

ALIMENTACIÓN DEL PEJERREY (*Odontesthes bonariensis*) EN LAS LAGUNAS BAJO GIULIANI Y DON TOMÁS - PROVINCIA DE LA PAMPA, ARGENTINA

FEEDING OF SILVERSIDE (*Odontesthes bonariensis*) IN BAJO GIULIANI AND DON TOMÁS SHALLOW LAKES, LA PAMPA PROVINCE, ARGENTINA

Del Ponti O. ¹* & M. García ¹

Recibido 02/06/2014
Aceptado 04/05/2015

RESUMEN

En la región oriental de la provincia de La Pampa existen lagunas que fueron sembradas con pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), debido a lo atractivo que resulta su pesca. Se define a este pez como planctívoro por preferencia; pero, si el plancton es escaso, su plasticidad alimentaria le permite preñar otras comunidades. Su dieta varía de acuerdo al tamaño, pudiendo ser canibal en la senectud. El objetivo de este trabajo es mostrar la composición porcentual, general y discriminada por tallas, de la alimentación de *O. bonariensis* en las lagunas Bajo Giuliani y Don Tomás. La pesca se realizó por medio de redes agalleras de distinta abertura de malla. Los tractos digestivos fueron fijados en formol al 10% y su contenido fue observado con microscopio óptico estereoscópico. Se midió el volumen y la frecuencia de ocurrencia que tuvieron las presas. Se identificaron 10 y 6 ítems presa en los peces de Bajo Giuliani y Don Tomás, respectivamente. En ambos ambientes el plancton fue el alimento principal en los ejemplares de menor talla, los mayores resultaron piscívoros. El pez más predado fue *Jenynsia multidentata*. Se estima necesario efectuar un estudio que permita analizar el comportamiento trófico a lo largo del año.

PALABRAS CLAVE: *Odontesthes bonariensis*, alimentación, lagunas, La Pampa.

ABSTRACT

Shallow lakes are found in the Eastern region of La Pampa province which were stocked with *Odontesthes bonariensis*, becoming a fish catchment opportunity. Such a fish species exhibits a preference for plankton as food, but if that resource were scarce, other kind of feeds can be included in its diet as a consequence of its feeding plasticity. Diet composition varies according to fish size, with occurrence of cannibalism at an old age. The objective of this work was to assess the percentage diet composition by the total number of individuals, and by body size, of *O. bonariensis* feeding in the shallow lakes of Bajo Giuliani and Don Tomás. Catchment of fish was performed using gillnets of different mesh sizes. Stomachs removed from fish were fixed in 10% formol, and their contents were observed with stereoscopic optical microscope. Prey volume and its frequency of occurrence were measured. Ten types of preys in Bajo Giuliani lake, and 6 in Don Tomás lake, were identified. In both environments, the plankton was the main food for fish smaller in size, whereas the biggest ones turned out to be piscivores. *Jenynsia multidentata* was the most predated fish. It is considered necessary to carry out a study that allow surveying fish trophic behavior throughout the year.

KEY WORDS: *Odontesthes bonariensis*, feeding, shallow lakes, La Pampa

Como citar este trabajo:

Del Ponti O. & M. García. 2015. Alimentación del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en las lagunas Bajo Giuliani y Don Tomás - Provincia de La Pampa, Argentina. *Semidrida Rev. Fac. Agron. UNLPam* Vol. 25(1): 7-15

INTRODUCCIÓN

Las lagunas pampeanas son cuerpos de agua someros, carentes de estratificación térmica y su perfil geométrico sencillo permite el desarrollo de hidrófitas (Ringuelet, 1972; Dangavs, 1998 y

¹ Cátedra de Manejo de Recursos Bioacuáticos - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UNLPam., Av. Uruguay 151. Santa Rosa, La Pampa

* delponti@exactas.unlpam.edu.ar

2005; Quirós *et al.*, 2002). Pueden presentar alto contenido de nutrientes, elevado estado trófico y muy diverso grado de salinidad (Fernández Cirelli & Miretzky, 2004). La provincia de La Pampa posee una cantidad relativamente importante de lagunas pampeanas. La región oriental del territorio (Salazar Lea Plaza, 1980) contiene el mayor número, originadas a expensas de precipitaciones, afloramiento de la capa freática, o bien combinación de ambas, pudiendo ser transitorias o permanentes (Cazenave & Hernández, 1992). La excepción la constituyen aquellas de origen fluvial, formadas por los desbordes del río Quinto, en el noreste provincial (Del Ponti & Berguño, 2012).

