

RELACIONES LONGITUD-PESO EN PECES DEL EMBALSE CABRA CORRAL, SALTA, ARGENTINA

Length – Weight relationships in fishes of the Cabra Corral Dam, Salta, Argentina

S.E. BARROS, S.G. MOSA, H.A. REGIDOR Y S.S. SÜHRING*

RESUMEN

El embalse Cabra Corral, ubicado entre los 25°08' y 25°27' S y los 65°20' y 65°27' W, a 1100 msnm, en el río Juramento, Salta, es el espejo de agua más importante del Noroeste de Argentina. Allí se desarrolla la pesca principalmente de tipo recreativa y artesanal. Estudiamos las relaciones longitud-peso como indicadores del bienestar de las poblaciones de cuatro especies de peces de interés económico-pesquero: *Pimelodus albicans* (bagre blanco), *Oligosarcus jenynsii* (dientudo), *Odontesthes bonariensis* (pejerrey) y *Hoplias malabaricus malabaricus* (taraira). Las capturas se realizaron entre noviembre de 1997 y marzo de 1999, mediante el empleo de redes enmalladoras de siete medidas diferentes de malla, las cuales fueron caladas en superficie. A partir de los registros de peso total y longitud estándar se estimaron las ecuaciones potenciales de cada especie. Las tasas de crecimiento en peso obtenidas fueron: *P. albicans* $b = 3,0195$, *O. jenynsii* $b = 2,9924$, *O. bonariensis* $b = 2,9242$ y *H. malabaricus malabaricus* $b = 2,9436$.

ABSTRACT

The Cabra Corral Dam, located between 25°08' and 25°27' S, and 65°20' and 65°27' W, at 1100 over sea level, in the Juramento River, Salta, is the largest in the Northwest of Argentina. There a recreative and artisanal-commercial fishing is developed. We studied the length-weight relationships as a "well being" indicator of fishes with economic importance: *Pimelodus albicans* (white catfish), *Oligosarcus jenynsii* (dientudo), *Odontesthes bonariensis* (silverside) and *Hoplias malabaricus malabaricus* (fresh-water fish). We captured fishes between November 1997 and March 1999, using gill nets of seven different mesh sizes set under the water surface. We obtained the potential equations for each species from total weight and standard length and compared our parameters with those obtained in other reservoirs of Argentina. The weight growth rates obtained were: *P. albicans* $b = 3,0195$, *O. jenynsii* $b = 2,9924$, *O. bonariensis* $b = 2,9242$ y *H. malabaricus malabaricus* $b = 2,9436$.

KEYWORDS: Freshwater fish. Length-weight relationships. Salta, Argentina.

INTRODUCCION

El embalse Cabra Corral es el cuerpo de agua más importante del Noroeste de Argentina, constituyendo un importante centro de pesca recreativa y de deportes náuticos. En los últimos años se han realizado numerosos intentos para

ordenar y reglamentar la pesca artesanal de tipo comercial, que en la actualidad se practica de manera anárquica yseudolegal, los que hasta el presente han fracasado. En la Universidad Nacional de Salta se lleva adelante desde 1997 un programa de monitoreo ambiental de éste y otros embalses de la provincia de Salta, que incluye la evaluación de la ictiofauna en cuanto a su estructura y composición, del que derivarán recomendaciones de manejo.

La relación entre peso y longitud describe características estructurales de los individuos de la población, ofreciendo información importante acerca de la población de determinada especie. Entre las utilizaciones más frecuentes de la relación entre

*Programa de Monitoreo Ambiental Cabra Corral, Peñas Blancas y El Tunal. Convenio Universidad Nacional de Salta e Hidroeléctrica Río Juramento.

Cátedra de Piscicultura y Pesquerías, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Buenos Aires 177 (4400) Salta, Argentina.

E-mail: eubarros@ciudad.com.ar

el peso y la longitud, se destacan la posibilidad de determinar indirectamente el peso a través de la longitud o viceversa, el empleo de esta relación como un indicador de la condición del pez en relación con el almacenamiento de grasa y desarrollo gonadal, así como permitir un análisis indirecto del ritmo de crecimiento (Le Cren 1951; Barbieri y Barbieri, 1983; Kulbicki *et al.*, 1993; Almeida *et al.*, 1995; Stergiou y Politou, 1995; Anderson y Neumann, 1996; Benedito-Cecilio y Agostinho, 1997).

La relación peso (W) x longitud estándar (L_{st}) es usualmente ajustada a una ecuación potencial del tipo $W = a * L_{st}^b$, donde a indica el estado nutricional del pez (Csirke, 1980; Anderson y Neumann, *op. cit.*), variando en función del lugar y estadio de desarrollo gonadal (Benedito-Cecilio y Agostinho, *op. cit.*). El parámetro b , particular para cada especie, es generalmente constante, y tiende a asumir valores próximos a 3, expresando el tipo de crecimiento. Para valores de b cercanos a 3,0 el crecimiento es del tipo isométrico (Gulland, 1985; Weatherley y Gill, 1987; King 1995) o sea tasas de iguales de incremento de las distintas partes del cuerpo del pez. En cambio, si b es distinto de 3 el crecimiento es de tipo alométrico; si b es mayor que 3 la alometría positiva y si b es menor que 3 la alometría es negativa.

En este trabajo se presentan las ecuaciones de longitud-peso obtenidas para *Pimelodus albicans* (bagre blanco), *Oligosarcus jenynsii* (dientado), *Odontesthes bonariensis* (pejerrey) y *Hoplias malabaricus malabaricus* (tararira), todas ellas de interés económico pesquero; además se comparan los parámetros aquí obtenidos con los de otros sistemas lénticos de Argentina.

MATERIALES Y METODOS

El embalse Cabra Corral se encuentra emplazado entre los 25°08' y 25°27'S y los 65°20' y 65°27'W, a una altitud de 1100 msnm, en el río Juramento, Provincia de Salta, Argentina. La superficie del espejo de agua es de 11360 ha y su volumen es 3130 hm³. Su profundidad media es de 28 m y la máxima alcanza los 90 m en las inmediaciones de la presa.

Se realizaron muestreos mensuales entre noviembre de 1997 y marzo de 1999. Las artes de pesca utilizadas para la captura de los ejemplares fueron redes de enmalle (Nédélec, 1984) de 30, 42, 50, 56, 64, 70 y 80 mm de distancias entre nudos (malla estirada) que fueron caladas en superficie.

La determinación taxonómica de los peces se

llevó a cabo mediante el empleo de las claves taxonómicas propuestas por Ringuélet *et al.* (1967). En el laboratorio para cada ejemplar se registró: peso total (W), longitud estándar (L_{st}) y sexo. Se empleó una balanza electrónica con precisión de 0,01 g y un ictiómetro graduado en mm.

La relación longitud-peso se ajustó a una regresión potencial representada por la ecuación $W = a * L_{st}^b$, estimando las constantes de regresión a y b para cada especie. Luego se realizó la transformación de las ecuaciones obtenidas a ecuaciones lineales a través de la transformación logarítmica de los datos (Sparre y Venema, 1992).

RESULTADOS Y DISCUSION

Pimelodus albicans "bagre blanco" (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Pimelodidae).

Se analizaron 70 ejemplares cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 11,0 y 40,0 cm de longitud estándar (promedio: 28,3 cm \pm 5,6 cm).

Se obtuvo la siguiente ecuación potencial (Fig.1):

$$W = 0,0169 * L_{st}^{3,0195} (R^2 = 0,912).$$

La transformación logarítmica permitió el ajuste a una ecuación lineal:

$$\text{Log } W = 3,0195 * \text{Log } L_{st} - 1,7712 (R^2 = 0,912 \text{ y } SE(b) = 0,1651).$$

En el embalse Cabra Corral los bagres presentaron una tasa de crecimiento ligeramente alométrica positiva ($b = 3,0195$), sugiriendo esto que esta especie se torna más redonda a medida que aumenta su longitud. Un valor similar se obtuvo en el embalse El Tunal, aguas abajo de Cabra Corral (Regidor *et al.*, 1999). Estos valores son mayores al que estimaron Mintzer y Gonzo (1991) para individuos de esta misma especie ($b = 2,807$) capturados en cursos de agua pertenecientes a la cuenca del río Bermejo, en la provincia de Salta.

Oligosarcus jenynsii "dientado" (Günther, 1864) (Characiformes, Characidae).

Se analizaron 110 ejemplares cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 7,0 y 21,0 cm de longitud estándar (promedio: 14,1 cm \pm 3,4 cm).

Se obtuvo la siguiente ecuación potencial (Fig.2):

$$W = 0,0213 * L_{st}^{2,9924} (R^2 = 0,949).$$

La transformación logarítmica permitió el ajuste a una ecuación lineal:

$$\text{Log } W = 2,9924 * \text{Log } L_{st} - 1,6716 (R^2 = 0,949 \text{ y } SE(b) = 0,0759).$$

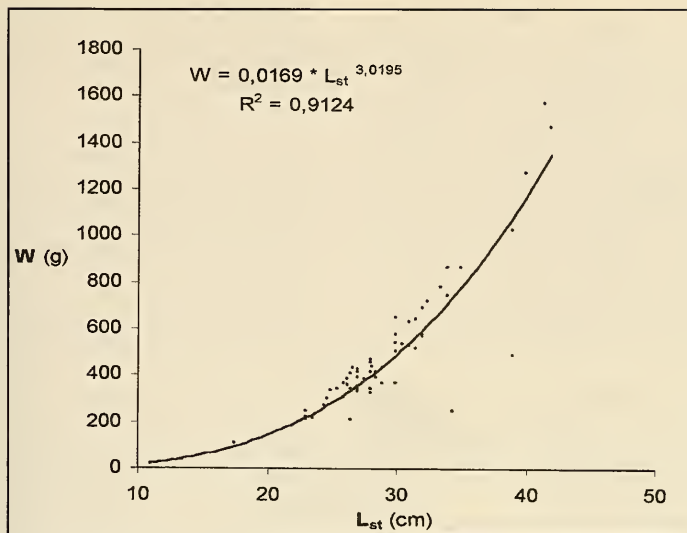


FIGURA 1. Relación Longitud-Peso para *P. albicans* "bagre blanco" (n=70) en el embalse Cabra Corral, Salta, Argentina.

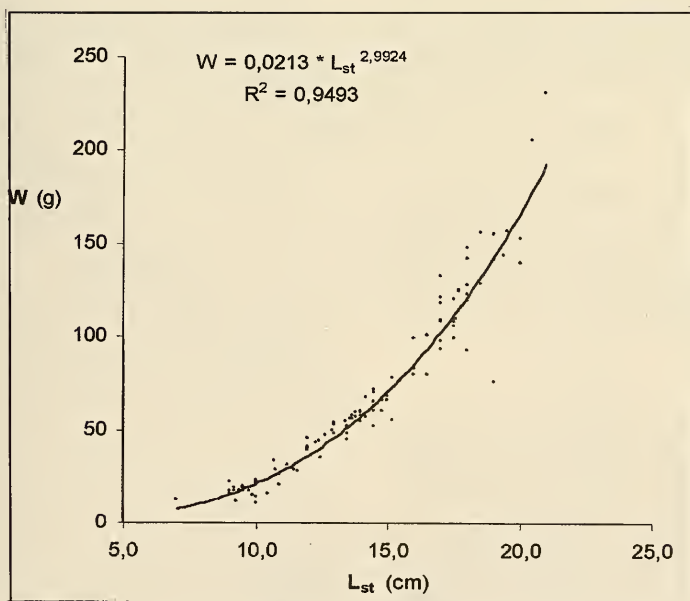


FIGURA 2. Relación Longitud-Peso para *O. jenynsii* "dientado" (n=110) en el embalse Cabra Corral, Salta, Argentina.

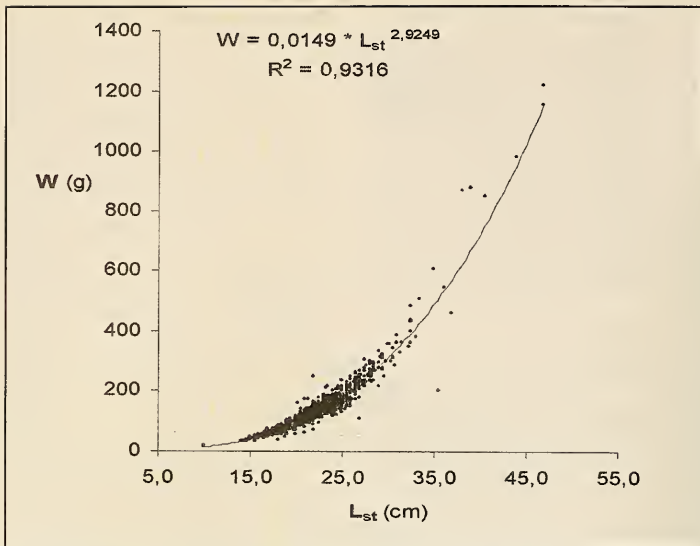


FIGURA 3. Relación Longitud-Peso para *O. bonariensis* "pejerrey" (n=1642) en el embalse Cabra Corral, Salta, Argentina.

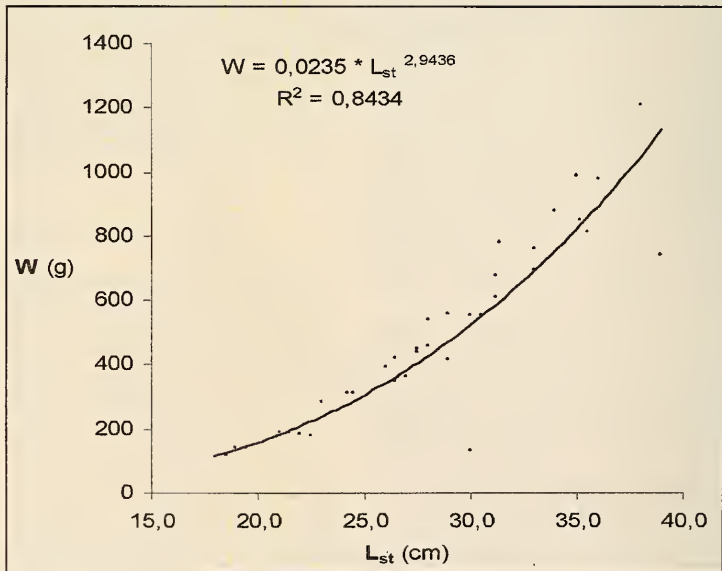


FIGURA 4. Relación Longitud-Peso para *H. malabaricus malabaricus* "tararira" (n=36) en el embalse Cabra Corral, Salta, Argentina.

En Cabra Corral, los dientudos presentaron una tasa de crecimiento ligeramente alométrica negativa ($b = 2,9924$). Mientras que en el embalse El Tunal se halló un valor de b igual a 2,706 (Regidor *et al.*, *op. cit.*).

Odontesthes bonariensis "pejerrey" (Cuvier y Valenciennes, 1835) (Atheriniformes, Atherinidae).

Se analizaron 1642 ejemplares cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 10,0 y 47,0 cm de longitud estándar (promedio: 22,1 cm \pm 3,7 cm).

Se obtuvo la siguiente ecuación potencial (Fig.3):

$$W = 0,0149 \cdot L_{st}^{2,9249} \quad (R^2 = 0,9316).$$

La transformación logarítmica permitió el ajuste

a una ecuación lineal:

$$\text{Log } W = 2,9249 \cdot \text{Log } L_{st} - 1,8268 \quad (R^2 = 0,9316) \\ \text{y } SE(b) = 0,0305).$$

La tasa de crecimiento en peso de los pejerreyes en este embalse resultó ser ligeramente alométrica negativa ($b = 2,9249$). Se han obtenido valores mayores en el embalse Río Tercero y la laguna Suco, Córdoba; en el embalse La Ciénaga, Jujuy y en la laguna Lobos, Buenos Aires; mientras que en el embalse Campo Alegre, Salta, se obtuvo un valor menor de b (Tabla I). Los valores obtenidos para los pejerreyes en Cabra Corral y Campo Alegre, menores que en resto de los cuerpos de agua antes mencionados, corresponden a ambientes con una productividad semejante (oligo a mesotróficos).

TABLA I. Ecuaciones longitud-peso obtenidas para el pejerrey *O. bonariensis* en distintos sistemas lénticos de Argentina.

Autores	Lugar	Ecuación
Freyre <i>et al.</i> (1983)	Embalse Río Tercero (Córdoba)	$W = 0,0051 \cdot L_{st}^3 \cdot 1,63$
Zito Freyer (1999)	Embalse Río Tercero (Córdoba)	$W = 0,000005 \cdot L_{st}^{3,150}$
Mancini y Grosman (1999)	Laguna Suco (Córdoba)	$W = 0,00001 \cdot L_{st}^2 \cdot 2,954$
Freyre (1976)	Laguna Lobos (Buenos Aires)	$W = 0,000003 \cdot L_{st}^3 \cdot 2,212$
Regidor y Mosa (1999)	Embalse La Ciénaga (Jujuy)	$W = 0,0003 \cdot L_{st}^3 \cdot 2,279$
Sauad y Mosa (1998)	Embalse Campo Alegre (Salta)	$W = 0,0005 \cdot L_{st}^2 \cdot 2,730$
Este trabajo	Embalse Cabra Corral (Salta)	$W = 0,0149 \cdot L_{st}^2 \cdot 2,924^p$

Hoplias malabaricus malabaricus "tararira" (Bloch, 1974) (Characiformes, Erythrinidae).

Se analizaron 40 ejemplares cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 18,0 y 39,0 cm de longitud estándar (promedio: 28,1 cm \pm 5,7 cm).

Se obtuvo la siguiente ecuación potencial (Fig.4):

$$W = 0,0235 \cdot L_{st}^{2,9436} \quad (R^2 = 0,843).$$

La transformación logarítmica permitió el ajuste a una ecuación lineal:

$$\text{Log } W = 2,9436 \cdot \text{Log } L_{st} - 1,6292 \quad (R^2 = 0,843) \\ \text{SE}(b) = 0,3138).$$

La tasa de crecimiento para esta especie en Cabra Corral ($b = 2,9436$) es inferior a los valores reportados en San Miguel del Monte ($b = 3,19$) y Lobos ($b = 3,16$), ambas lagunas en la provincia de Buenos Aires (Dománico *et al.*, 1991), en tanto que en embalse El Tunal se determinó un $b = 3,26$ (Regidor *et al.*, *op. cit.*).

La tararira es una especie característica de lagunas, donde hace un mejor uso de los recursos que el ambiente ofrece. En este sentido, en el embalse El Tunal, con una profundidad media de 5 m y una fisonomía y productividad similares a las de las lagunas bonaerenses, el valor de la tasa de crecimiento es similar al determinado en éstas últimas. En el embalse Cabra Corral, donde la

profundidad media es de 28 m y la productividad es menor, las tarariras presentan una tasa de crecimiento más lenta, e inclusive alcanzan tallas finales menores que en ambientes más favorables.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a los revisores anónimos por sus comentarios y críticas acertadas que contribuyeron a mejorar este trabajo. También agradecemos a la empresa Hidroeléctrica Río Juramento y a la Universidad Nacional de Salta por permitirnos desarrollar el presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

Almeida, F.P., D.L. Hartley & J. Burnet. 1995. Length-weight relationship and sexual maturity of goosefish of the Northeast coast of the United States. *Nort. Am. Fish. Manage.* 15: 14-25.

Anderson, R.O. & R.M. Neumann. 1996. Length, weight and associated structural indices: 283-300. *In:* Murphy, B.R. y D.W. Willis (Eds.). *Fisheries Techniques*. American Fisheries Society. USA. 998 págs.

Barbieri, G. y M.C. Barbieri. 1983. Growth and first size of *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) in the Lobo Reservoir (State of Sao Paulo, Brazil) (Pisces. Gymnotidae). *Rev. Hidrobiol. Trop.* 16(2): 195-201.

Benedito-Cecilio, E. y A.A. Agostinho. 1997. Estrutura das

- populações de peixes do reservatório de Segredo: 114-139, In: Agostinho, A.A. y L.C. Gomes (Eds.). Reservatório de Segredo, bases ecológicas para o manejo. Universidad Estadual do Maringá-NUPELIA. Brasil. 387 págs.
- Csirke, J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO Documento Técnico de Pesca 192: 82 págs.
- Dománico, A., R. Delfino y L. Freyre. 1991. Edad y crecimiento de *Hoplias malabaricus malabaricus* en una laguna pampásica. Iheringia, Sér. Zool. 74: 141-149.
- Dulcic, J. & M. Kraljevic. 1996. Weight-length for 40 fish species in the eastern Adriatic (Croatian waters). Fish. Res. 28(3): 243-251.
- Freyre, L.R. 1976. Normas para la inspección del estado actual de ambientes pesqueros pampásicos. Dirección de Recursos Naturales, Ministerio de Asuntos Agrarios. Argentina. 36 págs.
- Freyre, L.R., L.C. Protogino y J.M. Iwaszkiw. 1983. Demografía del pejerrey *Basilichthys bonariensis bonariensis* (Pisces, Atherinidae) en el embalse de Río Tercero, Córdoba. Descripción de las artes de pesca. Biología acuática 4: 1-39.
- Gulland, J.A. 1985. Fish stock assessment: a manual of basic methods. Chichester: John Wiley & Sons. (FAO/WILEY Series on Food and Agriculture). 223 págs.
- Iwaszkiw, J.M., L. Freyre y E.D. Sendra. 1983. Estudio de la maduración, época de desove y fecundidad del dientado *Oligosarcus jenynsii* (Pisces, Characidae) del embalse de Río Tercero, Córdoba, Argentina. Limnobiós 2(7): 518-252.
- King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Oxford: Fishing News Books. 341 págs.
- Kulbicki, M., G. Mou Tham, P. Thollot & L. Wantiez. 1993. Length-weight relationship of fish from the Lagoon of New Caledonia. NAGA. The ICLARM Q. 16(3): 26-30.
- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol. 20: 201-219.
- Mancini, M. y F. Grossman. 1999. Aspectos poblacionales del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en el embalse de Río Tercero, Córdoba. Natura Neotropicalis 29(2): 137-143.
- Mintzer, R.V. y G.M. Gonzo. 1991. Ciclo sexual y fecundidad de *Pimelodus albicans* (Val., 1840) (Pisces: Siluriformes: Pimelodidae) de la Provincia de Salta. Revista Asociación Ciencias Naturales del Litoral 22(2): 19-34.
- Nédelec, C. 1984. Definición y clasificación de las diversas categorías de pesca. FAO Documento Técnico de Pesca. 46 págs.
- Petrakis, G. & K.I. Stergiou. 1995. Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. Fish. Res. 21: 465-469.
- Regidor, H.A. y S.G. Mosa. 1999. Evaluación de la Ictiofauna del embalse La Ciénaga. Universidad Nacional de Salta. Argentina. 31 págs.
- Regidor, H.A., S.G. Mosa y S.E. Barros. 1999. Evaluación de la Ictiofauna, Programa de Monitoreo Cabra Corral - Peñas Blancas - El Tunal. Universidad Nacional de Salta. Argentina. 41 págs.
- Ringuelet, R.A., R.H. Iriart y A.A. Aramburu. 1967. Peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigación Científica, Provincia de Buenos Aires, La Plata: 692 págs.
- Sauad, J.J. y S.G. Mosa. 1998. Parámetros biológicos del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en el embalse Campo Alegre, Salta, Argentina. Manejo de Fauna 5(9): 1-4.
- Sparre, P. y S.C. Venema. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Manual FAO Fisheries Technical. 306/1(1): 376 págs.
- Stergiou, K.I. & C.Y. Politou. 1995. Biological parameters, body length-weight and length-height relationships for various species in Greek waters. NAGA. The ICLARM Q. 18(2): 42-45.
- