

**LAGUNA LAS TUNAS,
PARTIDO DE TRENQUE LAUQUEN.**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TÉCNICO N° 174.



**Fecha de estudio: septiembre 2017
Fecha de publicación: octubre 2017**

DIRECCION DE ACTIVIDADES PESQUERAS Y ACUICULTURA

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE PESCA
MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA**

TAREAS DE CAMPO

Lic. Gustavo Berasain

Lic. Hebe Bolgan

Lic. Claudia A. Marcela Velasco

ANÁLISIS DEL ZOOPLANCTON

Prof. Damián Padín

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo Berasain

Lic. Claudia A. Marcela Velasco

INTRODUCCIÓN

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 19 y 20 de septiembre de 2017 en la laguna Las Tunas, partido de Trenque Lauquen y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en la misma laguna durante los años 2000, 2004, 2005, 2006, Enero y Marzo 2007, Marzo y Mayo de 2012, Febrero 2013, Marzo 2014, Junio 2016, marzo de 2017 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*).

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. Disponibilidad alimentaria. Análisis cuantitativos de las poblaciones zooplanctónicas.
4. 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.
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 dos estaciones de muestreo, una cercana a la costa y la otra en aguas abiertas de la laguna con el fin de obtener información representativa de sus poblaciones.

En cada una se realizaron las siguientes tareas:

- Muestreo de peces con tren de redes de enmalle (ver Apartado Muestreos Ictiológicos).
- Toma de muestras de aguas para el posterior análisis de la salinidad.
- Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS

A. Descripción de las artes de pesca y Operatoria

A.1. Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes agalleras o de enmalle con la parte superior a flote debidamente ancladas 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 4,5 a 70 metros de relinga y una altura de 1,3 m (tabla 1). El tendido fue realizado desde una embarcación con motor fuera de borda, en forma paralela a la dirección del viento en ambos trenes. Los trenes se calaron en estaciones de muestreo, uno en la zona costera y el otro en aguas abiertas.

El tendido de los artes empleados tuvo una duración aproximada de 13 horas, realizándose el calado a las 17:30 horas y retirándose a las 6:30 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	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 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.2. 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.3. 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.4. Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones: Longitud Estándar (Lst.) con precisión de 1 mm., peso (W) con precisión de un gramo y determinación de sexo.

C. Cálculo 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 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 del arte empleado para un tiempo de tendido de 12 horas de duración. La misma ha sido utilizada en numerosos estudios realizados en otros cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires, lo que permite 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.

PARÁMETROS LIMNOLÓGICOS

La salinidad del agua de la laguna Las Tunas fue de 10 gramos de sal por litro, 2 gramos menos que en el mes de marzo de 2017.

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 2 se expone la densidad de los diferentes grupos del zooplancton medidos en abundancia de individuos por cada litro de agua.

El análisis cuantitativo reveló una comunidad escasa 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 sus proporciones resultaron muy bajas y pueden ser consideradas inferiores a los valores normales para el promedio de las lagunas bonaerenses. En cuanto al zooplancton de mayor tamaño, los cladóceros, copépodos calanoideos, ciclopoideos y harpacticoideos fueron encontrados en proporciones muy bajas, en comparación con el valor promedio entre todas las lagunas estudiadas (fig. 1). Estos resultados, donde se destaca la escasez de las tallas mayores para cada grupo, promueven un valor muy bajo de alimento para la laguna, resaltando una baja calidad del recurso alimentario disponible. Hecho que seguramente está influenciado por las altas precipitaciones de los últimos meses y con el ingreso de gran cantidad de agua, la que diluyó la comunidad de zooplancton (tabla 2).

Tabla 2: Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos Zooplanctónicos, correspondientes al estudio realizado en la laguna Las Tunas.

	Promedio lagunas	Las Tunas sep 2017
Rotíferos	1126,5	8
Naupliis	306,8	22
Cladoceritos	4,8	0
Cladóceros	114,6	0
Copepoditos	33,4	0
Copépodos Harpacticoideos	2,8	1,2
Copépodos Ciclopoideos	31,4	0
Copépodos Calanoideos	25,4	18
Otros	0,9	0
Total	1646,6	49,2

