

**LAGUNA SALADA DE MONASTERIO,
PARTIDO DE LEZAMA**

**CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLÓGICOS E
ICTIOLÓGICOS**

INFORME TÉCNICO N° 178



Fecha de estudio: Diciembre de 2017

Fecha de publicación: Abril de 2018

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE PESCA
SUBSECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA
MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA**

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo Berasain

Dr. Darío Colautti

Dr. Javier García de Souza

TAREAS DE CAMPO

Dr. Darío Colautti

Dr. Javier García de Souza

Dr. Tomás Maiztegui

Dr. Ariel Paracampo

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 12 y 13 de diciembre de 2017 en la laguna La Salada de Monasterio y compararlos con información anterior de esta laguna y de otros cuerpos de aguas de la provincia de Buenos Aires.

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 (*Odontesthes bonariensis*) dado que en dicha laguna se desarrolla una pesquería deportiva de esta especie.

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

METODOLOGIA.

Determinación de las estaciones de muestreo:

Se establecieron estaciones de muestreo en 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-químico.
- Muestreo y filtración de agua para el análisis de la comunidad zooplanctónica.
- Muestreo de peces con tren de redes de enmalle, arrastre costero y trampas (ver Apartado Muestreos Ictiológicos).

MUESTREO DE PLANCTON

Las muestras de plancton fueron obtenidas en hora diurna para conocer la parte animal de dicha comunidad de micro-organismos (zooplancton). Cada muestra se obtuvo filtrando 40 litros de agua a través de una red de plancton de abertura de malla igual a 45 μm (micras). El material retenido por la red fue colocado en recipientes plásticos de 250 ml. de capacidad. Estas muestras fueron fijadas con formalina al 4% para su posterior análisis cuali-cuantitativo en laboratorio. El análisis se realizó utilizando cámaras de conteo Sedgwick-Rafter y Bogorov en microscopio binocular y lupa, respectivamente. Dicho análisis incluyó la determinación de las especies y el recuento de los individuos por litro (densidad = Ind./L.).

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes de enmalle dispuestas en un tren de paños de distinto tamaño de malla. El tren de redes utilizado estuvo compuesto por redes de

multifilamento de 14 mm- 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 2,25 a 35,1 metros de relinga (tabla 1) y 1,90 cm de altura. El tendido fue realizado en forma paralelo a la dirección del viento en aguas abiertas.

El tendido del tren de redes de enmalle tuvo una duración aproximada de 10 horas, realizándose el calado a las 19,30 horas y retirándose a las 5,30 horas del día siguiente.

Tabla 1: Tamaño de las redes de diferente malla que componen cada tren.

Malla mm.	14	19	21	25	28	32	36	40
Largo m	2.25	3.7	4.3	6.7	10.1	15.1	22.7	35.1

A.2. Trampas para peces

Se utilizó una trampa tipo “garlito”, cuyas características fueron descritas por Colautti (1998). La 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 2.

Tabla 2: 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 desde la tarde hasta la mañana del siguiente día, cerca de la costa. La posición fue con su eje principal perpendicular a la orilla y su boca orientada hacia la costa.

A.3. Arrastre costero.

Se realizaron dos arrastres con una red de tiro costero tipo “cornalito” de 30 metros de largo y 1,20m de alto con dos riendas de 50 metros cada una.

B. Procesamiento de las capturas.

B.1. Los ejemplares obtenidos con la trampa, red de arrastre y los trenes de redes de enmalle 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 de los pejerreyes (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 de pejerrey 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.

C. Calculo 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 (CPUEt) 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 se analizan las 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 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 captura 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 y 36, pudiendo obtener de este modo 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) utilizando los datos de capturas totales del tren sin corregir (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 fórmula:

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

Donde W , es el peso observado de los individuos en la laguna estudiada. W_s es el peso estandarizado para un individuo de la misma talla, calculado conforme a la fórmula $W_s = -5,267 + 3,163 \log_{10}$ 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.

ZOOPLANCTON

La composición y abundancia del zooplancton encontrado en la laguna estuvo caracterizada por la presencia de componentes de tamaño pequeño, siendo que el 53 % de la abundancia zooplanctónica estuvo representado por rotíferos (con *Brachionus caudatus* como especie dominante) y del restante 47% que correspondió a los microcrustáceos, casi el 70% fueron estadíos larvales de copépodos, tanto Cyclopoida como Calanoida (Figuras 1 y 2, fotos a y b).

