

DIAGNÓSTICO ICTIOLÓGICO DE LA LAGUNA LA PEREGRINA, PARTIDO DE GRAL. PUEYRREDÓN, PARA SU INCORPORACIÓN AL CIRCUITO PRODUCTIVO

F. GROSMAN; P. SANZANO & D. AGÜERÍA

Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable, Area de Pesca y Acuicultura, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. fgrosman@faa.unicen.edu.ar

ABSTRACT

During the last decades lagunas were massively incorporated to the circuit of sport fishing, as a reaction to quality and quantity increase of the demand for this activity's practice. «Domino effect» was the main responsible for opening of this fishermen helped by attracting economic yields. Laguna La Peregrina is a typical case. From the human point of view, the pejerrey *Odontesthes bonariensis* has not been taken advantage of as there have been very few extractions. To use the environment with profitable purposes, a diagnosis of fishing resources was made in order to schedule a plan for taking advantage thereof. Samplings were made in autumn 2003. Information from the physicochemical and biological aspects was obtained with emphasis on ichthyocenosis. Density was low related to scarce density of phytoplankton, dominated by cyanophytas. Zooplankton was abundant. Fish diversity was low with pejerrey predominance, whose catch per unit effort (cpue) was very high, and specimen had excellent bearing and condition. Specimens greater than 300 mm Lstd were zooplanktophagous, the rest of the status were from other communities. It was highlighted size distribution, gonadal activity, alevins capture, decompensate relation of sexes, greater length average of females and disorder in scales. The raised hypotheses allude to a sampling error, different growth for each sex, thermo dependence sexual regulation, and presence of a estrogenic substances in the aquatic environment. Processed diagnosis showed that plankton chain constitutes the base of the main trophodynamics relations of the system. Phytoplankton was intensely grassing by zooplankton, which, in trophic terms, maintains ichthyocenosis dominated by the pejerrey, whose demographic parameters and condition are totally favorable to establish a sport fisheries. Previously, water quality analysis must be performed to explain potential presence of polluting agents of agricultural origin.

Key words: *Odontesthes bonariensis*, sport fish, fishing resources, biology pejerrey.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Buenos Aires posee distribuidas en su territorio centenares de lagunas (Toresani *et al.*, 1994), dinámicas en su extensión, profundidad, salinidad, turbidez y otros parámetros físico-químicos que impactan de forma directa sobre la biota en general y la ictiocenosis en particular.

Una de las características de la última década, fue un fuerte impulso al uso de estos cuerpos de agua, asociado a la búsqueda de alternativas de producción, que generó que varios establecimientos rurales con lagunas en su interior, consideren la posibilidad de aprovechar en términos económicos los recursos pesqueros presentes, principalmente a través de la pesca deportiva. La forma mas común en que

se ponen en práctica estos nuevos pesqueros, es simplemente a través del cobro por el acceso al predio, sin contemplaciones por la estructura y funcionalidad de la comunidad de peces, limitaciones del ambiente acuático, u otros aspectos básicos para plantear un aprovechamiento sostenible económico y ambiental.

Una de las posibles consecuencias a este proceder es el pronto deterioro del recurso, que conlleva a una disminución del ingreso de pescadores al predio y consecuentemente de los beneficios económicos (Grosman, 2001). La restauración a las condiciones de inicio, cuando son factibles de emprender, posee un costo ambiental difícil de evaluar.

El pejerrey *Odontesthes bonariensis* es la especie de mayor interés pesquero deportivo en la región pampeana, por lo que su presencia y condición es determinante para la instalación y futuro de una pesquería (López *et al.*, 2001). En el caso de la laguna La Peregrina o La Invernada (SE de la provincia de Buenos Aires), ha sido poco aprovechado desde el punto de vista humano, mediante extracciones exiguas de ejemplares por parte de los propietarios de los campos linderos, a través de la pesca deportiva o capturas esporádicas mediante redes de enmalle con fines no comerciales.