A raíz del importante ciclo húmedo que tuvo la provincia durante las décadas del 70', 80' y 90' (Roberto *et al.*, 1994; Umazano *et al.*, 2002) muchos ambientes fueron sembrados con *Odon-testhes bonariensis*, pejerrey bonaerense (Del Ponti *et al.*, 2005), debido a la atracción que ejerce esta especie para el desarrollo de la pesca, principalmente recreativa y deportiva (Bonetto & Castello, 1985; Wegrzyn & Rey, 2003; Mancini & Grosman, 2008). En algunas de estas lagunas se han realizado considerables aportes referidos a la biología pesquera, abundancia del plancton y rendimiento calórico de éste en función de los requerimientos alimentarios del pejerrey (Del Ponti *et al.*, 2005, 2006, 2007, 2013; Vázquez *et al.*, 2010). Sin embargo, son muy escasas las contribuciones vinculadas a los aspectos tróficos de los peces en general y de *O. bonariensis* en particular (García & Del Ponti, 2014).

La alimentación del pejerrey bonaerense ha sido estudiada en numerosos ambientes lagunares de la pampasia, Río de La Plata, embalses del centro y noroeste de la Argentina (Aquino, 1991; Sverlij & Mestre-Arceredillo, 1991; Grosman *et al.*, 1999; Mancini & Grosman, 2008; Ceballos *et al.*, 2013). Se define a esta especie como planctívoro filtrador durante los primeros años de vida (Ringuelet *et al.*, 1980), pero posee placas faríngeas dentadas, lo que indica la posibilidad de un cambio de dieta en ambientes donde el plancton es escaso o inadecuado (Aquino, 1991; Zito Freyer, 1999; Sagretti & Bistoni, 2001). Grosman (1995), lo define como

un planctófago por preferencia, realizando uso de otras comunidades bajo condiciones adversas, donde exhibe su plasticidad alimentaria.

Por otro lado, se ha descripto que la dieta del pejerrey varía de acuerdo al tamaño y/o edad de los individuos (Ringuelet *et al.*, 1980; Sagretti & Bistoni, 2001; Mancini & Grosman, 2008), pudiendo convertirse en caníbal luego del tercero, cuarto o quinto año de vida (Ringuelet *et al.*, 1980; Aquino, 1991; Sverlij & Mestre-Arceredillo, 1991). A pesar de ello, se afirma que el canibalismo depende de la oferta alimentaria y de las condiciones que rodean al pez, más que de aspectos morfológicos (Grosman & Ser-gueña, 1996; Escalante, 1999) o edad de los organismos.

El objetivo del presente trabajo se ha centrado en definir la composición porcentual, general y discriminada por tallas, de la alimentación de *O. bonariensis* en dos lagunas de la provincia de La Pampa que fueron oportunamente sembradas y comparar los resultados obtenidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La laguna del Bajo Giuliani, se encuentra a unos 10 km al sur de la ciudad de Santa Rosa, en el Departamento Toay, a 36° 42' de latitud sur y 64° 16' de longitud oeste. Consta de tres cuerpos, divididos por la ruta provincial N° 14 y nacional N° 35 (Figura 1). Es una geodepresión, tipo "bolsón", de drenaje endorreico, elongada en sentido E-NE – O-SO que concentra el agua proveniente de: a) las precipitaciones sobre la cuenca natural aledaña y la cuenca antrópica de la ciudad de Santa Rosa, que discurren por gravedad y bombeo a través de un canal a cielo abierto y b) tres surgentes subsuperficiales o sub-superficiales (Marani, 1999). Tiene una superficie de 965 ha aproximadamente, una longitud máxima de 7600 m, un ancho máximo de 2543 m y una profundidad máxima de 3,3 m (Pratts, 2012).

La laguna Don Tomás (antiguamente llamada "El Salitral") (Figura 1), ubicada en la parte oeste de la ciudad de Santa Rosa (a 36° 37' de latitud sur y 64° 18' de longitud oeste), ha soportado importantes variaciones en su nivel de

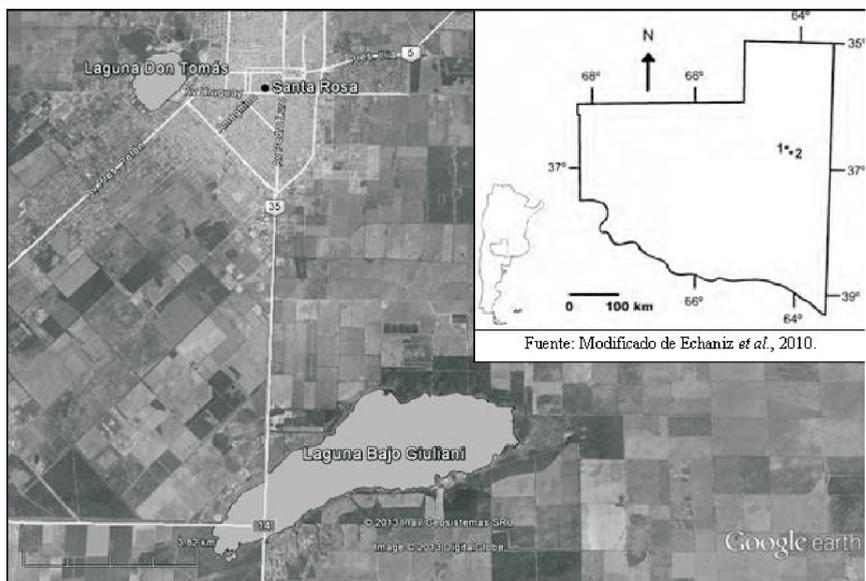


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio.
Figure 1. Geographical location of the study area.

aguas. A partir de la década del 70', adquirió características permanentes debido al incremento tanto del régimen de precipitaciones (Roberto *et al.*, 1994) como a la construcción de desagües pluviales que conducen las descargas a través de calles asfaltadas. En la actualidad, es un ambiente conformado por tres cuencos adyacentes y comunicados entre sí (Pilati *et al.*, 2009). El mayor, denominado principal, tiene una profundidad máxima de 2,3 m y una superficie de 135 ha (Echaniz *et al.*, 2008).

Muestreo de peces

El trabajo de campo fue realizado en conjunto por personal de la Secretaría de Recursos Hídricos de la provincia de La Pampa y de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la UNLPam, en el marco del monitoreo de cuerpos de agua, durante la primera quincena de abril de 2013.

En la captura de peces se empleó un tren de enmalle de 104 metros lineales, compuestos por 7 paños de redes agalleras de distintas aberturas de malla (rango: 15-40 mm). Los trenes fueron calados al atardecer en forma paralela a la costa y levantados al amanecer, con un tiempo de tendido que osciló en 12 horas en el Bajo Giuliani

y 14 horas en Don Tomás.

Todas las capturas efectuadas en cada paño del tren fueron separadas e identificadas por el tamaño de la malla. A todos los individuos se les determinó el peso total con precisión de 1 g, la longitud total y estándar con precisión de 1 mm. Por otro lado, a cada individuo perteneciente a una submuestra del total de los ejemplares analizados, se le extrajeron los tractos digestivos completos. Estos últimos fueron colocados en frascos individuales, conteniendo una solución de formol al 10%, los que fueron almacenados para su posterior análisis en laboratorio.

Análisis de las muestras

En laboratorio se analizó el contenido estomacal de 37 ejemplares capturados en Bajo Giuliani, cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 131 y 332 mm de longitud estándar; y 29 ejemplares de Don Tomás, con tallas entre 136 a 387 mm de longitud estándar.

Cada tubo digestivo fue cortado longitudinalmente; luego, mediante raspado con espátula, se extrajo su contenido. El mismo se colocó en cápsulas de Petri y se observó con microscopio óptico estereoscópico. La identificación de los

ítems presa se realizó al nivel taxonómico posible y en función al grado de digestión de los mismos, de acuerdo a Ringuelet *et al.* (1967), Freyre (1976), Needham & Needham (1978) y Lopreto & Tell (1995). Cuando el contenido presentó alto grado de aglutinamiento, debido a la mezcla entre fitoplancton y alimento de pequeño tamaño (zooplancton) y con elevado grado de digestión (peces indeterminados y restos de camarones, caracoles e insectos), se extendió sobre una cápsula de Petri y se efectuaron lecturas porcentuales a partir de conteos por cuadrículas en papel milimetrado (Lagler, 1977; Rodríguez-Cazares, 2008). Finalmente, se determinó el volumen de cada ítem presa a través del método de Barrow (Del Valle, 1989).

Se estimó la composición porcentual en volumen de los ítems identificados en todos los ejemplares analizados. También, se determinó la frecuencia de aparición de cada presa y se calculó la frecuencia de ocurrencia (FO) de los mismos a partir de la fórmula $FO = n/N * 100$; donde, n el número de tractos digestivos que contienen una presa determinada y N el número total de tractos digestivos con alimento. A partir de los porcentajes obtenidos se distinguieron tres categorías de presas: Accesorios o Accidentales con $FO < 10$, Secundarios $10 < FO < 50$ y Prin-