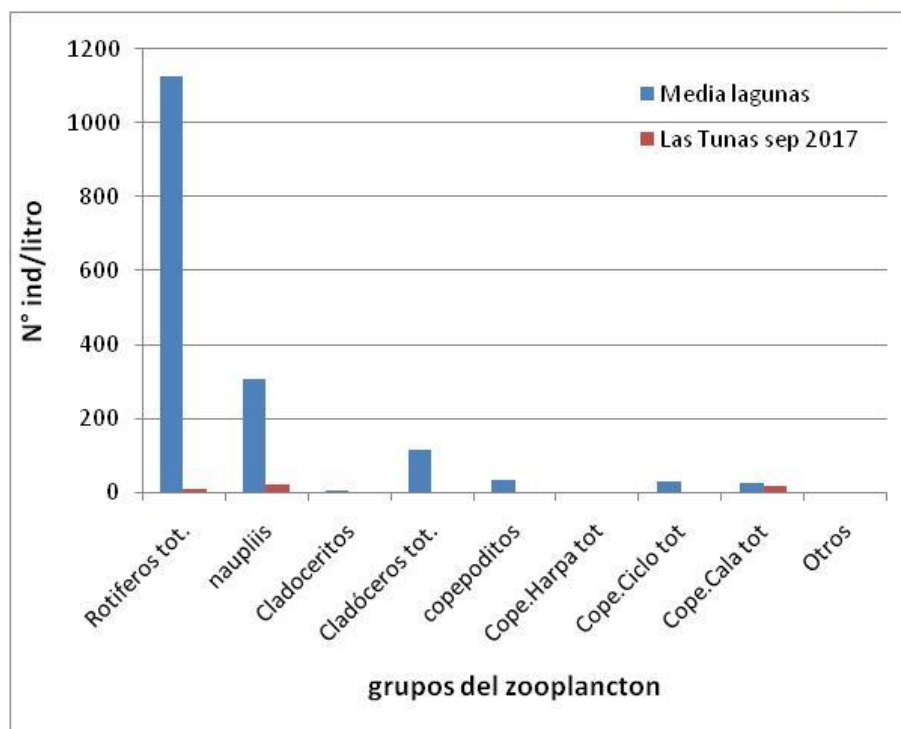


Figura 1: Abundancia de los principales grupos zooplanctónicos pertenecientes a la laguna Las Tunas. Comparación entre los valores correspondientes al promedio obtenido entre las diferentes muestreos realizados en otras lagunas pampeanas.

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

Capturas con Enmalle.

Se capturaron ejemplares de tres especies, siendo las capturas de pejerrey las más abundantes (99,56%), seguido por los dientudos (0,30%) y por el sabalito (0,14%) (tabla 3 y figura 2).

Tabla 3: Capturas de las diferentes especies de peces a 25 m de red y 12 hs de pesca.

Especie/red	R14	R19	R21	R25	R29	R32	R36	R40	Total	%
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,5	0,5	0,6	3,7	0,14
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	0,0	0,0	2,6	1,7	1,1	1,5	1,0	0,0	7,8	0,30
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	523,5	747,7	733,9	386,4	193,6	33,8	9,3	1,6	2629,8	99,56
Total	523,5	747,7	736,4	388,1	195,8	36,8	10,8	2,2	2641,3	100,00

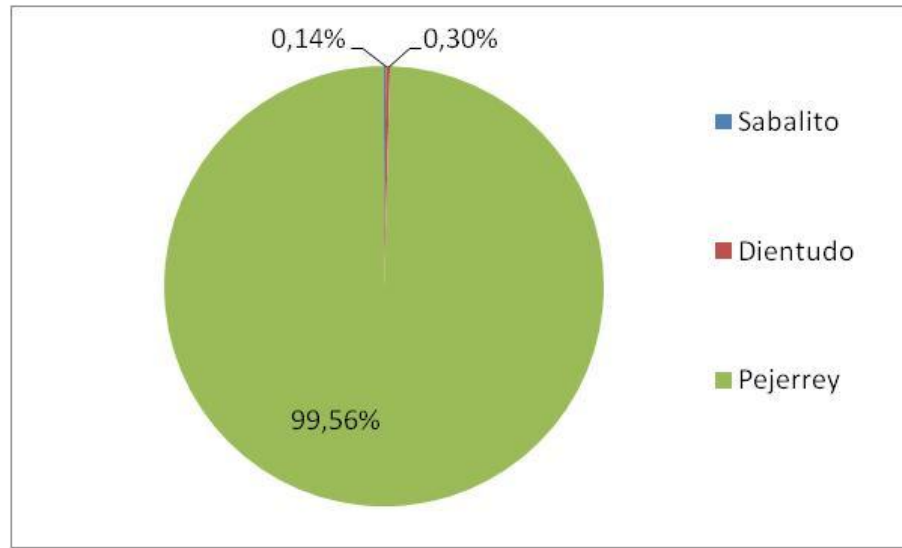


Figura 2. Abundancia relativa de las diferentes especies de peces capturadas.