En función de revertir esa situación y operar el ambiente con fines rentables, fue encomendado la realización de un estudio expeditivo para elaborar un diagnóstico del recurso pesquero con la intención de conocer la potencialidad de la laguna para plantear un aprovechamiento sustentable desde el punto de vista biológico sobre el cual establecer las coordenadas de las medidas de gestión de inicio.

En forma semejante a la mayoría de los limnótopos presentes en Argentina, no se hallaron antecedentes bibliográficos sobre la laguna La Peregrina, con excepción de un informe (Fish & Lakes, 2002). Sobre la base de la

importancia del conocimiento de los antecedentes del lugar, se recabó valiosa información oral a través de entrevistas con personal del establecimiento, con varios años de labor en el mismo y con nexos fluidos con la laguna.

METODOLOGÍA

Se realizó en mayo de 2003 un estudio abarcativo de componentes abióticos y diferentes comunidades acuáticas. Se midió turbidez (disco de Secchi), pH y temperatura. El fitoplancton fue muestreado utilizando una botella *ad-hoc* sin filtración. La determinación se realizó a nivel de grandes grupos algales; se realizó un muestreo cuantitativo del zooplancton para determinar la cantidad de individuos/m³ y el rendimiento calórico (Rc) de esta comunidad en función del pejerrey (Ringuelet *et al.*, 1980). Se filtraron 20 l de agua (en 2 series de 10 l), fijando las muestras con formol al 4%.

Los artes de pesca empleados fueron una red de arrastre a la costa de 20 m de longitud, de selectividad conocida, tirada con sogas de 50 m, utilizada en 2 estaciones; 2 baterías de enmalle diseñadas especialmente para pesca experimental conformadas por 8 paños de diferente distancia entre nudos, calados al atardecer y recogidos a la mañana siguiente. La captura por unidad de esfuerzo (cpue) de pejerrey fue referida a 20 hs de captura/tren de enmalle.

Previa clasificación sistemática de los peces, la totalidad de los ejemplares fueron medidos en intervalos de 10 mm de longitud estándar (Lstd) y pesados con precisión de 0,1 g. Se calculó la diversidad mediante el índice de Shannon (H). Al pejerrey capturado se les tomaron las siguientes medidas: longitud de la cabeza (Lc) y estándar (Lstd) con precisión de 1 mm; peso húmedo en g (P). A una submuestra se

les extrajeron escamas y el tracto digestivo; los ejemplares fueron sexados, considerando estadio y peso gonadal.

Se determinaron los siguientes índices de condición: índice cefálico (IC); índice de condición o factor k; relación entre longitud y peso; peso relativo acorde a la expresión de Colautti *et al.*, (2003).

Las escamas fueron limpiadas y montadas sobre portaobjetos. Se midió la distancia del foco a un vértice anterior (R), estableciendo una relación lineal entre esta medida y la longitud del pez:

$$Lstd = a + b \times R$$

Se consideraron como marcas *w* anuales de crecimiento la presencia de alteraciones o irregularidades en la disposición de los circuli (Grosman, 1993), midiendo sobre la recta imaginaria las marcas observadas. Se aplicó el método del retrocálculo para conocer los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy. Por otro lado, a partir de datos de captura corregidos por la selectividad (Freyre & Maroñas, 1995) se obtuvo la estructura de tallas, adjudicando una edad tentativa a cada moda observada. A fines comparativos se determinó el índice de performance de crecimiento *w* (Gallucci & Quinn, 1979).

Se estableció macroscópicamente el sexo y el estadio gonadal acorde a Calvo & Dadone, (1972) y Grosman *et al.*, (2001); se obtuvo el índice gonadosomático (IGS) para machos y hembras.

Con el objeto de establecer las relaciones tróficas de los principales componentes de la comunidad de peces se colectaron y conservaron en formol al 10% los tractos digestivos de diferentes especies capturadas. Previo a la apertura de la pared, se evaluó el estado de repleción según 4 grados: *vacío* – *semivacío* – *semilleno* – *lleno*. Se determinaron los diferentes componentes de la dieta a nivel de grandes

grupos biológicos; se estableció una escala de abundancia relativa (A): muy abundante, abundante, común, escasa, muy escasa y ausente, cuantificando de 5 a 0 respectivamente para el posterior tratamiento estadístico (Grosman *et al.*, 1996). Se halló la frecuencia porcentual de aparición (F); la diversidad de la dieta se obtuvo mediante el índice de diversidad de Shannon (H), aplicado sobre la variable A. Con estos tres parámetros se estableció el *Índice de Categorización de Items* (ICI = $((A \times F)/H)^{0.5}$), (Grosman, 1995) que diferencia componentes primarios, secundarios, terciarios y ocasionales.

