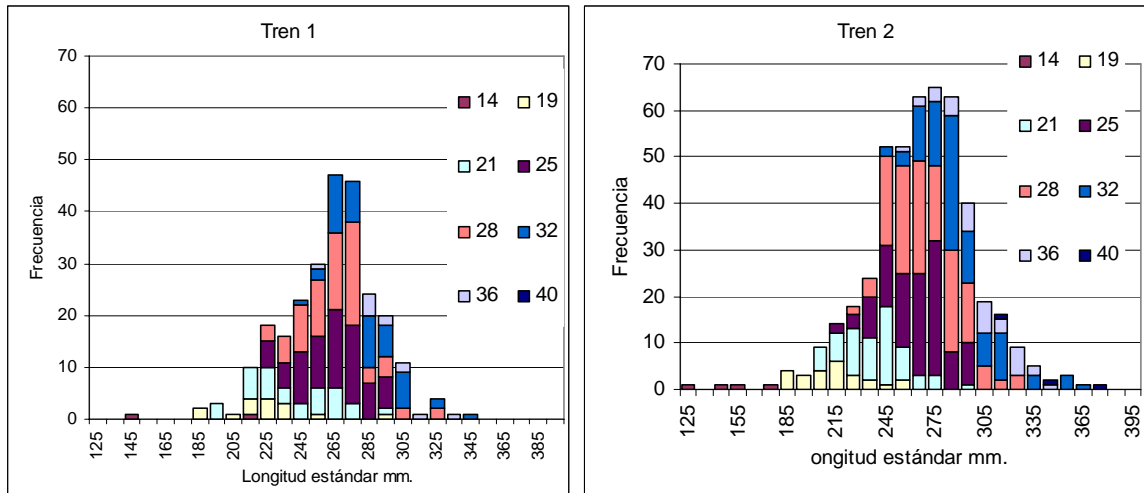


Figura 1.I: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.) para cada uno de los trenes.

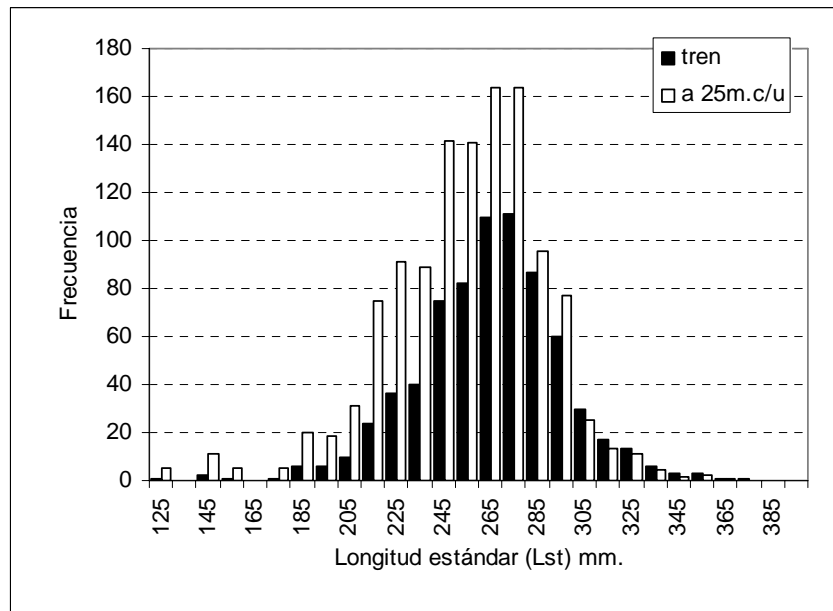


Figura 2.I distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformaa a una longitud de 25 m para todos los paños.

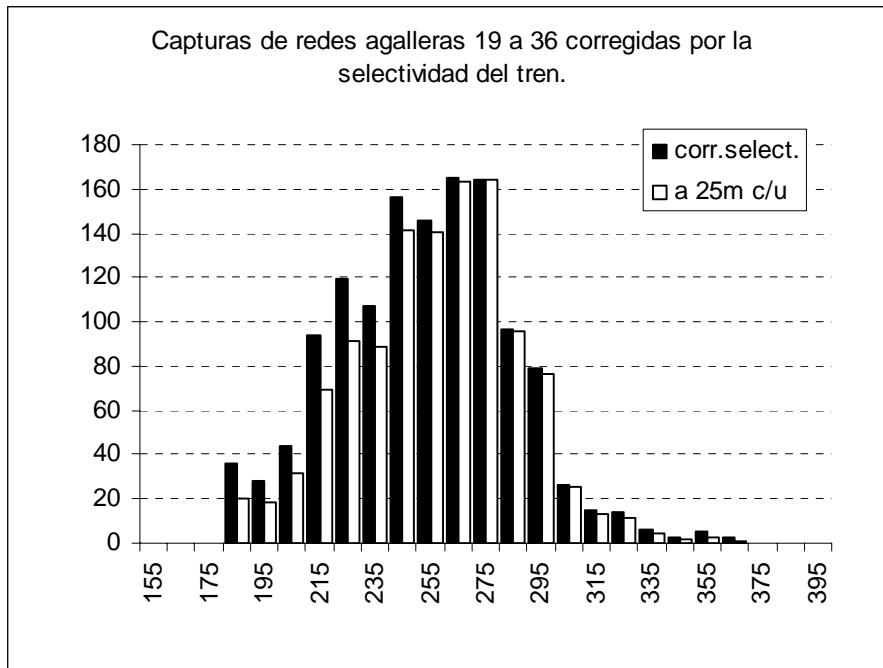


Figura 3.I distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes.

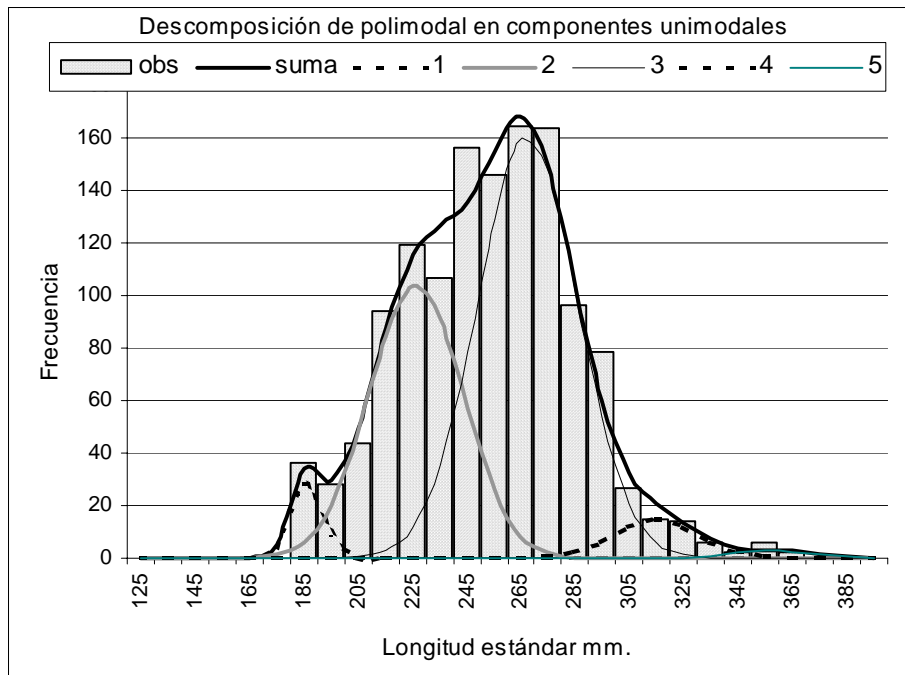


Figura 4.I Descomposición de la distribución multimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

Tabla 5.I Resultado de la descomposición de la distribución de tallas de captura corregidas por la selectividad de las redes agalleras.

Clase	Desvío estándar	Lst. Media mm	N	%
1	5.79	186.35	41.79	3.19
2	17.23	226.14	448.52	34.27
3	18.64	267.40	752.06	57.47
4	15	315	55.59	4.24
5	15	358.24	10.61	0.81

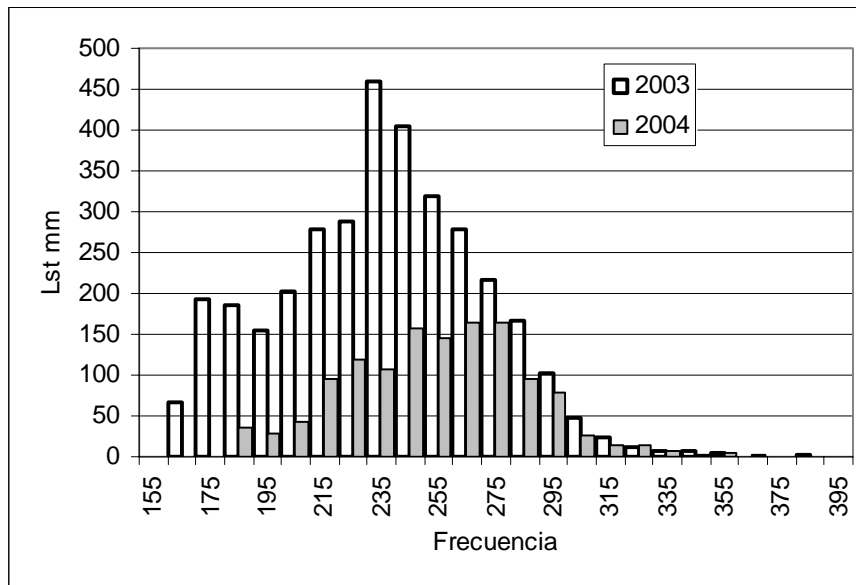


Figura 5.I: Distribución de tallas estimada corregida por la selectividad de las respectivas redes para los años 2003 y 2004 en la laguna Catuzzi.

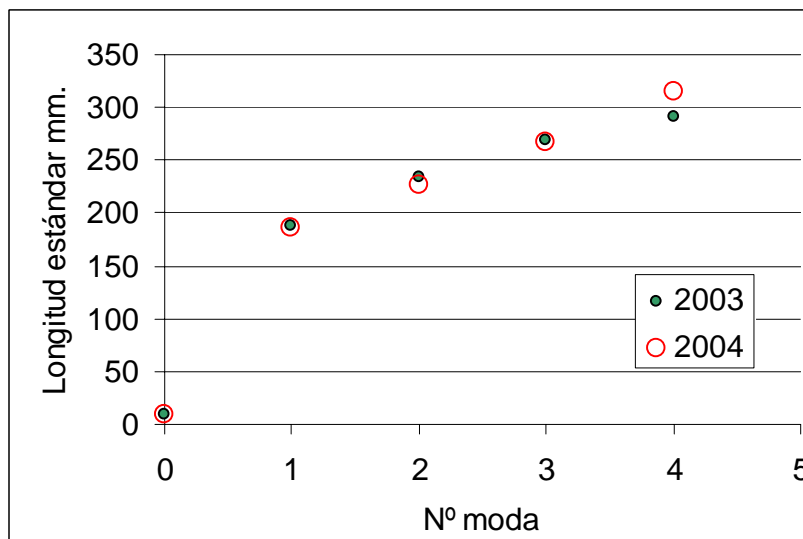


Figura 6.I: Tallas modales estimadas para el año 2003 y 2004 en la laguna Catuzzi.

Con relación a esto, el índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial ($> 245\text{mm Lst}$) y la CPUE obtenida, se puede decir que en el primer caso el valor resultó muy alto (70,8) y por ello la pesquería tiene alta calidad, la CPUE (N) arrojó valores intermedios (597) al igual que la CPUEw (131,6 kg). Estos índices demuestran que la calidad pesquera del cuerpo de agua, después de un año de pesca comercial, ha sufrido cambios que se traducen en la disminución de la CPUE que en 2003 era de 1410 y 313 kg y en un notable incremento del PSD que estaría dado por el crecimiento que experimentó la clase de edad dominante y el escaso reclutamiento experimentado. El alto valor actual de PSD enmascara la importante disminución numérica que ha experimentado la población ya que la presión pesquera se encuentra concentrada aun sobre la cohorte dominante detectada en 2003 que a diferencia de ese entonces, ahora se encuentra enteramente disponible y vulnerable a las redes que utilizan los pescadores. Como consecuencia de este fenómeno puede esperarse que al finalizar la temporada 2004 la pesquería manifieste de manera drástica los efectos de la explotación y si no media ningún evento climático excepcional, para la temporada 2005 es muy factible que la pesca no resulte rentable.

Estos guarismos colocan a la laguna aun entre las de mejor calidad pesquera de la provincia de Buenos Aires, si la comparamos con todas aquellas que han sido analizadas por la Dirección en los últimos años (Tabla 6.I). La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en este en la laguna Catuzzi, hay aproximadamente 33,6 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea. Para mantener una explotación sostenible es recomendable extraer una cifra menor, cercana a la mitad del valor referido. La presencia de una clase dominante compuesta por ejemplares, mayores a 245mm todos con valor comercial, determina que la estructura de la población se encuentre muy vulnerable a la explotación y por consiguiente si se mantienen niveles altos de presión pesquera, el rendimiento demostrará una importante merma una vez que los componentes de este grupo principal sean extraídos.

Tabla 6 I: Valores de CPUE (Nºind./u.e.) CPUE (Kg) y PSD para la laguna en cuestión y comparación con otras lagunas estudiadas en la provincia de Buenos Aires.

Laguna	Fecha	CPUE (Nº ind.)	CPUE (Kg)	PSD	Laguna	Fecha	CPUE (Nº ind.)	CPUE (Kg)	PSD
Chasicó	04/08/99	1815.5	474.31	47.99	Hinojal	09/02/01	208.5	22.55	88.1
Catuzzi	24/04/03	1410	301	54.2	Bragado	01/06/99	184.62	20.71	3.5
Chasicó	08/05/01	1202.4	251.89	46.8	Hinojal	10/08/01	84.92	19.63	53.26
Hinojo	26/01/99	1837.73	249.61	14.31	Cochicó	07/05/02	252.32	18.9	1.25
Chasicó	30/06/98	923.41	232.94	41.98	Norris	04/07/00	168.35	18.49	11.43
Chasicó	01/05/97	917.1	216.95	55.18	Hinojal	26/02/02	43.75	17	97
Catuzzi	27/02/04	757.0	167.2	70.8	Brava	21/02/01	96	11.34	15.1
Las Tunas	28/01/98	1224.04	91.78	4.17	La Limpia	20/09/01	98.5	9.5	35.35
Cuerú	21/03/01	753.43	91.00	10.13	San Luis	01/07/97	37.36	9.15	10.29
Del Venado	03/04/01	1057.7	68.09	6	Del Venado	07/05/02	206.78	8.47	3.42
Cochicó	11/01/01	720	59.80	5.42	Del Monte	03/04/01	59.6	6.87	29.5
Las Tunas	26/01/99	829.5	59.69	2.23	Granada	08/05/01	96.38	6.71	12.84
S.Grande	15/04/03	207	55.9	62.8	Kakel huincul	01/08/98	18.32	5.98	71.84
Lobos	01/07/97	424.61	54.54	9.72	Monte	03/07/97	24.3	5.10	64.2
Cuerú	01/05/99	511.6	53.57	9.13	La Limpia	12/04/01	98	4.8	35
Las Tunas	28/12/00	946	53.03	3.07	B.Chica	01/10/99	73	4.794	9
Gómez	16/09/00	328.44	47.48	26.6	S.Pehuajó	22/04/97	48.99	3.59	4.64
S. Grande	15/08/00	231.67	45.63	39.93	Del Monte	26/07/01	62.1	3.2	3.45
Juancho	29/07/97	383.37	40.25	7.31	Del Monte	07/05/02	48.21	3.06	9.33
Cuero Zorro	26/01/99	627.81	40.13	7.68	Del Monte	22/12/00	56.5	2.95	0
Bragado	01/04/97	749.64	38.20	1.21	Lobos	25/06/01	24.86	2.46	24.13
La tigrá	22/04/03	540	35.3	4.53	Barrancas	02/04/03	12	1.4	33.3
Cochicó	29/02/00	268.75	33.61	17.95	Colón	16/09/99	41	1.08	0
S. Darragueira	18/04/01	592.15	30.86	1.95	Tablillas	02/04/03	8	0.9	50
Puán	01/05/97	258.11	26.77	5.04	Todo los Santos	13/08/00	10	0.43	0
Tamariscos	04/07/00	76.3	25.73	59.63					

Peso relativo W_r

Los pejerreyes de la laguna presentaron una condición bastante variable, entre óptima a regular, con una tendencia a la disminución a medida que se incrementa el tamaño de los peces (fig. 7.I). Al comparar el estado físico de los pejerreyes capturados en este muestreo con los de otros tres realizados en la laguna, mediante el uso del peso relativo (W_r), se puede decir que en esta oportunidad se obtuvo el valor promedio más bajo (fig. 8.I tabla 7.I) y que los valores individuales en general también asumieron posiciones correspondientes a una peor condición (Fig. 9.I).

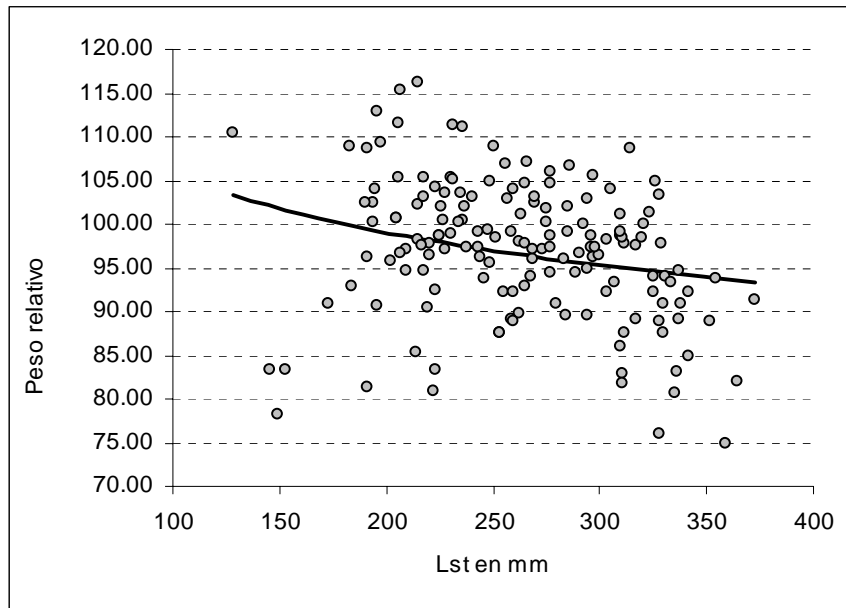


Figura 7.I: Peso relativo promedio (W_r) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Catuzzi.

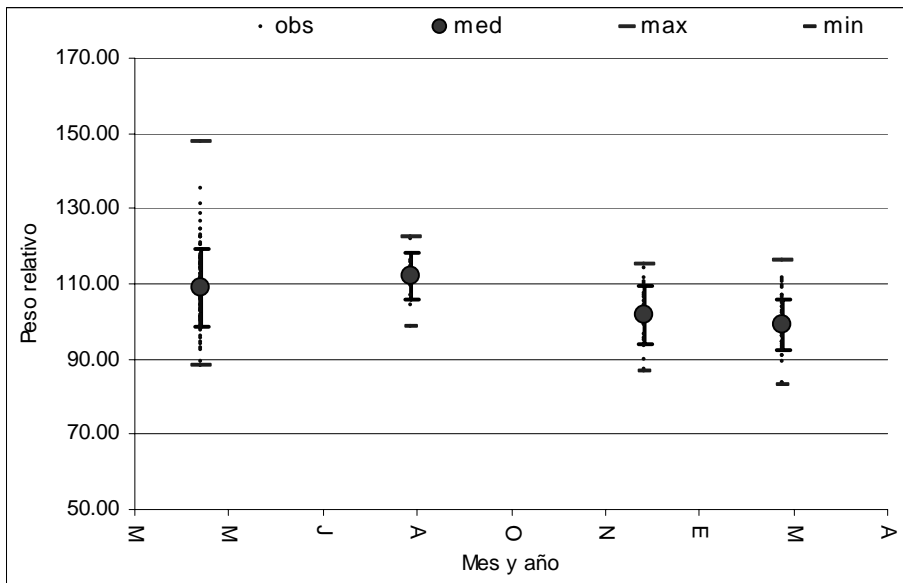


Figura 8.I: Peso relativo promedio (W_r) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en diferentes muestreos en la laguna Catuzzi entre abril de 2003 y febrero de 2004.

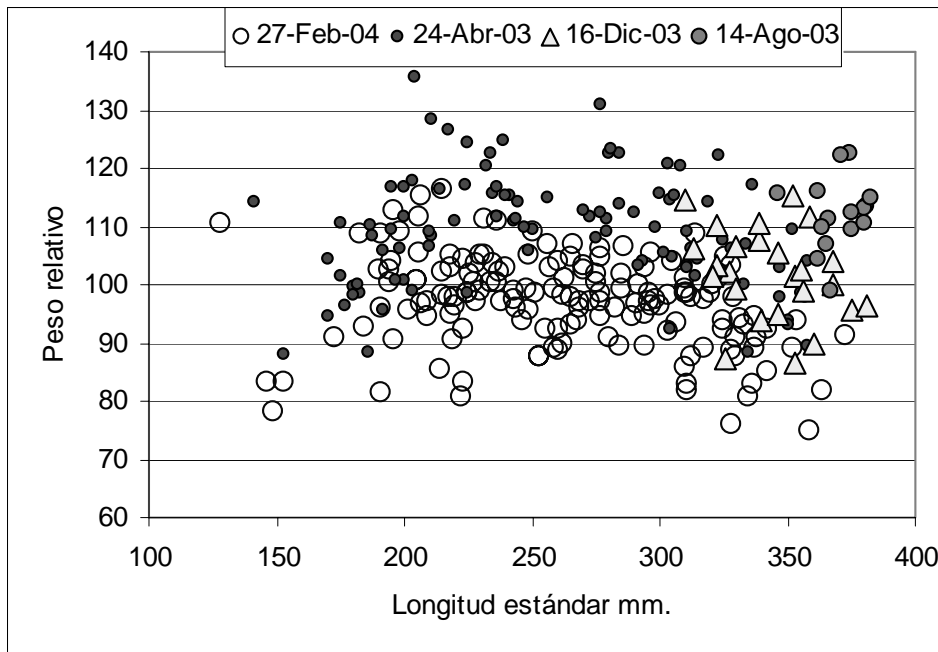


Figura 9.I: Pesos relativos (W_r) individuales en función de la longitud estándar (L_{st}) de los pejerreyes capturados en diferentes muestreos en la laguna Catuzzi entre abril de 2003 y febrero de 2004..

Relación longitud peso

La relación existente entre el peso y el largo de los pejerreyes se ajustó de manera muy estrecha al modelo potencial convencional y los valores observados no mostraron desvíos demasiado grandes con respecto a la curva de ajuste (Fig. 10.I). En la tabla 7.I se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas.