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Las Tunas, con los trenes de agalleras por medida de red, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm, se representa en la figura 3 y dichas capturas juntas (tren 1 y 2) y corregidas a 12 horas de pesca y a 25 metros para cada paño se representan en la figura 4. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por un gran número de individuos comprendidos entre 145 y 235 mm de Lst. La presencia de individuos mayores a esta longitud estándar fue escasa.

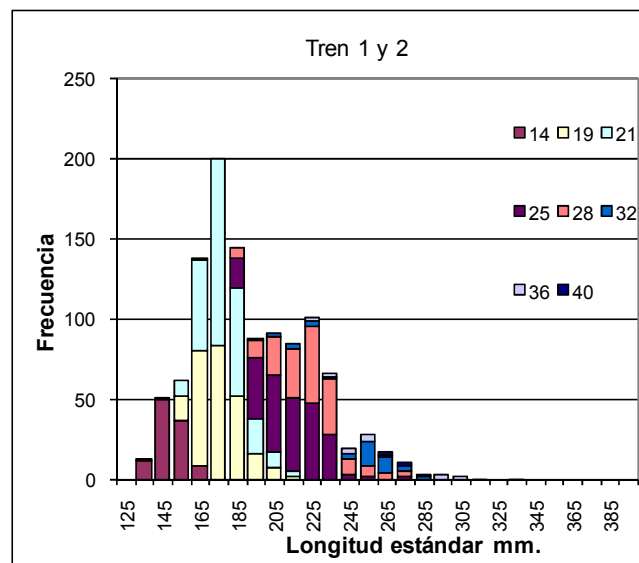


Figura 3: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10 mm de longitud estándar (Lst.).

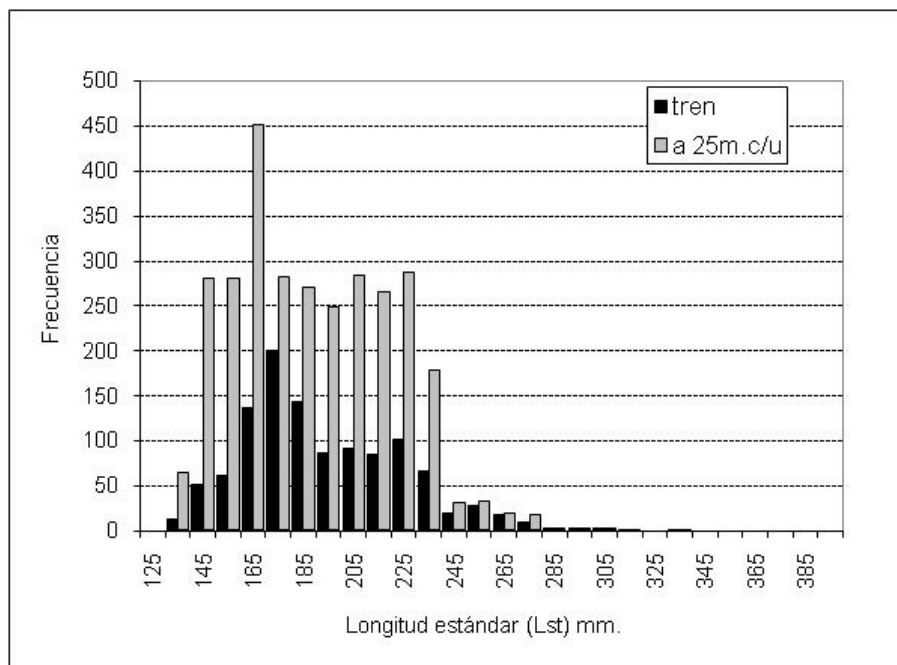


Figura 4: Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna Las Tunas.

En la figura 5 se puede observar las capturas totales de Pejerrey corregidas por la selectividad (redes 19 a 36), las cuales nos permite conocer la estructura de tallas aproximada de la población en la laguna Las Tunas. En esta gráfica se evidencia a través de la distribución de tallas que la población está integrada básicamente por un gran número de individuos comprendidos entre 155 y 235 mm. de longitud estándar, aunque la distribución de tamaños se haya extendido hasta individuos desde los 125 a los 335 mm. de longitud estándar. Este rasgo particular de la estructura de tallas encontrada en la población de pejerrey de la laguna Las Tunas es típico de un ambiente sometido a una presión pesquera sobre las tallas mayores a 235 mm, sostenida en el tiempo.