cipales o Preferenciales con $FO > 50$ (Franco & Bashirullah, 1992; Cardoza Martínez *et al.*, 2011). Además, se determinó la composición porcentual en volumen y frecuencia de ocurrencia en función de la longitud estándar de los peces. Para ello, los pejerreyes fueron agrupados en tres intervalos de talla, que incluyó: I) pequeños: menores a 200 mm, II) intermedios: entre 200 y 300 mm y III) grandes: mayores a 300 mm; asumiendo que se trataría de ejemplares cuyas edades oscilarían entre +1 y +2, +2 y +3 y más de 3 años, respectivamente (Mancini & Grosman, 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es importante destacar que todos los tractos digestivos analizados en los dos ambientes presentaron contenido digestivo. Particularmente, en los tractos digestivos de los peces procedentes del Bajo Giuliani se distinguieron 10 categorías de ítems presa: *Jenynsia multidentata* (madrecita de agua o tosquero), *O. bonariensis* (pejerrey bonaerense), peces indeterminados, fitoplancton (Cyanophyceae, Chlorophyceae y Bacillariophyceae), zooplancton (Cladocera), caracoles (Hydrobiidae), insectos (Hemiptera, Diptera, Orthoptera), camarones (Decapoda - Palaemonidae), vegetales vasculares (Angiospermae) y restos no identificados (Tabla 1).

En la laguna Don Tomás se identificaron menor cantidad de ítems presa: *Jenynsia multidentata*, peces indeterminados, fitoplancton (Cyanophyceae, Chlorophyceae y Bacillariophyceae), zooplancton (Cladocera y Cladocera), insectos (Hemiptera, Diptera, Orthoptera) y camarones (Decapoda - Palaemonidae) (Tabla 2).

En relación a la discriminación efectuada por tallas (Tablas 3 y 4), en Bajo Giuliani el ítem presa de mayor volumen en los individuos más pequeños fue fitoplancton, seguido de zooplancton, peces indeterminados y caracoles (Tabla 3). Los tractos digestivos analizados corresponderían a ejemplares de 1+ y 2+ años de edad, resultado que coincide con los reportes de Mancini & Grosman (2004) para una laguna del sur de Córdoba. El análisis de la FO mostró que el fitoplancton fue el alimento principal y zoo-

Tabla 1. Parámetros estimados por categoría alimentaria del pejerrey en la laguna Bajo Giuliani.

Table 1. Parameters estimated by food category of silverside in Bajo Giuliani shallow lake.

Categorías de ítems presa	O	FO	Volumen (ml)
<i>Jenynsia multidentata</i>	20	54,1	66,6
<i>Odontesthes bonariensis</i>	5	13,5	4,9
Peces indeterminados	10	27	14
Fitoplancton	9	24,3	10,2
Zooplancton	3	8,1	0,9
Caracoles	1	2,7	0,3
Insectos	3	8,1	0,1
Camarones	1	2,7	0,7
Vegetales vasculares	2	5,4	0,1
Restos no identificados	4	10,8	2,2

Tabla 2. Parámetros estimados por categoría alimentaria del pejerrey en la laguna Don Tomás.**Table 2.** Parameters estimated by food category of silverside in Don Tomás shallow lake.

Categorías de Ítems presa	O	FO	Volumen (ml)
<i>Jenynsia multidentata</i>	1	3,4	0,9
Peces indeterminados	9	31,0	6,8
Fitoplancton	15	51,7	7,8
Zooplancton	19	65,5	9,2
Insectos	2	6,9	0,1
Camarones	17	58,6	7,2

plancton, peces y caracoles, secundarios.

Los ejemplares de tamaño intermedio fueron los que presentaron la mayor diversidad de ítems presa. El mayor volumen le correspondió a *J. multidentata* pero los peces en conjunto, superaron el 80% del volumen total (Tabla 3). De igual forma, *J. multidentata* se constituyó en el alimento principal destacándose dentro del grupo peces. Los demás ítems se constituyeron en secundarios y accesorios.

Los pejerreyes más grandes presentaron la menor diversidad de ítems presa (2), donde el 93,52% del volumen total correspondió a *J. multidentata* y la fracción restante fueron restos de peces indeterminados (Tabla 3). Esta categoría se comportó como piscívoro y en todos los tractos digestivos analizados estuvo presente *J. multidentata* (FO=100).

En los ejemplares más pequeños de la laguna Don Tomás el mayor volumen se registró consecutivamente en fitoplancton, zooplancton y

camarones que en conjunto rondaron el 85%. De acuerdo a la frecuencia de ocurrencia el zooplancton se constituyó en alimento principal (FO=91,6), al igual que fitoplancton (FO=75). El ítem camarones fue secundario, y tanto *J. multidentata* como peces indeterminados e insectos, accesorios (Tabla 4).