Para identificar posibles cambios en la dieta del pejerrey acorde a su longitud, se diferenciaron para el análisis 4 intervalos de talla: hasta 100 mm Lstd; 101 – 200 mm; 201 - 300 mm y mayores de 301 mm de Lstd.

RESULTADOS

La profundidad en los sitios de muestreo varió entre 1,15 m y 1,73 m. El valor de pH fue = 8,85; la temperatura subsuperficial = 15° C y la lectura del disco de Secchi = 48 cm. En concordancia con dicho valor, la cantidad promedio de fitopláncteres fue = 1115 ind/ml (750 – 1535 ind/ml), dominado por *Oscillatoria* sp. El Rc del zooplancton = $322,031 \times 10^{-3}$ cal/100 l de agua (232,103 - 411,959); se contabilizaron 665620 ind/m³ (222040-1109200). Los cladóceros resultaron predominantes; los copépodos calanoideos fueron mas abundantes que los ciclopoideos.

Fueron capturadas 4 especies de peces, aunque referencias verbales sobre el pasado manifiestan presencia esporádica de ejemplares de tararira (*Hoplias malabaricus*) y bagre (*Rhamdia sapo*) así como una elevada numerosidad del sabalito (*Cyphocharax voga*) ahora escasamente representado. La Tabla 1 presenta los resul-

Tabla 1. Especies capturadas discriminadas por estación y arte de pesca. P = Peso promedio individual; Lstd = largo estandar promedio y PT = peso total capturado; A = arrastre; E = enmalle; NT = nro. total.

Especie/estación	A1	A2	E1	E2	NT	P (g)	PT (kg)	Lstd (mm)
Pejerrey (<i>Odontesthes bonariensis</i>)	5	6	200	180	391	295,01	115,372	252,75
Sabalito (<i>Cyphocharax voga</i>)			1		1	237,10	0,237	180,1
Dientudo (<i>Oligosarcus jenynsii</i>)	2		28	24	54	52,03	2,810	124,9
Mojarra (<i>Cheirodon interruptus</i>)	4	2	1	2	9	10,10	0,091	71,25
Total	11	8	230	206	455			

tados de las capturas obtenidas con ambos artes de pesca empleados, el promedio del peso y Lstd; el valor de la diversidad fue bajo ($H = 0,6842$). Existe distribución espacial diferencial; el dominante de la ictiocenosis fue el pejerrey, que representó el 85,9 % de las capturas en número, y un valor de cpue en peso = 106,138 kg/20 h tren de enmalle.

La distribución de capturas del pejerrey corregidas por capturabilidad con la red de enmalle y arrastre, se presenta en la Figura 1, donde es posible diferenciar modas que representarían distintas edades. La primera se adjudica a individuos de edad 0+, nacidos en el otoño de 2003. La Lstd promedio de estos ejemplares fue = 45 mm. La segunda moda se adjudica a los nacidos en primavera de 2002 (promedio = 105 mm Lstd; rango: 85 - 175 mm de Lstd).

Los ejemplares cuyas escamas poseían una sola marca atribuida al desove de primavera de 2002, tuvieron un largo promedio de 205 mm Lstd. La siguiente moda se presenta a los 260 mm Lstd, adjudicada a los individuos nacidos en la primavera de 2000; una última moda se identificó a 305 mm Lstd y se adjudicó a los nacidos en primavera de 1999. Es llamativo el perfil de la distribución obtenida.