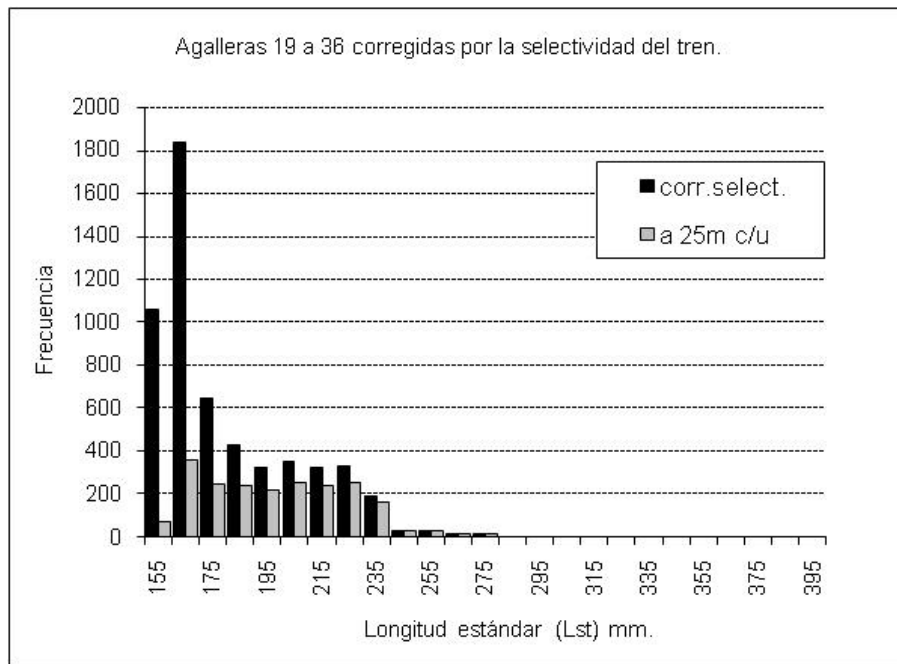


Figura 5. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por selectividad de las respectivas redes para Las Tunas.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst), arrojó un valor de 27,89 el cual aumentó notablemente respecto a los valores obtenidos desde el año 2000 a la fecha (figura 6). Esto se puede justificar por la comunicación y pasaje de pejerreyes desde la laguna Hinojo a la laguna Las Tunas.

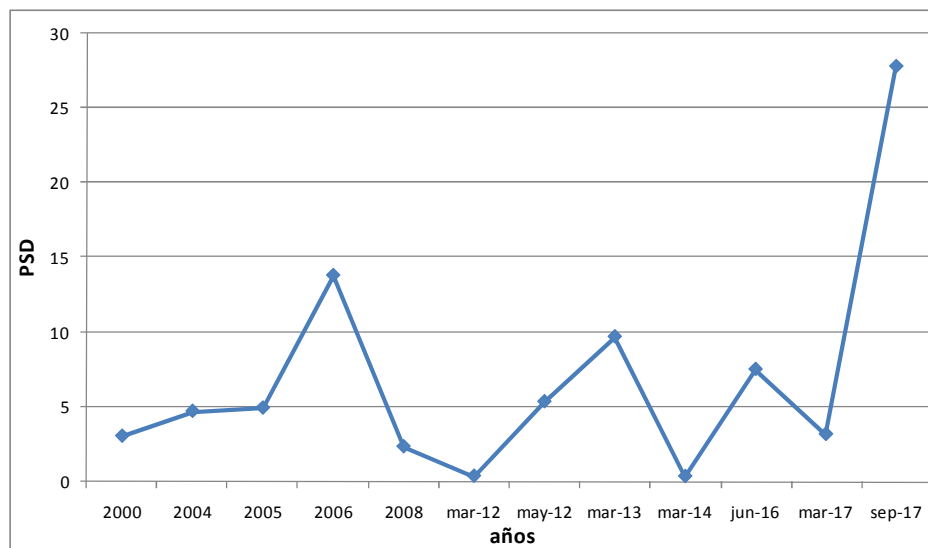


Figura 6. Índice PSD calculado para los años 2000, 2004, 2005, 2006, 2008, 2012, 2013, 2014, 2016 y 2017 (marzo y septiembre) en la laguna Las Tunas.