En el tamaño intermedio el mayor porcentaje en volumen de alimento correspondió a zooplancton y camarones; el menor a insectos; *J. multidentata* no estuvo representada en esta categoría. La frecuencia de ocurrencia mostró una acentuada predilección por camarones mientras que fitoplancton, peces indeterminados y zooplancton resultaron alimentos secundarios; e insectos, accesorio (Tabla 4).

En los peces grandes sólo se diferenciaron 3 ítems alimentarios. El de mayor volumen fue peces indeterminados seguidos de camarones palemónidos y zooplancton (Tabla 4). Todos se conformaron en alimento principal; estando el zooplancton presente en todos los tractos digestivos analizados (FO=100).

Los resultados obtenidos en Bajo Giuliani coinciden con los obtenidos por Sagretti & Bis-toni (2001), en un estudio realizado en la laguna

Tabla 3. Parámetros estimados por categoría alimentaria del pejerrey en la laguna Bajo Giuliani, de acuerdo a la longitud estándar (en mm).**Table 3:** Parameters estimated by food category of silverside in Bajo Giuliani shallow lake, according to standard length (mm).

Categorías de Ítems presa	Hasta 200			200-300			300-400		
	(n=5)			(n=26)			(n=6)		
	O	FO	Vol. (ml)	O	FO	Vol. (ml)	O	FO	Vol. (ml)
Fitoplancton	3	60,0	2,1	7	26,9	8,1	-	-	-
Zooplancton	2	40,0	0,9	3	11,5	0,1	-	-	-
Peces indeterminados	2	40,0	0,8	8	30,8	11,0	1	16,7	2,2
Caracoles	1	20,0	0,3	-	-	-	-	-	-
<i>Jenynsia multidentata</i>	-	-	-	14	53,9	34,7	6	100,0	31,8
<i>Odontesthes bonariensis</i>	-	-	-	5	19,2	4,9	-	-	-
Restos no identificados	-	-	-	4	15,4	2,2	-	-	-
Camarones	-	-	-	1	3,9	0,7	-	-	-
Insectos	-	-	-	3	11,5	0,1	-	-	-
Vegetales vasculares	-	-	-	2	7,7	0,1	-	-	-

Tabla 4. Parámetros estimados por categorías alimentarias del pejerrey en la laguna Don Tomás, de acuerdo a la longitud estándar (en mm).**Table 4.** Parameters estimated by food category of silverside in Don Tomás shallow lake, according to standard length (mm).

Categorías de ítems presa	Hasta 200 (n=5)			200-300 (n=26)			300-400 (n=6)		
	O	FO	Vol. (ml)	O	FO	Vol. (ml)	O	FO	Vol. (ml)
	Zooplankton	11	91,7	3,9	4	30,8	4,0	4	100,0
Fitoplancton	9	75,0	4,8	6	46,2	3,0	-	-	-
Camarones	5	41,7	2,0	9	69,2	3,8	3	75,0	1,5
<i>Jenynsia multidentata</i>	1	8,3	0,9	-	-	-	-	-	-
Peces indeterminados	1	8,3	0,5	5	38,5	2,8	3	75,0	3,6
Insectos	1	8,3	0,0	1	7,7	0,1	-	-	-

Mar Chiquita (Córdoba), quienes encontraron variaciones en los componentes de la dieta en función a la longitud de los ejemplares analizados, observándose una marcada ictiofagia en aquellos que superaron los 200 mm de longitud estándar. Idénticas observaciones se registraron en las lagunas La Tramontana, La Salada y Loncomay, todas pertenecientes a la provincia de La Pampa (Pereyra, 2007). En la laguna Don Tomás no se registró el mismo fenómeno; observándose que el ítem presa que engloba a peces alcanza el mayor volumen sólo cuando los pejerreyes superan los 300 mm de longitud estándar y, aunque no estuvo presente en la totalidad de los tractos digestivos analizados, también se conforma en alimento principal.

De un modo general se ha descrito que muchas lagunas pampeanas hiper-eutróficas, como lo son Don Tomás y Bajo Giuliani (Pilati *et al.*, 2009; Echaniz *et al.*, 2010), deben su coloración verde oscura a la acción de peces planctófagos que limitan la abundancia del zooplankton, principal predador del fitoplancton (Quirós *et al.*, 2002). Sin embargo, el volumen de zooplankton sólo fue relativamente importante en tractos digestivos provenientes de peces de la laguna Don Tomás, especialmente en individuos de hasta 200 mm. Por otro lado, Rosso (2006) y Mancini *et al.* (2009) mencionan que, en ejemplares de grandes tallas, el patrón de alimentación puede variar a piscívoro estricto, incluyendo en ocasiones un

marcado canibalismo. Esto es coherente con lo registrado en Bajo Giuliani, donde si bien no se registró un marcado canibalismo como se menciona precedentemente, los peces de mayores tallas predaron casi exclusivamente sobre *J. multidentata*. En este ambiente, *O. bonariensis* sólo estuvo escasamente representado en tamaños intermedios; en cambio, en Don Tomás no se re-

gistró su presencia como ítem presa.

