

**LAGUNA DE PUÁN,
PARTIDO DE PUÁN**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLÓGICOS E ICTIOLÓGICOS

INFORME TÉCNICO N° 171



Fecha de estudio: Mayo de 2017
Fecha de publicación: Mayo de 2017

**DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE AGUAS CONTINENTALES Y
ACUICULTURA**

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE PESCA
MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA**

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo E. Berasain

Lic. Claudia A. Marcela Velasco

Prof. Damián Padín

TAREAS DE CAMPO

Lic. Gustavo E. Berasain

Prof. Damián Padín

INTRODUCCIÓN

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 2 y 3 de mayo de 2017 en la laguna Puán y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en la misma laguna y con la información 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*), debido a que en el último estudio realizado en el año 2014 no se habían capturados ejemplares de pejerrey. En base a esos resultados se continuó durante 2014 y los años siguientes con el programa de repoblamiento con huevos y larvas de pejerrey para tratar de recuperar la pesca deportiva en dicha laguna.

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. Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton para determinar el alimento disponible para el pejerrey.

5. 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.

METODOLOGÍA.

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 como transparencia (medida con disco de Secchi) y salinidad (medida con un refractómetro Atago), y toma de muestras de zooplancton.

- Muestreo de peces con tren de redes de enmalle y trampas (ver Apartado Muestreos Ictiológicos).

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 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.

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes de enmalle dispuestas en dos trenes 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 4,5 a 70 metros de relinga y una altura de 1,3 m (tabla 1). El tendido de los dos trenes fue realizado en forma perpendicular a la dirección del viento en aguas abiertas.

El tendido de los trenes de redes de enmalle tuvo una duración aproximada de 14 horas, realizándose el calado a las 18,00 horas y retirándose a las 8,00 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	4.5	7.4	8.6	13.4	20.2	30.2	45.4	70.2

Trampa 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 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.

Procesamiento de las capturas.

Los ejemplares obtenidos con la trampa y los trenes de redes de enmalle fueron clasificados por especie registrándose el número de individuos y peso total de cada una.

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.

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.

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.

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.

Cálculo de Índices.

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.

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.

PARÁMETROS LIMNOLÓGICOS.

La transparencia del agua fue de 110 cm y la salinidad de 4 gramos por litro de agua.

PLANCTON.

Zooplankton.

De los grupos zooplanctónicos, los Cladóceros y los Copépodos (tanto Calanoideos como Ciclopoideos) resultan de principal importancia en lo que concierne a la alimentación natural del Pejerrey, forman parte de su dieta básica y predilecta. En general, las variaciones estacionales del plancton muestran una curva bimodal, con mínimos estival e invernal, y máximos en otoño y primavera, aunque no hay estricta coincidencia en los diversos cuerpos de agua.

En la tabla 1 se expone la densidad de los diferentes grupos del zooplankton medidos en abundancia de individuos por cada litro de agua.

El análisis cuantitativo reveló una comunidad muy poco abundante en términos de abundancia de organismos pertenecientes a los diferentes grupos. Los rotíferos y nauplios (larvas de copépodos), grupos de tamaño pequeño, constituyen un alimento de baja calidad para el pejerrey y normalmente componen una parte importante de la comunidad zooplanctónica. En este estudio el número de rotíferos por litro de agua estuvo muy por debajo del valor medio, al igual que los nauplius. En cuanto al zooplankton de mayor tamaño, los cladóceros, copepoditos y copépodos calanoideos estuvieron muy por debajo del promedio para las lagunas bonaerenses y no se registraron individuos de los grupos de copépodos ciclopoideos y harpacticoideos (fig. 1). Estos resultados, donde se destaca la escasez de todos los grupos del zooplankton, promueven un bajo valor de alimento para la laguna, resaltando una baja calidad del recurso alimentario disponible (tabla 3).

Tabla 3: Análisis cuantitativo de los distintos grupos zooplanctónicos, en la laguna de Puán.

	Promedio lagunas pampeanas	Puán 2017
Grupos	N° ind/litro	N° ind/litro
Rotíferos	1126,55	3,7
Nauplius	306,79	7,3
Cladoceritos	4,82	
Cladóceros	114,63	1,1
Copepoditos	33,41	1,8
Copépodos Harpacticoideos	2,76	
Copépodos Ciclopoideos	31,43	
Copépodos Calanoideos	25,36	3,3
Otros	0,91	
Total	1646,65	17,23

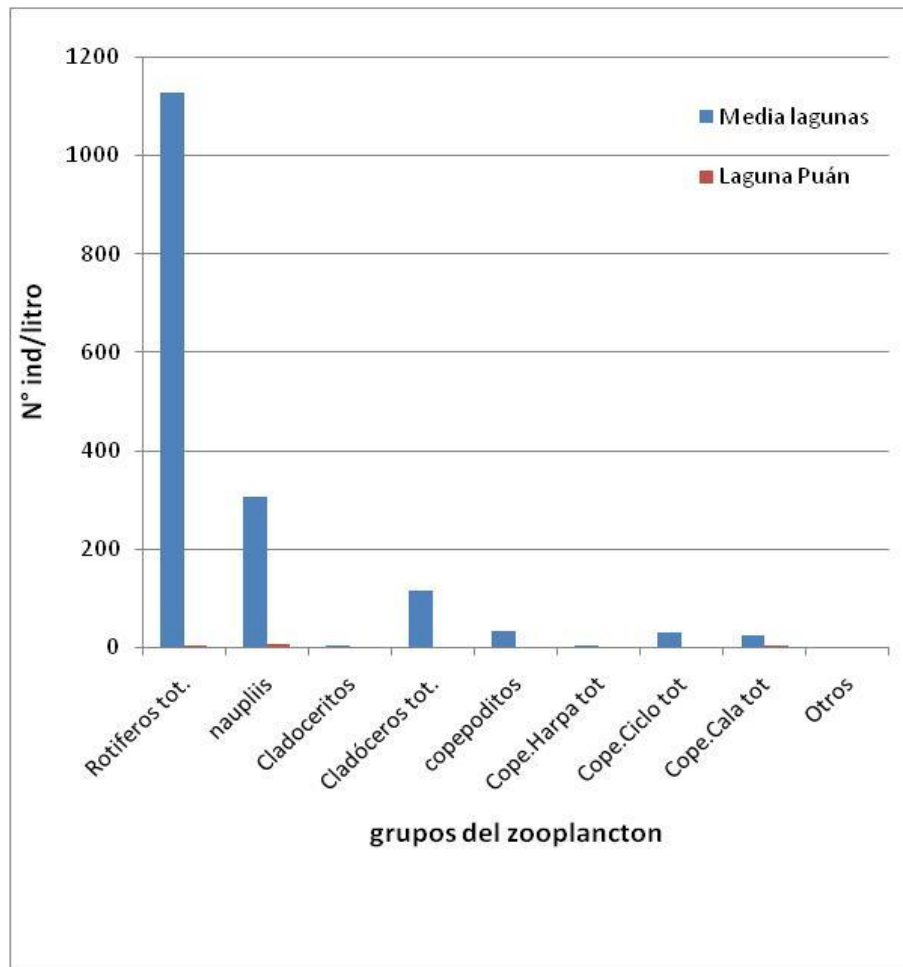


Figura 1: Abundancia de los principales grupos zooplanctónicos pertenecientes a la laguna de Puán. Comparación entre los valores correspondientes al promedio obtenido entre las lagunas pampeanas.

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

Capturas con Enmalle.

Las capturas realizadas mediante la utilización de este arte estuvieron conformadas solamente por pejerrey.

En la tabla 4 se presentan los datos de los ejemplares de pejerrey capturados con los trenes de redes de enmalle en la laguna Puán. De la misma se desprende que el pejerrey fue la única especie capturada con este arte de pesca.