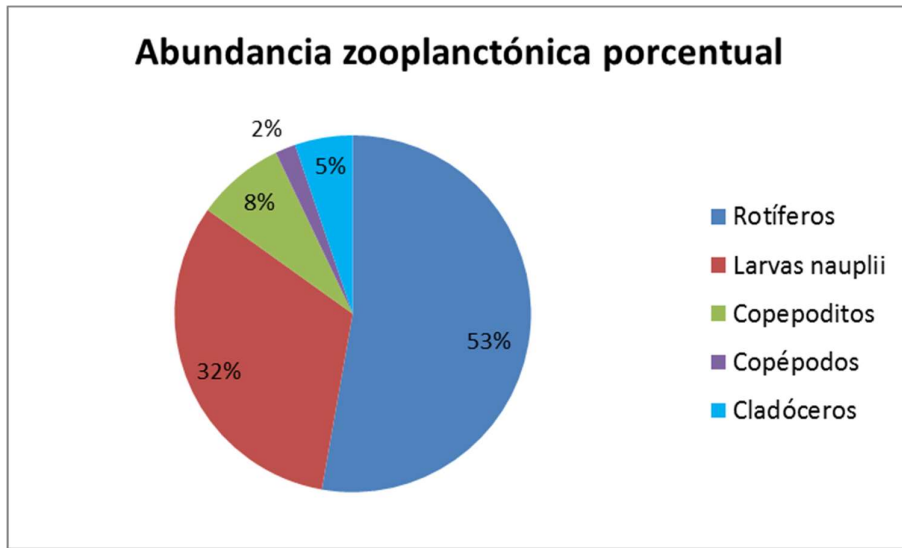


Figura 1: Abundancia zooplanctónica porcentual registrada en la laguna La Salada de Monasterio en diciembre de 2017, discriminada por grupos taxonómicos.

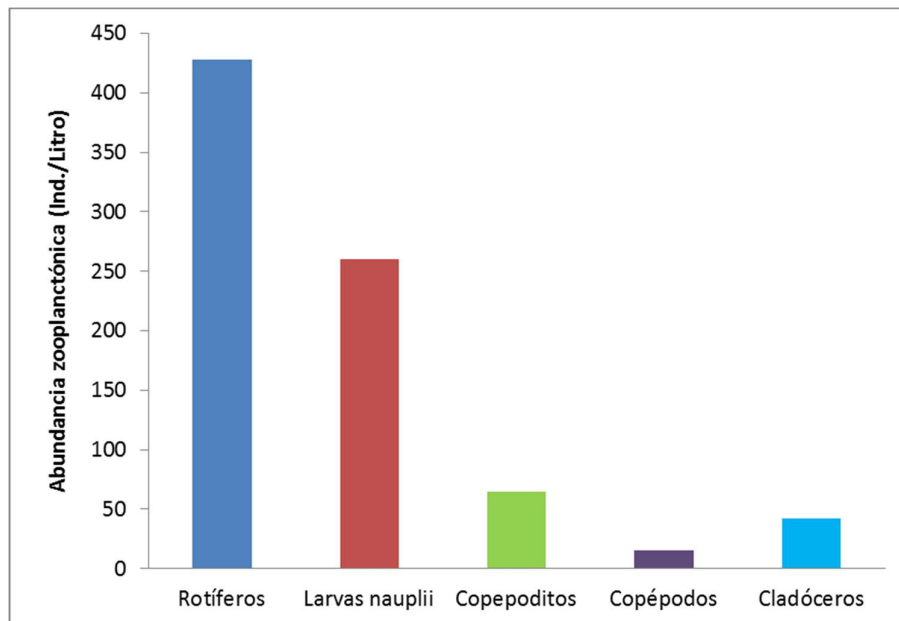
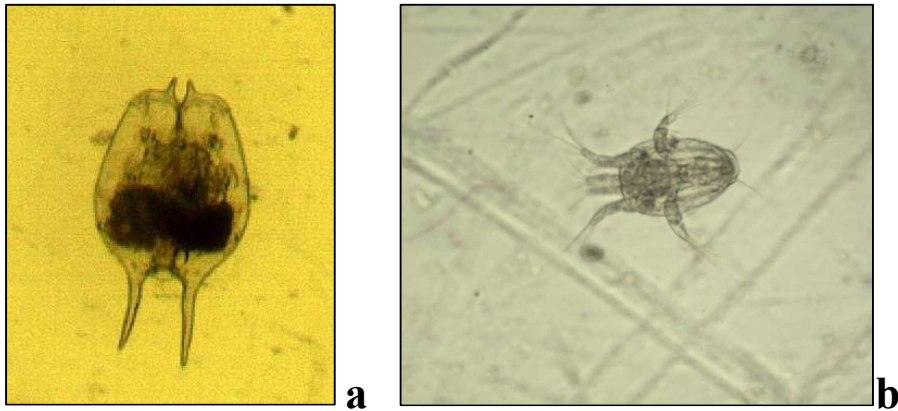


Figura 2: Abundancia zooplanctónica registrada en la laguna La Salada de Monasterio en diciembre de 2017, discriminada por grupos taxonómicos.