En cuanto al fitoplancton fue un alimento principal en ejemplares pequeños, y secundario en tamaños intermedios. Otros autores han descrito que las algas cianofíceas (géneros *Microcystis* y *Anabaena*) son ítems comúnmente encontrados en los contenidos digestivos de *O. bonariensis* (Bahamondes *et al.*, 1979; Aquino, 1991; Mancini & Grosman, 1998; Zito Freyer, 1999), pudiendo presentar elevada abundancia en ocasión de floraciones (Cazenave *et al.*, 2005).

CONCLUSIONES

La variedad de ítems presa hallados en ambas lagunas confirma el carácter eurífago de la especie. La composición porcentual total de la dieta mostró que el ítem más importante en la laguna Don Tomás fue el zooplankton mientras que en Bajo Giuliani fueron los peces, predominando ampliamente *J. multidentata*.

La discriminación efectuada en base a la talla mostró que los pejerreyes menores, en ambos ambientes, tuvieron preferencia por el fitoplancton y el zooplankton, convirtiéndose en piscívoros a mayores tallas (a partir de tamaños intermedios en Bajo Giuliani y sólo cuando superaron los 300 mm en Don Tomás). El pez más predado identificado en ambos casos fue *J. multidentata*.

BIBLIOGRAFÍA

- Aquino A. 1991. Alimentación de *Odontesthes bonariensis* (Cuv. & Val., 1835 (Osteichthyes, Atherinidae) en el embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina). *Biol. Acuática* 15(2): 176-177.
- Bahamondes I., D. Soto & I. Vila. 1979. Hábitos alimentarios de los pejerreyes (Pisces, Atherinidae) del lago Rapel, Chile. *Medio Ambiente* 4(1): 3-18.
- Bonetto A.A. & H. P. Castello. 1985. Pesca y piscicultura en aguas continentales de América Latina. O.E.A. *Serie de Biol. Monograf.* 31. Washington.
- Cardoza Martínez G.F., J.L.E. Rodríguez, F.A. Rojo, C.L.M. Tovar & F. Gelwick. 2011. Espectro trófico del bagre *Ictalurus punctatus* (Siluriformes: Ictaluridae) en la presa Lázaró Cárdenas, Indé, Durango, México. *Hidrobiológica* 21(2): 210-216.
- Cazenave W. & R. Hernández. 1992. Inventario de lagunas de la provincia de La Pampa. Administración Provincial del Agua (Memoria e Inventario con 5 hojas cartográficas E 1:200000). 25 pp. Mimeo.
- Cazenave J., D. Wunderlin, M. Bistoni, M. Amé, E. Krause, S. Pflugmacher & C. Wiegand. 2005. Uptake, tissue distribution and accumulation of Microcystin-RR in *Corydoras paleatus*, *Jenynsia multidentata* and *Odontesthes bonariensis*. *Aquat. Toxicol.* 75: 178-190.
- Ceballo L., M. García & O. Del Ponti. 2013. Alimentación de *Odontesthes bonariensis* (Pisces Atherinidae) en la laguna La Brava, departamento Curacó-La Pampa. Resumen presentado en las XI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. 21 y 22 de marzo de 2013.
- Dangavs N. 1998. Los ambientes lénticos de la pampasia bonaerense, República Argentina. *En: Agua. Problemática regional* (Cirelli A. (Comp.) Editorial Universitaria Buenos Aires. Buenos Aires. 145-149.
- Dangavs N. 2005. Los ambientes acuáticos de la provincia de Buenos Aires. *En: Geología y recursos minerales de la provincia de Buenos Aires* (R. Barrio, R. Etcheverry, M. Caballé y E. Llambías edit.). Relatorio del XVI Geológico Argentino. 13: 219-236. La Plata, Argentina.
- Del Ponti O., G. Tamborini, H. Pereyra, A. Berguño, F. Duran, S. Augustu, G. Rovatti, J. Marani & Y. Rubio. 2005. Monitoreo de lagunas sembradas con *Odontesthes bonariensis* por la estación de piscicultura (UNLPam). Actas I Congreso Pampeano del Agua de la Provincia de La Pampa. pp. 155-164.
- Del Ponti O., J.L. Marani, F. Di Pietro, A. Berguño, H. Pereyra & G. Tamborini. 2006. Inventario de cuerpos de agua superficiales de La Pampa y factibilidad del desarrollo de pesquerías. Informe final del Relevamiento efectuado a las lagunas El San Martín, La Paloma, La Salada, La Leona y El Cañadón. <http://www.bdh.org.ar/lapampa/publ/list.jsp?order=title>.
- Del Ponti O., J. L. Marani, G. Tamborini, A. Berguño & H. Pereyra. 2007. Relevamiento limnológico-pesquero de la laguna "La Leona". Provincia de La Pampa, Argentina. II Congreso Pampeano del Agua, General Pico. 6 y 7 de Septiembre de 2007. Actas pp 135-144.
- Del Ponti O. & A. Berguño. 2012. Composición de la ictiofauna de la provincia de La Pampa, Argentina. XI Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral, III Reunión Argentina de Ciencias Naturales, del 15 al 18 de Mayo de 2012. FCEF y N (UNC) y Academia Nacional de Ciencias. Córdoba - Argentina. 30 p.
- Del Ponti O., J.L. Marani, E. Ganora, A. Berguño, J.M. Galea & P. Pratts. 2013. Parámetros ambientales y pesqueros de un lago somero de La Pampa luego de una mortandad masiva de *Odontesthes bonariensis*. *Biol. Acuática* 30: 107-121. (en prensa).
- Del Valle A.E. 1989. Bases para la salmonicultura. Direcc. Gral. de Bosques y Parques Prov. de Neuquén (Argentina).
- Echaniz S., A. Vignatti & P. Bunino. 2008. El zooplankton de un lago somero hipereutrófico de la región central de Argentina. Cambios después de una década. *Biota Neotrop.* 8(4): 63-71.

- Echaniz S., A. Vignatti, S.J. de Paggi, J. Paggi & G. Cabrera. 2010. El modelo de estados alternativos de lagos someros en La Pampa: Comparación de Bajo de Giuliani y El Carancho. Actas III Congreso Pampeano del Agua. Santa Rosa, La Pampa. Pp 45-53.
- Escalante A. 1999. Alimentación natural del pejerrey. *En: Fabián Grosman Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey*. Ed. Astyanax. Azul, Argentina. 67-75.
- Fernández Cirelli A. & P. Miretzky. 2004. Ionic relations: a tool for studying hydrogeochemical processes in Pampean shallow lakes (Buenos Aires, Argentina). *Quant. Int.* 114(2004): 113-121.
- Franco L. & K.M. Bashirullah. 1992. Alimentación de la lisa (Mugil curema) del Golfo de Cariaco- Estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia Trop.* 10(2): 219-238.
- Freyre L. 1976. Normas para la inspección y determinación del estado actual de ambientes pesqueros Pampásicos. Dir. de Rec. Nat., Minist. Asuntos Agrarios. Buenos Aires, Argentina. 31 p.
- García M. & O. Del Ponti. 2014. Alimentación de *Odontesthes bonariensis* en las lagunas Don Tomas y Bajo Giuliani - La Pampa, Argentina. Libro de trabajos del IV Congreso Pampeano del Agua. Pp. 283-292.
- Grosman M.F. 1995. Variación estacional en la dieta del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). *Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral* 26: 9-18.
- Grosman F. & S. Sergueña. 1996. Parámetros biológicos y sociales de una pesquería deportiva de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, COPROCNA. Pp. 133-141.
- Grosman F., S. Sergueña, P. Sanzano, D. Agüería & G. González. 1999. Fundamentos biológicos para la gestión local del recurso pejerrey. *En: Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey* (Fabián Grosman ed.). Ed. Astyanax. Azul, Argentina. pp. 118-131.
- Lagler K. 1977. Freshwater fishery biology. W. M. Broun Company Publishers. ASA 421 p.
- Lopretto E.C. & G. Tell. 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Tomo III. Ed. Sur.
- Mancini M. & F. Grosman. 1998. Aspectos poblacionales del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en el embalse Río Tercero, Córdoba. *Natura Neotropicalis* 29(2): 137-143.
- Mancini M. & F. Grosman. 2004. Estructura y funcionamiento de la pesquería recreacional del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en la laguna de Suco, Córdoba, Argentina. *Aqua TIC* 20: 20-31.
- Mancini M. & F. Grosman. 2008. El pejerrey de las lagunas pampeanas. Análisis de casos tendientes a una gestión integral de las pesquerías. Editorial UNRC – UNICEN. 446 p.
- Mancini M., I. Nicola, V. Salinas & C. Bucco. 2009. Biología del pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Pisces, Atherinopsidae) de la laguna Los Charos (Córdoba, Argentina). *Rev. Peru. Biol.* 15(2): 065-071.
- Marani J.L. 1999. Diagnóstico ambiental y ordenación territorial del espacio natural: Humedal "Bajo Giuliani" y su entorno (provincia de La Pampa, Argentina). Tesis de Magíster. Universidad Internacional de Andalucía. Sede Iberoamericana Santa María de la Rábida, España. 126 p.
- Needham J. & P. Needham. 1978. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Reverté, Barcelona. 131 p.
- Pereyra H. 2007. Condición y canibalismo del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en lagunas pampeanas, sembradas durante el período 1999-2002. La Pampa. Argentina. Fac.Cs.Ex. y Nat., UNLPam. Santa Rosa, La Pampa, Argentina. 37 p.
- Pilati A., S. Echaniz, A. Vignatti, A. Trucco & S.B. Álvarez. 2009. Efecto del lavado de la ciudad de Santa Rosa sobre el estado trófico de una laguna arreica. *Biol. Acuática* (26): 177-184.
- Pratts P.B. 2012. Evaluación del impacto antrópico sobre la dinámica hidrológica e hidroquímica de la laguna del Bajo Giuliani,