La CPUE_n (N° Ind) arrojó un valor muy alto (2665,98) en relación a los valores obtenidos desde el año 2000 a la fecha. La CPUE_w (Kg.) presentó también un valor alto (269.67 kg), siendo superior a los obtenidos años anteriores. Estos índices comparándolos con los de años anteriores (figura 7) demuestran que el cuerpo de agua ha incorporado una gran cantidad de pejerreyes de la laguna Hinojo a través de su comunicación con la laguna Las Tunas.

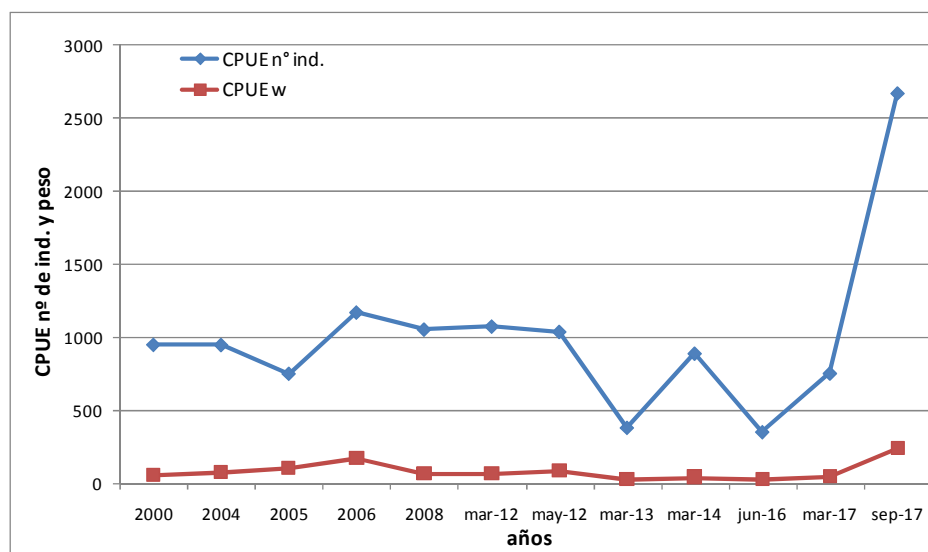


Figura 7. Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE_n) y peso (CPUE_w) para los años 2000, 2004, 2005, 2006, 2008, 2012, 2013, 2014, 2016 y 2017 (marzo y septiembre) en la laguna Las Tunas.

En la figura 8 se puede observar el incremento de las capturas de pejerrey para los intervalos entre 145 y 295 mm. de longitud estándar entre los muestreos realizados en los meses de marzo y septiembre de 2017. Hay que tener en cuenta que durante el período abril-agosto de 2017 en la laguna Las Tunas hubo pesca comercial de pejerrey.

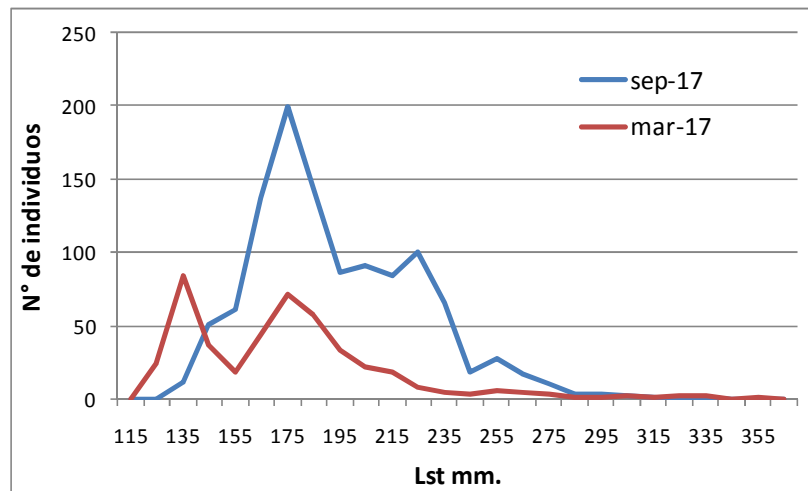


Figura 8. Capturas de pejerrey en marzo y septiembre de 2017 en la laguna Las Tunas.

Peso relativo Wr

Los pejerreyes de la laguna Las Tunas presentaron una condición física regular para los ejemplares que se encontraban entre los 140 y 150 mm. de longitud estándar y óptima para el resto de las longitudes (fig. 9). Este estado óptimo tiene que ver con la época en que se realizó el muestreo debido a que las hembras de pejerrey se encuentran con los ovarios maduros y prontos a desovar.