La relación largo estándar-peso obtenida para el pejerrey fue: $P = 1,21 \times 10^{-6} \times Lst^{3,4504}$ ($R^2 = 0,997$; $n = 100$ ejemplares) cuya representación gráfica se encuentra en la Figura 2. Los ejemplares de mayor talla se encuen-

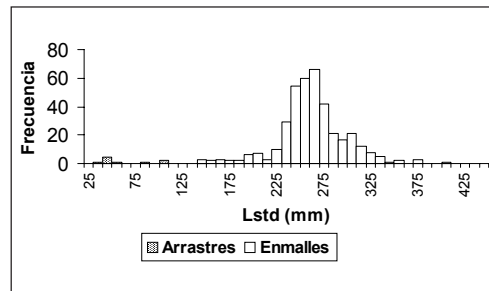


Figura 1. Distribución corregida de las capturas de pejerrey del arrastre y enmalle.

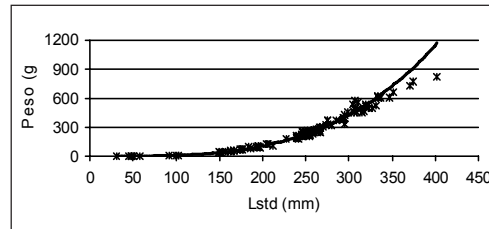


Figura 2 Representación de la relación largo estándar - peso. Datos observados (*) y curva de ajuste en línea continua.

tran por debajo de la línea de tendencia, lo cual podría manifestar condiciones de entorno desfavorables a partir de cierto tamaño.

La Figura 3 representa la distribución de los valores de IC ($n = 100$ ejemplares), en tanto la Figura 4 la distribución del factor k . Los mismos se hallan dentro de los límites considerados normales para la especie. La Figura 5 presenta la distribución de los valores del peso relativo manifestando excelente condición física.

La relación entre la longitud es-

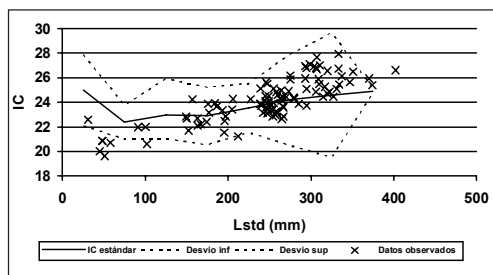


Figura 3. Distribución del IC con los valores estándares y desvíos superior e inferior.

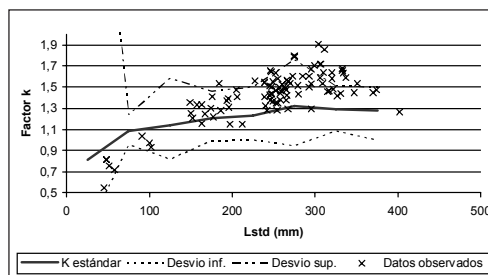


Figura 4. Representación del Factor k con los valores estándares y desvíos superior e inferior.

tándar y el radio de la escama fue: $Lstd = 37,503 R + 51,299$ ($R^2 = 0,927$; $n = 27$ ejemplares). El constante desorden estructural de la escama dificultó su lectura e interpretación, dadas las características irregulares en la conformación de las marcas de crecimiento y ritmo de formación de los circuli y anillos. Algunos presentaron marcación en el borde lo cual manifestaría un desove en el momento previo cercano a las capturas. Acorde a ello, con la red de

zooplancton fue capturado 1 alevino de menos de una semana de vida.

Algunos ejemplares de 250 mm de Lstd poseen 5 marcas de crecimiento, las cuales fueron adjudicadas a desoves otoñales y primaverales en que habrían participado. Por lo tanto los ejemplares capturados podrían provenir de nacimientos ocurridos en otoño o primavera. Asimismo pejerreyes semejantes en longitud (333 y 334 mm Lstd), resultaron con 3 y 5 marcas, respectivamente.

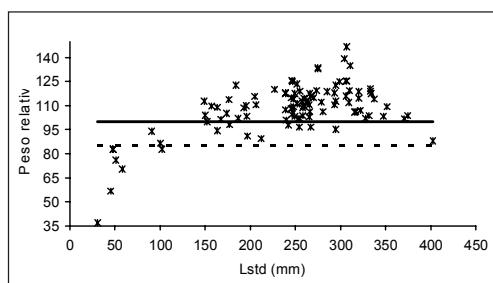


Figura 5. Distribución de los valores de pesos relativos de pejerrey en función de la longitud. La línea punteada representa condición óptima, la línea llena excelente condición.

La Tabla 2 presenta los valores de longitud de cada edad considerando las modas de captura y el momento del muestreo; con esta información se obtuvo el ajuste de la ecuación de crecimiento von Bertalanffy:

$$Lst(t) = 363,53(1 - e^{-(0,4836(t+0,0817)})$$

El valor del índice de performance fue $w = 175,80$.

La relación hembra:macho obtenida fue: 2,28:1 ($n = 69$). Esta relación hallada podría comprometer el éxito

Tabla 2. Longitudes logradas por las diferentes cohortes de pejerrey. Tiempo en partes arbitrarias, considerando 1 de octubre como fecha de eclosión.

Tiempo en partes de año	Lstd (mm)
0,2 (nacidos marzo 2003)	45 (0,6 – 58)
0,61 (nacidos primavera 2002)	105 (91 – 176)
1,61 (nacidos primavera 2001)	167 - 250
2,61 (nacidos primavera 2000)	260
3,61 (nacidos primavera 1999)	305

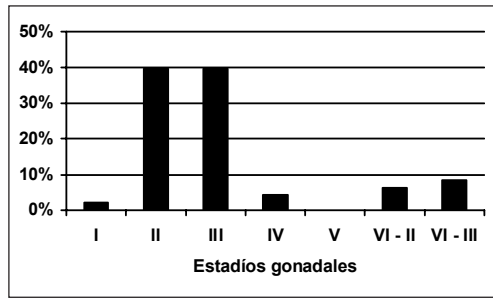


Figura 6. Relación porcentual de estadios gonadales de hembras de pejerrey.

de la fecundación. Las hembras lograron mayor longitud promedio (279 mm de Lstd) que los machos (215 mm de Lstd).

El porcentaje de los distintos estadios ováricos se presentan en la Figura 6. El 41,7 % se halla en reposo sexual mientras que el resto está en actividad. El estadio II y III de reposo e inicio de actividad ovárica respectivamente son mayoritarios. Es llamativo el porcentaje de hembras que han participado en desoves recientes (estadios VI-II y VI-III); participaron en el desove otoñal y se preparan para la freza primaveral, explicando en parte lo

observado en la lectura de escamas. El valor del IGS para hembras fue = 2,33 (0,15 - 4,07; n= 69); en machos = 0,72 (0,14 - 1,52; n= 20).

Se analizaron tractos digestivos de pejerrey (n = 47), sabalito (n = 1), *Cheirodon* (n = 5) y dientudo (n = 12). La Tabla 3 presenta los ítems alimenticios diferenciados, el valor de importancia para cada especie y la diversidad de la dieta. De la misma surge que el pejerrey es zooplanctófago. La especie de menor diversidad fueron los pejerreyes mayores de 300 mm Lstd; el de mayor espectro trófico incursionado fueron los dientudos.

Los resultados de los estadios de repleción fueron: pejerrey: el 59% lleno y el 19 % semilleno; sabalito: 100 % lleno; mojarra: 100 % lleno + semilleno y dientudos: 50 % llenos y 25 % semillenos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En base a la distancia medida del disco de Secchi, podría rotularse a La Peregrina como una laguna particular

Tabla 3. Ítems alimenticios discriminados por especie y su categorización en base al ICI: P = primario; S = secundario; T = terciario y A = accidental. H = índice de diversidad. 1= cladóceros. 2= copépodos. 3. = restos de insectos. 4 = larvas quironómidos. 5 = ostrácodos. 6 = dípteros. adultos. 7 = pupas. 8 = cianofitas. 9 = coleópteros. 10 = restos vegetales. 11 = gasterópodos. 12 = semillas. 13 = larvas de odonatos. 14 = tricópteros. 15= palemónidos. 16= himenópteros. 17= detritos. 18= diatomeas.

Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	H
Pejerrey (todo)	P	P	T	T	A	A	T	T	A	A	T	A	A	A					2,15
Pejerrey (> 300)	P	P	A	T	A			A	A										1,45
Pejerrey (201 - 300)	P	P	T	A	A			T		A	T	A							1,76
Pejerrey (101 - 200)	P	P	T	T	A		A	T			T		A	A					2,09
Pejerrey (< 100)	P	S	A	T		T	S												1,98
Dientudo	S	T	S	A			T				T				A	A			2,27
Mojarrita (<i>Cheirodon</i>)	P	T	T	P											T				1,59
Sabalito	S																P	S	

de aguas claras, con baja presencia de macrófitas sumergidas y ausencia de peces ictiófagos. Por otro lado, el crecimiento algal es regulado por el extremadamente abundante macrozooplankton, pese a la predación realizada por el pejerrey, que constituye el dominante de la ictiocenosis.

Al considerar la estructura de la comunidad de peces, la misma depende de la producción de zooplankton, constituyendo por lo tanto el eslabón fundamental que direcciona la energía del sistema hacia el pejerrey.

La condición física del pejerrey presente evaluada a partir de diferentes indicadores es excelente. La dieta zooplantófaga hallada explica esta situación. Pese a ello, surgen algunos aspectos llamativos, tales como las alteraciones morfológicas observadas en las escamas y la presencia irregular de anillos. Asimismo la relación hembra/macho descompensada hallada disminuiría el éxito de la fecundación. Tal vez se explique que a modo de compensación, habría hembras participando en ambos desoves anuales.

Otras posibles razones es que el muestreo no detectó una distribución en el espacio diferencial de los sexos. Otro aspecto es que machos y hembras tengan un crecimiento diferente logrando a edades iguales tallas disímiles y afecte la distribución de capturas.

Asimismo el pejerrey posee una regulación termodependiente del sexo donde la temperatura del agua, incide en la determinación del mismo (Strüsmann *et al.*, 1996). Por otro lado, no debe descartarse la hipótesis que exista en el ambiente disruptores ambientales hormonales con efecto feminizante que produzca una alteración del sexo fenotípico, que poseen una estructura semejante a estrógenos. Algunos agroquímicos se hallan incluidos como potenciales efectores de este tipo de sintomatología.

Entre las sustancias estrogénicas presentes en el medio acuático se encuentran diversos plaguicidas or-

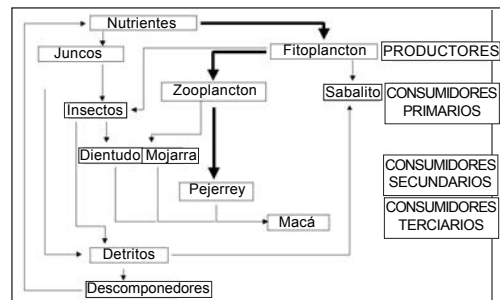


Figura 7. Esquema de relaciones trofo-dinámicas del ecosistema laguna La Peregrina.

gano-clorados (Donohoe & Curtis, 1996).

La Figura 7 presenta las principales relaciones trofo-dinámicas establecidas, resaltando en trazo grueso el flujo energético actual considerado como fundamental.

Se organizó el diagrama colocando en la parte superior el ingreso de nutrientes provenientes de la cuenca de aporte utilizados por organismos fotosintetizadores (macrófitas y fitoplancton). En la competencia por los nutrientes las algas resultan ampliamente predominantes, pero objeto de una fuerte acción predatoria o pastoreo.

Los consumidores primarios están representados por insectos en general, zooplankton y las especies de peces que presentaron componentes algales en sus tractos digestivos. Predando sobre el zooplankton (en este caso no se discriminan relaciones internas de cada comunidad) se halla el pejerrey en todas sus tallas.

En el último nivel como superpredadores se sitúa a las aves ictiófagas. En tanto que el dentado y la mojarra consumen insectos y zooplankton, los detritos son empleados por los sabalitos para que finalmente los organismos descomponedores los reconstituyan al sistema como nutrientes.