Fotos a y b : Fotografías del zooplancton dominante en las muestras de diciembre de 2017 en la laguna La Salada de Monasterio. a-Rotífero de la especie *Brachionus caudatus* b- larva nauplii de copépodo.

En comparación con estudios previos realizados en la laguna La Salada de Monasterio, en términos generales la composición zooplanctónica no fue diferente de aquella registrada en diciembre de 2008 (García de Souza et al. 2017) ni en el verano de 2010 (García de Souza et al. 2015), ni en diciembre de 2016 (Datos sin publicar, correspondientes a la red PAMPA²), ya que en todos esos casos los rotíferos fueron el grupo dominante en la laguna La Salada de Monasterio. Sin embargo las abundancias zooplanctónicas registradas en la primavera de 2008 fueron más altas (superando los 1200 ind/Litro a principios de diciembre, fecha comparable con el presente informe) y los cladóceros estuvieron mejor representados (alrededor del 30% de la muestra). En comparación con las muestras obtenidas en diciembre de 2016, las abundancias en general fueron menores en ese mes, pero los microcrustáceos estuvieron mejor representados (Figura 3).

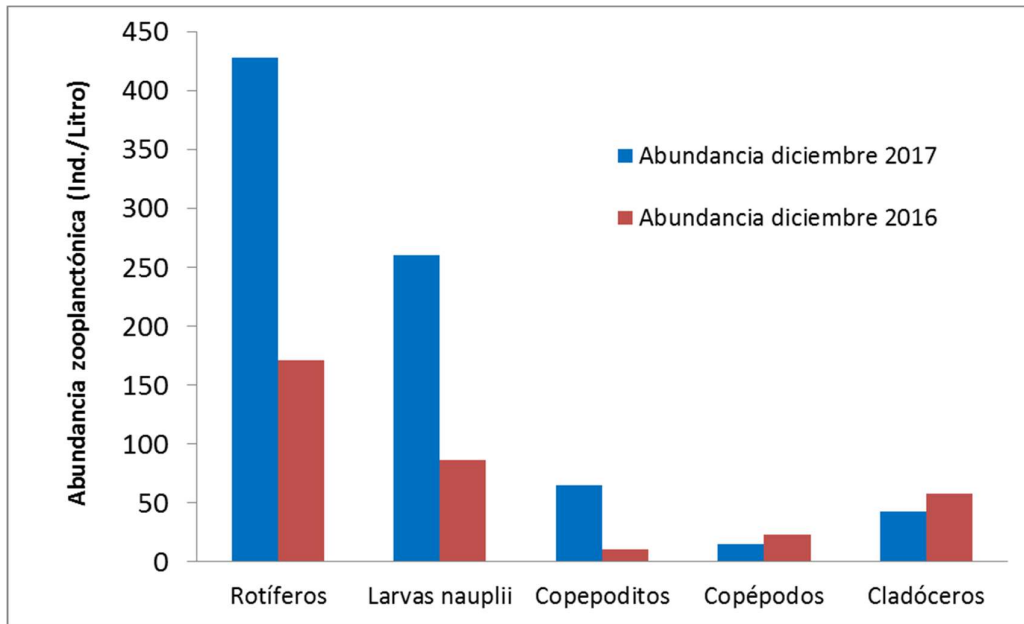


Figura 3: Abundancia zooplanctónica registrada en la laguna La Salada de Monasterio en diciembre de 2017 y diciembre de 2016, discriminada por grupos taxonómicos.

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A 1. Capturas con artes de Enmalle.

En la tabla 3 se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con el tren de redes de enmalle en la laguna de Salada de Monasterio. De la misma se desprende que las capturas estuvieron representadas por seis especies, siendo el pejerrey la especie más abundante (54,25 %), seguido por el sabalito, el dientudo y el resto de las especies (figura 4).

Tabla 3. Diferentes especies capturadas con el tren de redes agalleras y número de ejemplares a 25 metros de paño para cada red

Nombre vulgar	Nombre científico	N° de ind.	%
Sabalito	<i>Cyphocharax voga</i>	96,5	25,79
Tararira	<i>Hoplias malabaricus</i>	2,4	0,65
Vieja de río	<i>Hypostomus commersoni</i>	4,5	1,21
Pejerrey	<i>Odontesthes bonariensis</i>	203,0	54,25
Dientudo	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	66,7	17,81
Bagre sapo	<i>Rhamdia quelen</i>	1,1	0,29
	<i>Total</i>	374,2	100,00

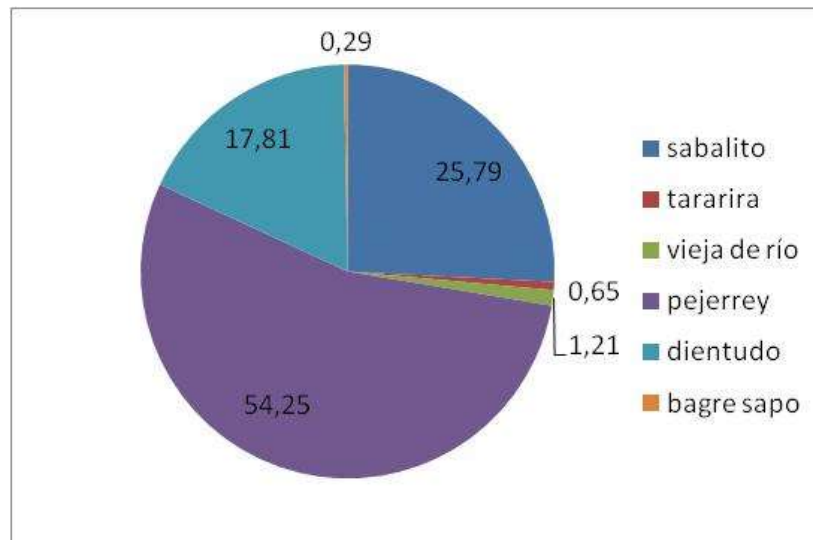


Figura 4. Abundancia relativa de las especies capturas con redes de enmalle.

A.2. Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con trampa en la laguna Salada de Monasterio, donde se puede observar que se capturaron ejemplares de siete especies. La especie mejor representada en abundancia de individuos fue la mojarra (*Cheirodon* sp.) seguida por el dientudo, la mandufia y el bagarito cantor, mientras que el resto de las especies presentó valores bajos de captura. Si tenemos en cuenta la biomasa capturada con este arte de pesca, la especie con mayor biomasa en el muestreo fue la vieja, seguida por el sabalito, el bagarito cantor y el resto de las especies (tabla 4 y figuras 5 y 6).

Tabla 4. Abundancia de las diferentes especies capturas con la trampa en la laguna Salada de Monasterio.

Nombre vulgar	Nombre específico	N° ind.	Peso g.
Vieja	<i>Loricariichthys anus</i>	3	521
Bagarito cantor	<i>Pimelodella laticeps</i>	11	64
Sabalito	<i>Cyphocharax voga</i>	5	405
Mandufia	<i>Platanichthys platana</i>	14	36
Pejerrey	<i>Odontesthes bonariensis</i>	2	2
Dientudo	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	18	36
Mojarra	<i>Bryconamericus iheringii</i>	2	16
Mojarra	<i>Astyanax sp</i>	2	7
Mojarra	<i>Cheirodon interruptus</i>	25	16
	Total	82	1103

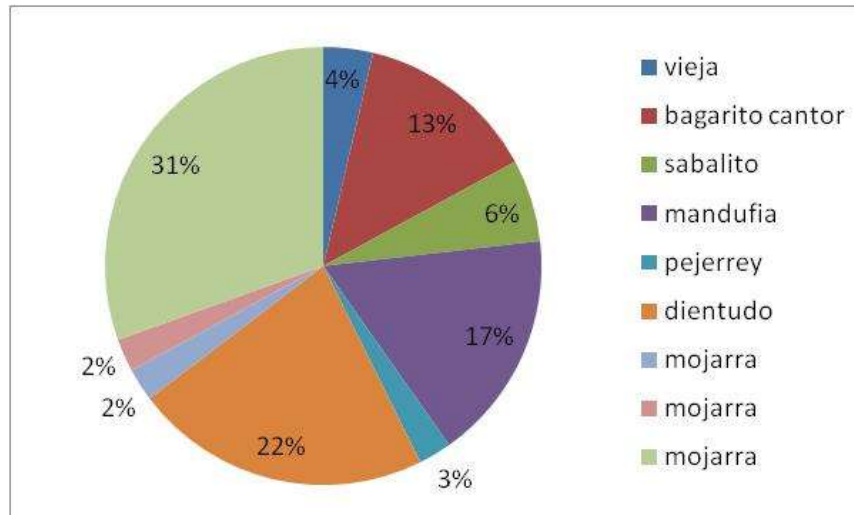


Figura 5. Abundancia relativa de las especies capturas con trampa.

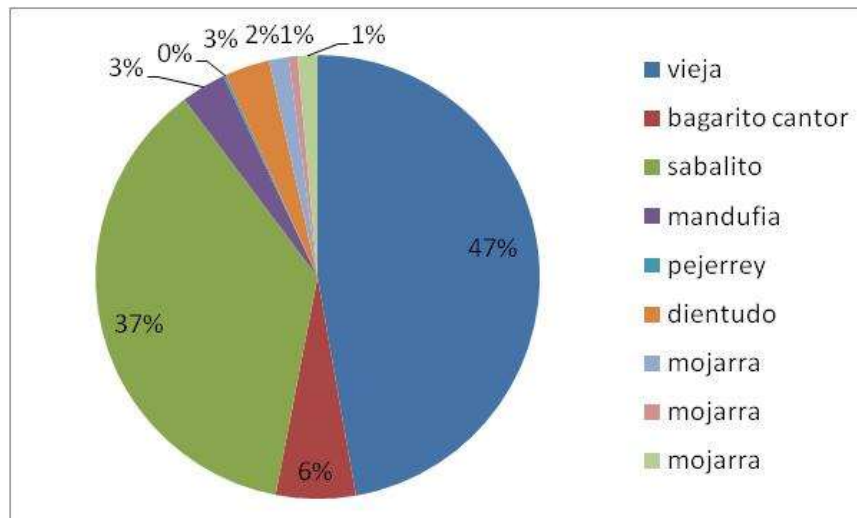


Figura 6. Abundancia relativa de la biomasa de las especies capturas con trampa.

A.3. Capturas con arrastre costero.

En la tabla 5 se presentan las capturas con el arrastre costero. En la misma se puede observar que se capturaron ejemplares de nueve especies, siendo la más abundante la mojarra (*Cheirodon interruptus*), seguida por la mandufia, el pejerrey y luego el resto de las especies (figura 7). Si tenemos en cuenta la biomasa capturada con este arte de pesca, la especie con mayor porcentaje fue la mandufia, seguida por el pejerrey y el resto de las especies (figura 8).

Tabla 5. Abundancia de las diferentes especies capturas en dos muestreos con la red de tiro costero.

Nombre vulgar	Nombre científico	N° ind.	Peso g.	N° ind.	Peso g.
Mojarra	<i>Cheirodon interruptus</i>	110	57	333	179
Pejerrey	<i>Odontesthes bonariensis</i>	93	130	15	213
Mandufia	<i>Platanichthys platana</i>	106	321	35	236
Dientudo	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	37	131	30	84
Mojarra	<i>Bryconamericus iheringii</i>	3	19	6	29
Mojarra	<i>Astyanax eigenmaniorum</i>	2	4	31	104
Bagarito cantor	<i>Pimellodella laticeps</i>			1	4
Vieja de río	<i>Hypostomus commersoni</i>			3	17
Vieja	<i>Loricariichthys anus</i>			1	150
	Total	351	662	455	1016

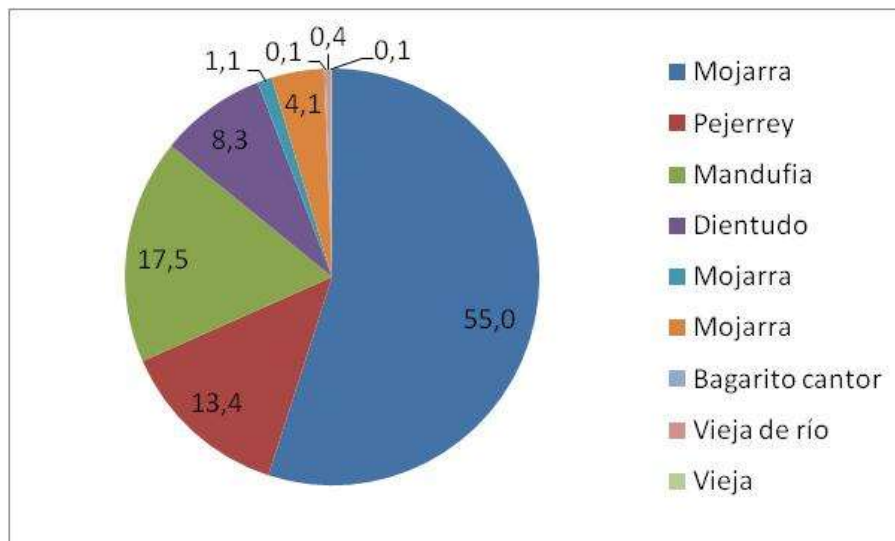


Figura 7. Abundancia relativa promedio de las especies capturas con arrastre costero.

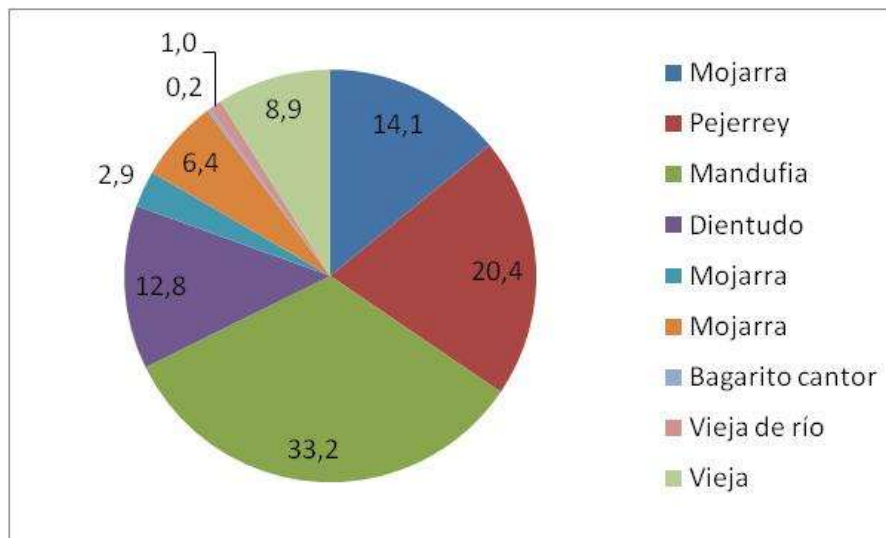


Figura 8. Abundancia relativa promedio en biomasa de las especies capturas con red de arrastre.

LA POBLACIÓN DE PEJERREY

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Salada de Monasterio, con el tren de agallera por medida de red, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm, se representa en la figura 9 y dichas capturas corregidas a 25 metros se representan en la figura 10. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por individuos comprendidos entre 135 y 295 mm., siendo más abundante el grupo comprendido entre 145 y 245 mm.

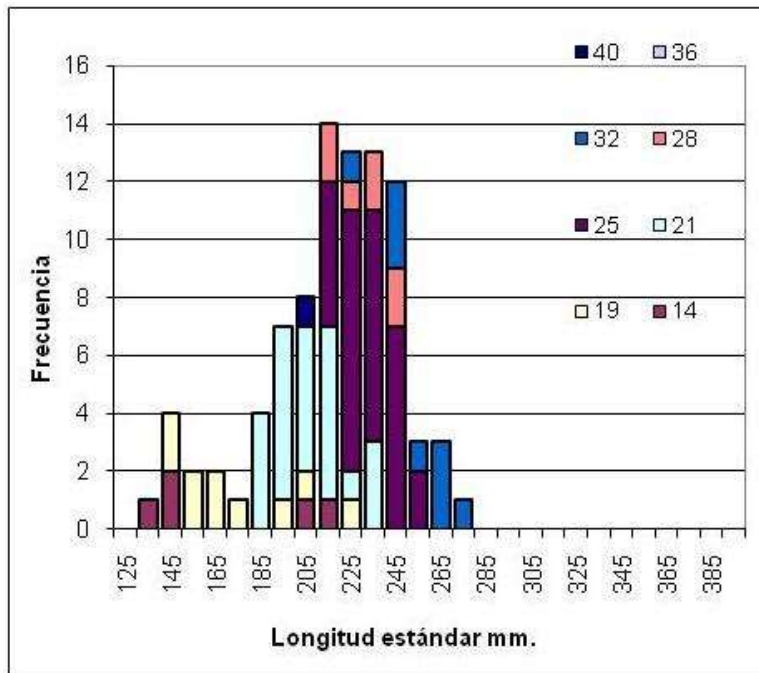


Figura 9. Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10 mm de longitud estándar (Lst.) para el tren.

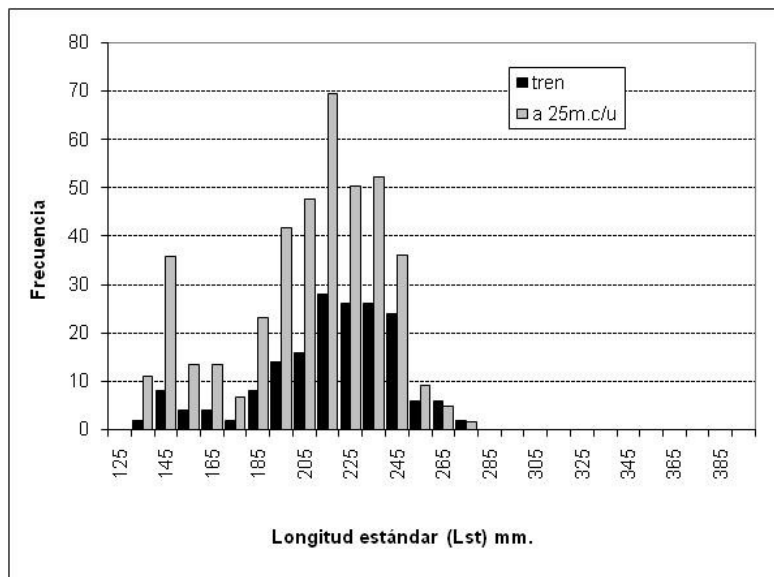


Figura 10. Distribución de tallas de capturas totales del tren y transformada a una longitud de 25 mm para todos los paños.