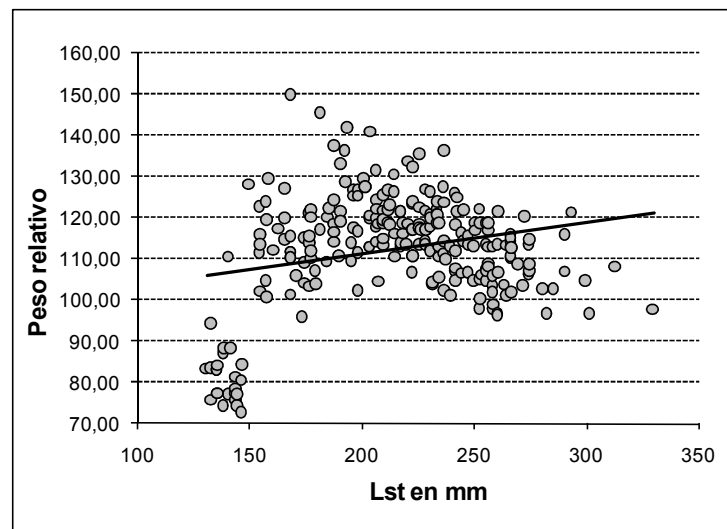


Figura 9. Peso relativo promedio (Wr) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Las Tunas.

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). En la tabla 4 se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para las lagunas Las Tunas.

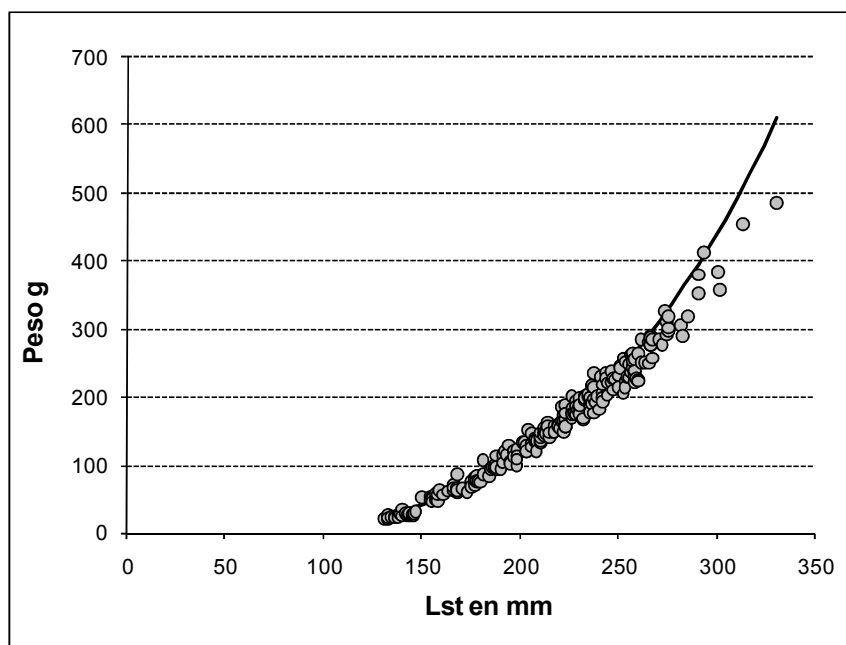


Figura 10. Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Las Tunas, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

Tabla 4. Estadísticos de la relación longitud peso para la laguna estudiada.

Regresión Lst-W	
pendiente	3,40
intersección	-5,78
r ²	0,97
Lst max	330
Lst min	131

CONCLUSIONES

1. La salinidad del agua fue de 10 gramos de sal por litro de agua, 2 gramos menos que en marzo de 2017 debido al ingreso de agua de otras lagunas con menor salinidad y a las abundantes precipitaciones de los últimos meses.
2. Sobre la base de los resultados obtenidos en la presente campaña, se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada.
3. Las capturas por unidad de esfuerzo tanto en número de individuos (CPUE_n) como en peso (CPUE_w) y el PSD han aumentado notablemente en relación a los estudios realizados en esta laguna desde el año 2000.
4. Todos estos atributos establecen para la laguna Las Tunas un rendimiento potencial pesquero alto, debido a la conectividad con la laguna Hinojo de la cual ha pasado pejerrey a la laguna Las Tunas y al aumento de la superficie de la laguna.
5. La población actual de pejerrey teniendo en cuenta el rango de tamaños capturados y los antecedentes disponibles para la laguna Las Tunas, se considera que ha aumentado significativamente.