Tabla 4. Número de ejemplares de cada especie capturadas con la redes de enmalle extrapolado a 25 m de cada medida de red

	R14	R19	R21	R25	R28	R32	R36	R40	Total
<i>Odontesthes bonariensis</i> , Pejerrey	81,0	20,3	102,2	116,7	73,2	15,6	5,7	0,6	415,2

Sobre la base de las capturas realizadas con trampas en la laguna Puán, se puede observar que se capturaron ejemplares de tres especies. La especie mejor representada en abundancia de individuos fue el tosquero (70,4%), seguida por la mojarra (18,5%) y el pejerrey (11,1%). Si tenemos en cuenta la biomasa capturada con este arte de pesca, la especie con mayor biomasa en el muestreo fue el pejerrey (59,6%), seguido por el tosquero (30,7%) y la mojarra (9,6%), (tabla 5 y figuras 2 y 3).

Tabla 5. Capturas con trampas en n° de individuos y peso y los porcentajes respectivos

Especie	N° ind	peso g.	% N° ind	% peso g.
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	3	68	11,1	59,6
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	5	11	18,5	9,6
<i>Jenynsia lineata</i> (Tosquero)	19	35	70,4	30,7
Total	27	114	100,0	100,0

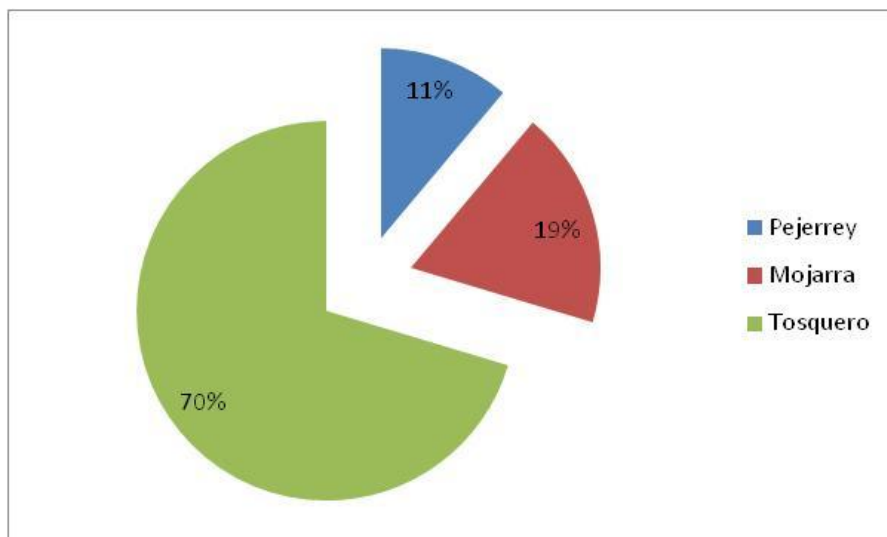


Figura 2. Captura en % del N° de individuos de cada especie capturadas con trampas.

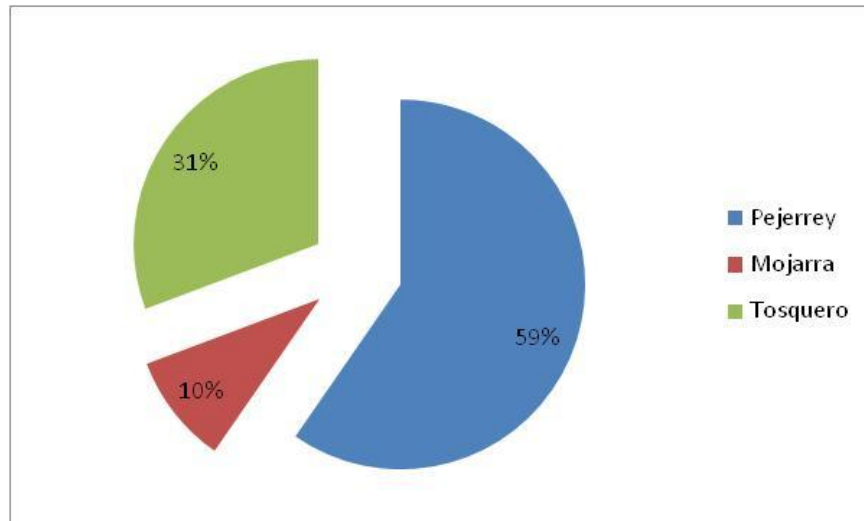


Figura 3. Captura en % de la biomasa de los individuos de cada especie capturadas con trampas.

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Puán, con los trenes de agalleras por medida de red, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm, se representan en la figura 4 y dichas capturas juntas (tren 1 y 2) y corregidas a 25 metros se representan en la figura 5. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por un gran número de individuos comprendidos entre 125 y 355 mm.

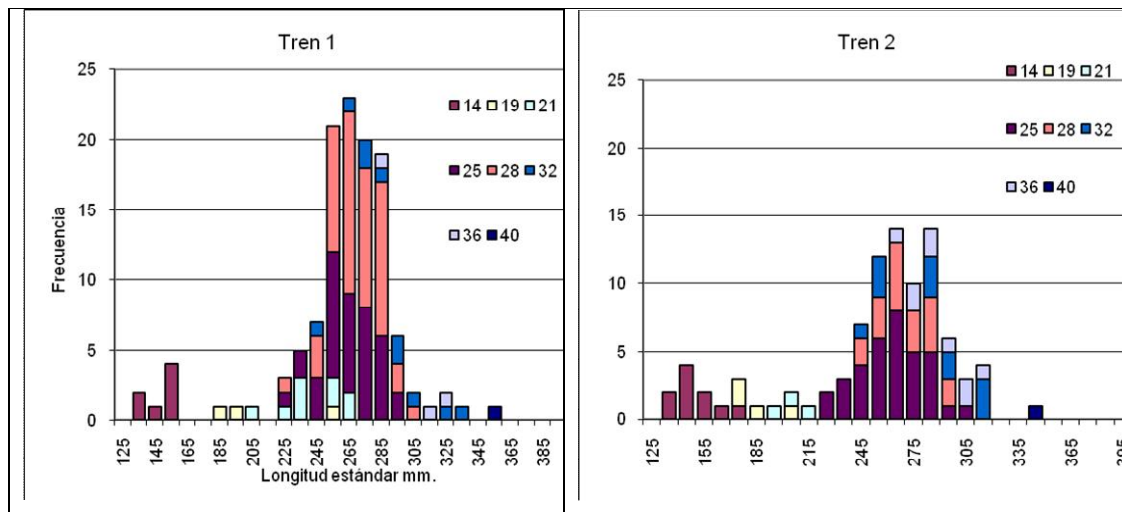


Figura 4: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.) para cada uno de los trenes.

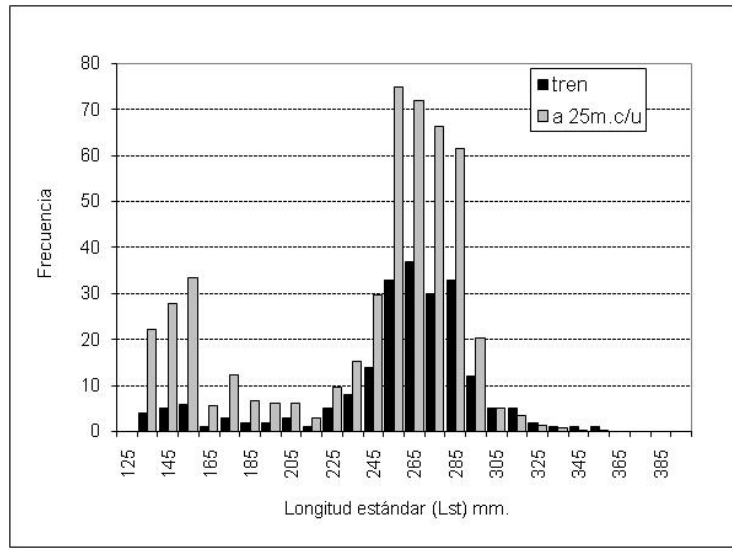


Figura 5. Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna Puán.