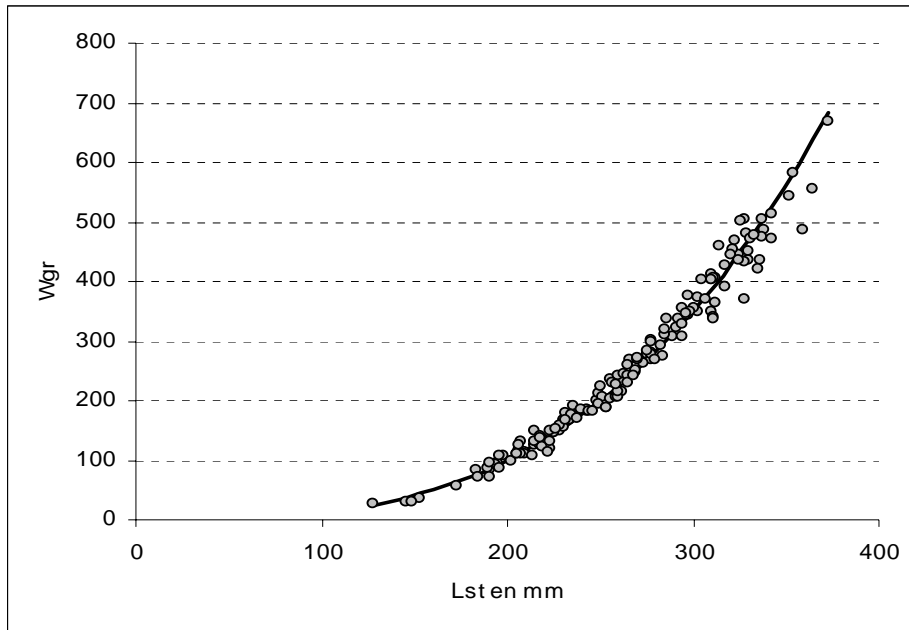


Figura 10I: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Catuzzi, en puntos rojos valores observados, en lineal azul modelo ajustado.

Proporciones de sexos y madurez

Los ejemplares capturados fueron todos adultos que en su gran mayoría presentaban sus gónadas en reposo, en ciertas hembras se hallaron algunos ovocitos maduros confirmando la existencia de un desove “otoñal”, y en algunas otras se observaban signos de desove reciente. En el caso de los machos, si bien predominaba claramente el estado de reposo sexual, algunos tenían los testículos con un volumen relativo mayor. En la tabla 7.I se detalla el número de hembras y machos que compusieron la submuestra. La relación existente entre ambos sexos fue de 0,775 que resulta normal para la especie en un muestreo como el que se realizó en la laguna.

Tabla 7.I Estadísticos del peso relativo, relación longitud peso y proporciones de sexos estimados para la laguna Catuzzi.

Peso relativo	Valores	Valores	Regresión Lst-W	Valores Sexos	Valores	Valores
Fecha	24/04/03	27/02/04	Pendiente	3.08	Fecha	24/04/03
Promedio	109.116	99.156	Intersección	-5.10	Hembras	59
Desvío estándar	10.398	6.910	r^2	0.98	Machos	41
Máximo	147.601	116.296	Lst. máxima	373	indet..	1
Mínimo	88.080	83.253	Lst mínima	128	h/m	0.33333

DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 1) Los análisis físico-químicos del agua y los parámetros limnológicos medidos *in situ* revelaron que la laguna Catuzzi pertenece actualmente al grupo de las denominadas mesohalinas, que con el transcurso del tiempo y debido al descenso del nivel hídrico ah incrementado su tenor salino.
- 2) La calidad del zooplancton presente en la laguna resultó excelente. Se observa que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad es muy abundante y se encuentra por muy encima de los valores promedio entre todos los ambientes estudiados para la época del año en que se tomó la muestra, del mismo modo que lo ocurrido en la fecha anterior.
- 3) Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada.
- 4) La distribución de tallas de captura demuestra que la población presenta una estructura de tamaños amplia. El rango de tamaños de captura resultó propio de una población bien establecida, con una clase de tallas dominante y sin signos de sobrepesca dado que peces considerados de calidad deportiva y comercial estuvieron presentes y su relación con respecto a los menores fue relativamente alta.
- 5) Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE_n) y (CPUE_w) asumieron valores muy altos en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia y similar a los de lagunas consideradas como las de más alta calidad pesquera. La densidad del stock extraíble (PSD) resultó muy elevado remarcando que la cantidad de peces aptos para la captura es alta con relación al resto de la población. Esto nos habilita a decir que la laguna posee una población de pejerreyes abundante y con una proporción importante de individuos que superan la talla mínima establecida para la pesca, que darían un rendimiento de aproximadamente 33 kg/ha. Sin embargo no puede dejarse de lado que todos estos atributos que posicionan al cuerpo de agua como altamente apto para la explotación del pejerrey están dados por una sola clase de tallas o edad. Por ello es recomendable no extraer más de la mitad del stock disponible y testear la respuesta de la población al manejo pesquero a fin de realizar los ajustes necesarios para que la actividad resulte sostenible en el tiempo.
- 6) Los pesos relativos (W_r) estimados indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico bueno que tiende a empeorar con el incremento de talla, aunque en ningún caso se observan valores correspondientes a una condición mala.