Las capturas totales de Pejerrey corregidas por la selectividad (redes 19 a 36), que nos permite conocer la estructura de tallas aproximada de la población, se muestra en la figura 11. En esta gráfica se evidencia a través de la distribución de tallas de

individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 155 a 245 mm de Lst., aunque la distribución de tamaños resultó más amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 155 a los 275 mm de longitud estándar. Este rasgo particular de la estructura de tallas encontrada en la población de pejerrey de la laguna, es típico de un ambiente con una población donde la mayor abundancia de pejerreyes es de tamaño menor a los 250 mm. de longitud, tamaño permitido para la pesca deportiva. Llama la atención la escasa cantidad de individuos de tallas mayores a 250 mm de Lst, en la estructura de tallas de la población.

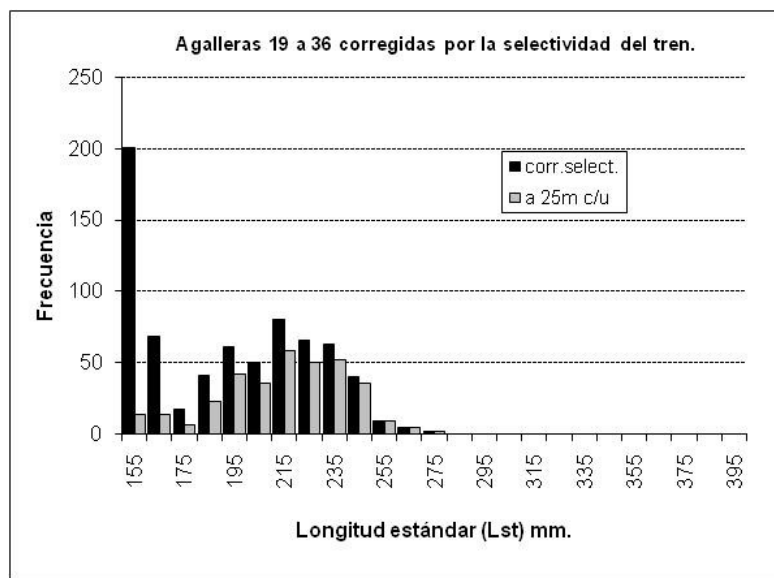


Figura 11. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial ($> 245\text{mm}$ Lst) arrojó un bajo valor de 12,4. La CPUE (Nº ind) arrojó un valor alto (208,5) al igual que la CPUEw (29,6 kg) si los comparamos con los registros históricos de diversas lagunas de la provincia de Buenos Aires, estos valores demuestran que aunque la abundancia de peces es alta, la calidad pesquera del cuerpo de agua es regular. Esto es debido a que a pesar de presentar una importante CPUE n y CPUEw la escasez de individuos de talla apta para la captura hace que no se disponga de una cantidad importante de ejemplares de calidad deportiva. La relación entre estos índices y los datos de pesca deportiva de varias lagunas permiten establecer que en la laguna de Salada de Monasterio, hay aproximadamente 1,67 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea.

Como se puede observar en la figura 12 las capturas de pejerrey son menores a las del año 2016, pero aumentó el número de ejemplares entre 235 y 275 mm de longitud estándar.

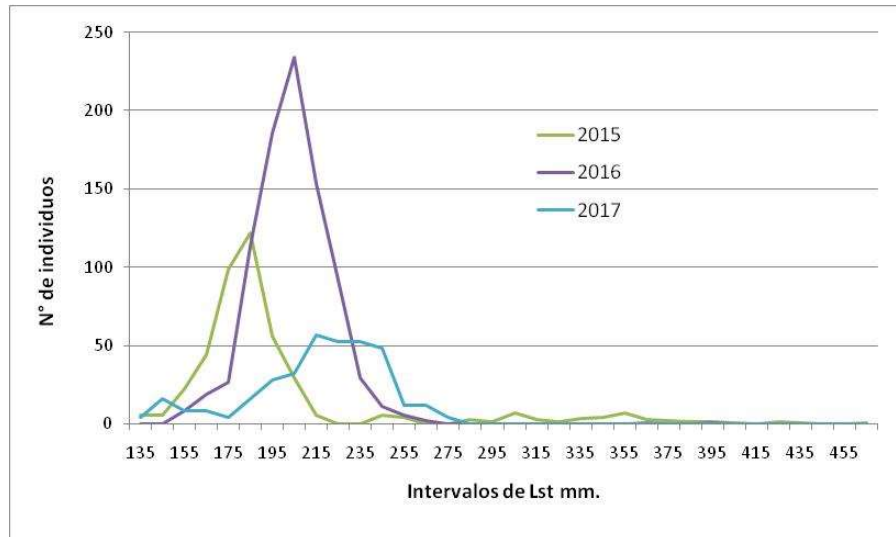


Figura 12. Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Salada de Monasterio.