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 muestran en la figura 6. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se centró entre los tamaños de 235 y 295 mm de Lst. en la laguna Puán. Este rasgo particular de la estructura de tallas encontrada en la población de pejerrey de la laguna Puán es típico de un ambiente donde existe una población con dos grupos de pejerreyes, siendo más abundante el que se encuentra entre los 235 y 295 mm de Lst. y menos abundantes los que se encuentran entre los 175 y 215 mm. En otras palabras el cuerpo de agua posee una buena cantidad de individuos de ejemplares de longitudes intermedias.

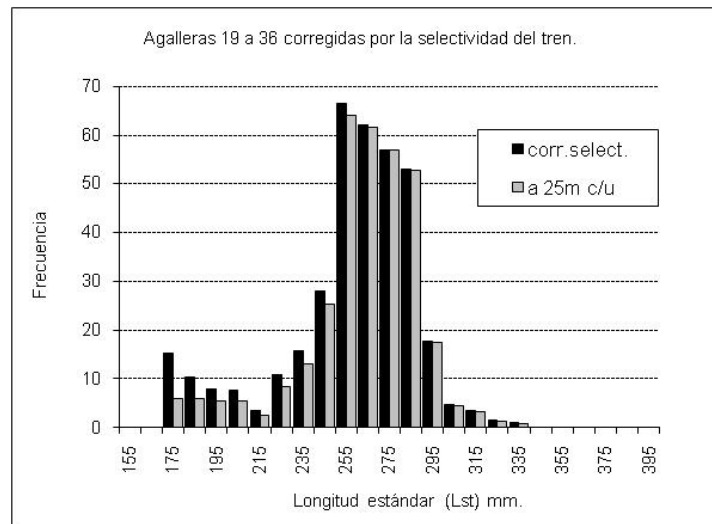


Figura 6. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes para la laguna Puán.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial ($> 245\text{mm}$ Lst) arrojó un alto valor de 69 ampliamente superior al de los años 2009 y 2013, indicando un alto porcentaje de las tallas superiores a los 25 cm de longitud, o sea que se pueden extraer mediante la pesca deportiva (figura 7).

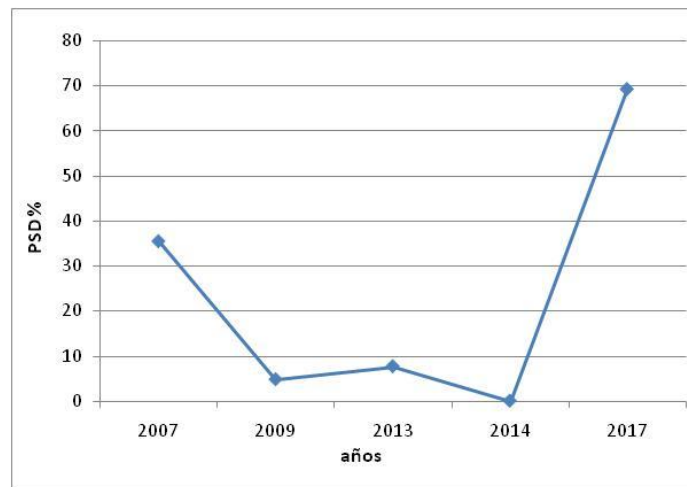


Figura 7. PSD para los años 2007, 2009, 2013, 2014 y 2017.

La CPUE (N° ind) arrojó un valor de 208, superior a los valores de los años 2013 y 2014 y por debajo de los valores obtenidos durante los años 2007 y 2009 (figura 5), mientras que la CPUEw presentó un valor medio (41) (figura 8). Estos índices demuestran que la población de pejerrey de este cuerpo de agua se ha recuperado luego de un plan de Repoblamiento con huevos y alevinos de pejerrey realizado fundamentalmente durante los años 2014, 2015 y 2016 (tabla 3).

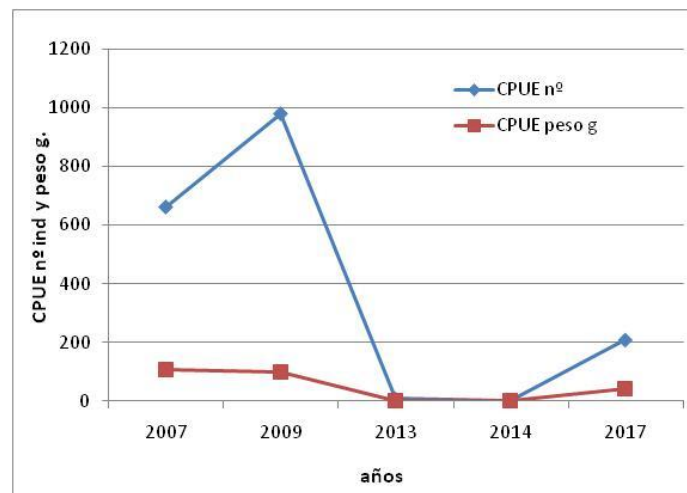


Figura 8. CPUE en N° de ind. y peso para los años 2007, 2009, 2013, 2014 y 2017.

La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en la laguna Puán, hay aproximadamente 9 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea (tabla 6).

Tabla 6. Capturas con trampas en n° de individuos y peso y los porcentajes respectivos

año	2007	2009	2013	2014	2017
CPUE n	662	980	7	0	208
CPUE w	108	100	0	0	41
PSD	36	5	8	0	69
Kg/ha.	15	4	0	0	9

Peso relativo Wr

Los pejerreyes de la laguna Puán presentaron una condición entre óptima y regular, con una tendencia a disminuir la condición en la medida que aumenta el tamaño de los pejerreyes (figura 9).

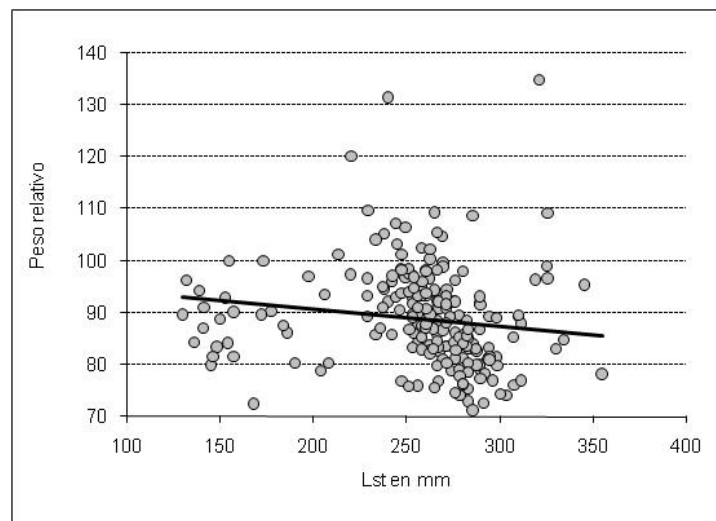


Figura 9. Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Puán.

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 (figura 10). En la tabla 7 se detallan los

parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para la laguna de Puán.

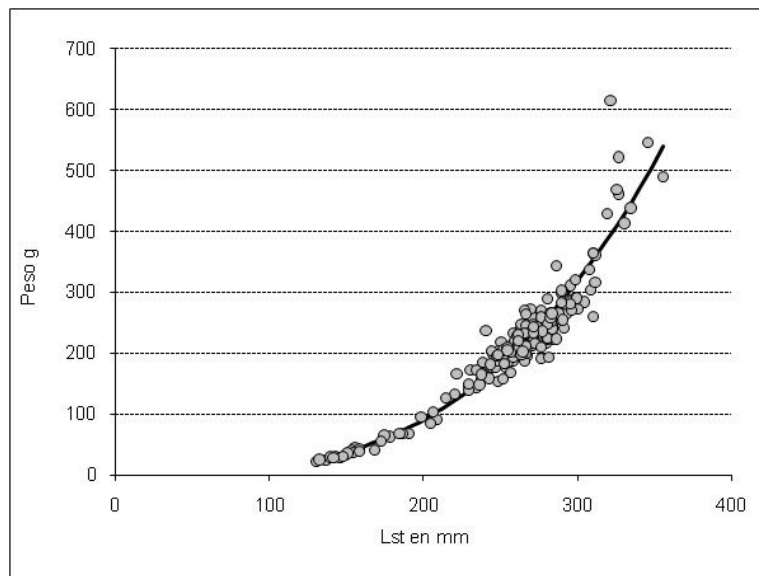


Figura 10. Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Puán, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

Tabla 7. Estadísticos de la relación longitud peso para la laguna estudiada.

Regresión Lst-W	
pendiente	3,10
intersección	-5,19
r ²	0,97
Lst max	355
Lst min	130

CONCLUSIONES

1. La transparencia del agua fue de 110 cm y la salinidad de 4 g/l., valor inferior al muestreo del año 2014 cuyo valor fue de 8 g/l.
2. La cantidad de zooplancton en la laguna de Puán es baja, indicando baja disponibilidad de alimento natural para el pejerrey.
3. Sobre la base de los resultados de la pesca se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada, seguido por el tosquero y la mojarra.
4. Las capturas por unidad de esfuerzo tanto en número como en peso (CPUE_n CPUE_w) asumieron los valores medios para esta laguna, observándose una clara recuperación en relación a los estudios realizados en los años 2013 y 2014.
5. El valor del PSD es el más alto registrado para esta laguna, indicando un alto porcentaje de individuos de pejerrey aptos para la pesca deportiva.
6. Los pesos relativos (W_r) estimados para la laguna indican que los individuos de la población de pejerrey en general presentan un estado físico entre óptimo y regular, con una tendencia a disminuir la condición en la medida que aumenta el tamaño de los pejerreyes.
7. Se pudo comprobar el éxito del repoblamiento con huevos y alevinos de pejerrey realizado por la Estación Hidrobiológica de Chascomús a través del Municipio de Puán, fundamentalmente durante los años 2014, 2015 y 2016.
8. Se recomienda respetar la cantidad de ejemplares de pejerrey a capturar por persona y por día según la reglamentación vigente y la medida mínima de 25 cm de longitud total.

BIBLIOGRAFÍA

Argemi, F., 2009. LAGUNA de PUÁN, PARTIDOS DE PUÁN. Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos. Informe Técnico N°122, p.15. Fecha de entrega: 2009.

Argemi, F y G. Berasain. 2007. LAGUNA DE PUÁN, PARTIDO DE PUÁN. Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos. Informe Técnico N° 99, p.19. Fecha de entrega: 2007.

Berasain, G., 1997. ESTUDIO DE LA LAGUNA DE PUÁN, (Pdo. de Puán), Campaña de Relevamientos Limnológicos e Ictiológicos Informe Técnico N° 5, 28 p. May. 1997.

Berasain, G., 2013. ESTUDIO DE LA LAGUNA DE PUÁN, (Pdo. de Puán), Campaña de Relevamientos Limnológicos e Ictiológicos Informe Técnico N° 140, 15 p. Junio 2013.

Oñatibia, H. y G. Berasain. 2014. ESTUDIO DE LA LAGUNA DE PUÁN, (Pdo. de Puán), Campaña de Relevamientos Limnológicos e Ictiológicos Informe Técnico N° 147, 5 p. Abril 2014.

Grosman, F., P. Sanzano y G. Rudzik. 2005. Diagnóstico limnológico pesquero de 6 lagunas del partido de Puán. Propuesta de pautas de gestión del recurso - Biología Acuática n° 22, 2005: 177-188.