Las principales conclusiones emergentes del estudio realizado son:

El fitoplancton se halla intensa-

mente pastoreado lo cual genera una disminución de la turbidez en la columna de agua, lo cual permite catalogar a La Peregrina, como una laguna particular de aguas claras.

El abundante zooplancton sostiene en términos tróficos a la comunidad de peces.

La ictiocenosis se halla totalmente dominada en número y biomasa por el pejerrey.

Los parámetros demográficos y condición del pejerrey son totalmente auspiciosos para establecer un aprovechamiento de esta especie, estimando una elevada producción.

La ausencia de bagres en las capturas, el reducido número de sabalitos y las diferentes alteraciones observadas en pejerrey podrían indicar la eventual presencia de algún contaminante de origen agroquímico. Por ello se sugiere la realización de un análisis de pesticidas en agua, sedimentos y tejidos de pejerrey para dilucidar cualquier tipo de anormalidad al respecto.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado con financiamiento de ANPCyT, Programa de Modernización Tecnológica, BID 1201/OC-AR, 13-502.

BIBLIOGRAFÍA

- Calvo, J. & L. A. Dadone.** 1972. Fenómenos reproductivos en el pejerrey (*Basilichthys bonariensis*) I. Escala y tabla de madurez. Rev. Mus. La Plata (N. S.), Zool., 9: 153-163.
- Colautti, D.; M. Remes Lenicov & G. Berasain.** 2003. Vulnerabilidad del pejerrey *Odontesthes bonariensis* a la pesca deportiva en función de su condición. Biología Acuática 20: 49-55.
- Donohoe, R. M. & L. R. Curtis.** 1996. Estrogenic activity of chlordecone, op-DDT and op-DDE in juvenile rainbow trout: Induction of vitellogenesis and interaction with hepatic strogen binding sites. Aquatic Toxicology 36: 31-52.
- Fish & Lake.** 2002. Informe laguna La Peregrina. 3p (mimeograf.)
- Freyre L. R. & M. Maroñas.** 1995. Estimación de la selectividad de redes de espera, para el pejerrey bonaerense, según las principales características de construcción del arte. Gayana Oceanol. 3(2): 41-52.
- Gallucci, V. & T. Quinn.** 1979. Reparameterizing, fitting, and testing a simple growth model. Trans. Am. Fish. Soc. 108: 14-25.
- Grosman, F.** 1993. Comparación de diferentes metodologías para la estimación del crecimiento del pejerrey patagónico. Ecología Austral 3: 33-41.
- Grosman, F.** 1995. Variación estacional en la dieta del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral 26(1): 9-18.
- Grosman, F.** 2001. Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey, Ed. Astyanax, 212p.
- Grosman, F.; J. R. González Castelain & E. J. Usunoff.** 1996. Trophic niches in an Argentine pond as a way to assess functional relationships between fishes and other communities. Water SA 22 (4): 345-350.
- Grosman F.; P. Sanzano; G. González; D. Agüeria & S. Sergueña.** 2001. Ecología reproductiva, edad, crecimiento, condición y alimentación del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en un ambiente del SO de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Aquatic (Univ. Zaragoza) 12: 24p. (On line en: <http://155.210.53.23/N3/art1202/pejerrey.htm>)
- López H.; C. Baigún; J. Iwaszkiw; R. Delfino & O. Padín.** 2001. La cuenca del Salado: Uso y posibilidades de sus recursos pesqueros. Ed. Univ. Nac. La Plata, La Plata, 60p.
- Ringuelet, R. A.; R. Iriart & A. H. Escalante.** 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis bonariensis*, Atherinidae) en laguna de Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de complementación y eficiencia trófica del plancton. Limnobiología 1 (10): 447-460.
- Strüssmann, C. A.; S. Moriyama; E. Hanke; J. Calsina Cota & F. Takashima.** 1996. Evidence of thermolabile sex determination in pejerrey. J. Fish Biology 48: 43-51.
- Toresani, H.; H. López & S.E. Gómez.** 1994. Lagunas de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires, 108p.