Peso relativo Wr

Los pejerreyes de la laguna de Salada de Monasterio presentaron una condición óptima, observándose una tendencia a la caída de la condición con el aumento de la talla (fig. 13).

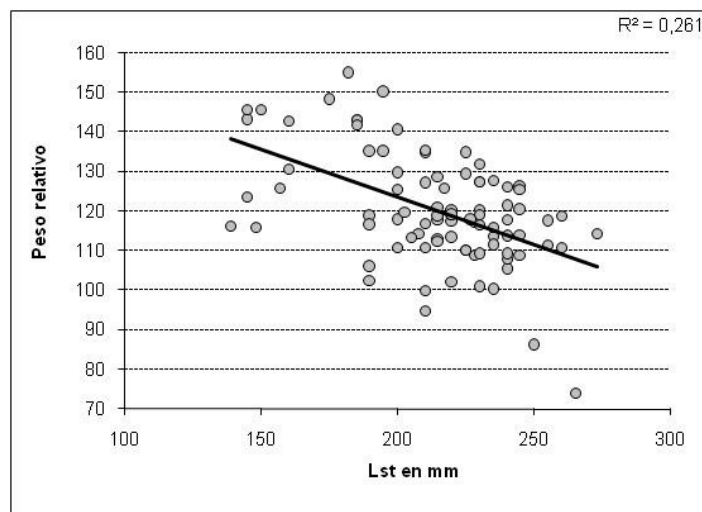


Figura 13. Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Salada de Monasterio.

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. 14). En la tabla 6 se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para la laguna.

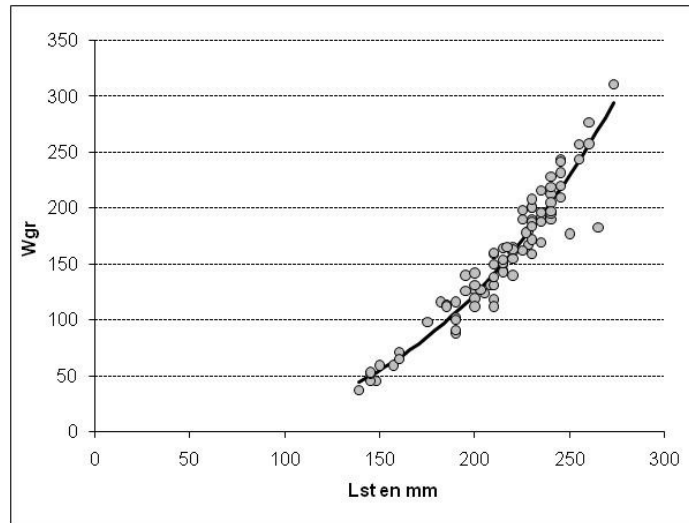


Figura 14. Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Salada de Monasterio, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

Tabla 6. Estadísticos de la relación longitud peso para las laguna estudiada.

Regresión Lst-W	
Pendiente	2,80
Intersección	-4,34
r ²	0,94
Lst max	273
Lst min	139

CONCLUSIONES

1. En la laguna Salada de Monasterio, durante el presente estudio con tres artes de pesca diferentes, se capturaron 12 especies de peces (tres especies de mojarra, sabalito, tararira, vieja, vieja de río, pejerrey, dientudo, bagarito cantor, mandufia y bagre sapo).
2. En cuanto a la especie pejerrey, se capturaron ejemplares con los tres artes de pesca utilizados.
3. Sobre la base de los resultados obtenidos se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada según los estudios realizados con redes de enmalle y la mojarra (*Cheirodon interruptus*) según los estudios con la trampa y la red de arrastre costero.
4. La población de pejerrey está caracterizada por la escasez de individuos de tamaños aptos para la captura a través de la pesca deportiva. Teniendo en cuenta el rango de tamaños capturados se encuentra en una situación en la cual existe un abundante grupo de peces de menor tamaño que con el correr del tiempo y luego de una o dos temporadas de crecimiento podrían incrementar la calidad pesquera de la laguna si es que el cuerpo de agua se somete a un manejo apropiado.
5. Los valores de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE_n) y (CPUE_w), en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia, indican la existencia de una buena población de pejerrey, con gran cantidad de ejemplares medianos, donde se puede apreciar un aumento de las capturas de los pejerreyes de mayor tamaño con respecto al año anterior, lo que se refleja en el valor del PSD (12,4).
6. Los pesos relativos (W_r) estimados para la población de pejerreyes de la laguna Salada de Monasterio indican que en general presentan un estado

físico óptimo, con una leve tendencia a disminuir a medida que aumenta la talla.

7. Todos estos atributos establecen para la laguna de Salada de Monasterio un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 1,67 kg/ha/año de pejerrey extraíble (longitud >245mm),

Este trabajo fue realizado en el marco del Proyecto Pampa².