- Santa Rosa, La Pampa. Tesis MSc. Ciencias Hídricas. UNLPam. 82 p.
- Quirós R., J. Rosso, A. Renella, A. Sosnovsky & M. Boveri. 2002. Análisis del estado trófico de las lagunas pampeanas (Argentina). *Interciencia* 27(11): 584-591.
- Ringuelet R. 1967. Contaminación o polución del ambiente acuático con referencia especial a la que afecta el área platense. *Agro* 9 (15):5-33
- Ringuelet R.A. 1972. Ecología y biocenología del hábitat lagunar o lago de tercer orden de la región neotrópica templada (Pampasia sudoriental de la Argentina). *Physis* 31(82): 55-76.
- Ringuelet R.A., R.H. Aramburu & A.A. de Aramburu. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, La Plata. 602 p.
- Ringuelet R.A., R. Iriart & A.H. Escalante. 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis bonariensis*, Atherinidae) en laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de complementación y eficiencia trófica del plancton. *Limnobiós* 1: 447-460.
- Roberto Z., G. Casagrande & E. Viglizzo. 1994. Lluvias en la pampa central. Tendencias y variaciones del siglo. Cambio climático y agricultura sustentable en la región pampeana. INTA. Public. N° 2. 25 p.
- Rodríguez Cazares D.G. 2008. Hábitos alimentarios de *Poeciliopsis fasciata* (Meek, 1904) y *Poeciliopsis gracilis* (Heckel, 1948) en la porción oaxaqueña de la reserva de la biosfera Tehuacan-Cuicatlan. Tesis de maestría. 78 p.
- Rosso J. 2006. Peces pampeanos. Guía y Ecología. Ed. LOLA. Buenos Aires. 221 pp.
- Sagretti L. & M.A. Bistoni. 2001. Alimentación de *Odontesthes bonariensis* en la laguna salada de Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Gayana* 65: 37-42.
- Salazar Lea Plaza J.C. 1980. Geomorfología. *En*: Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de La Pampa. 1ª edición: Clima, geomorfología, suelo y vegetación. INTA, Prov. La Pampa y UNLPam. Buenos Aires, Argentina. 493 p.
- Sverlij S.B. & J.P. Mestre Arceredillo. 1991. Crecimiento del pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Piscis, Atheriniformes) en el embalse La Florida, San Luis, Argentina. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 24: 183-195.
- Umazano M., E. Adema & S. Aimar. 2002. Variación espacio-temporal de las precipitaciones en la provincia de La Pampa. VIII Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. Santa Rosa, La Pampa. Diciembre de 2002. Pp. 223-225.
- Vázquez F.M., O. Del Ponti, J.L. Marani, E. Gagnora & A. Berguño. 2010. Monitoreo pesquero y zooplanctónico de la laguna del Bajo Giuliani. Santa Rosa, La Pampa. III Congreso Pampeano del Agua. Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Pp. 327-334.
- Wegrzyn D. & G. Rey. 2003. Pesca deportiva en Argentina. Doc. II Congreso de pesca deportiva y turismo. Secretaría de Turismo y Deportes de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 78 p.
- Zito Freyer I. 1999. Biología poblacional y manejo del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en los lagos de Embalse de Río Tercero y San Roque, Córdoba, Argentina. Tesis de Maestría en Manejo de Vida Silvestre. Fac. Cs. Ex. Físicas y Naturales. UNC. 54 p.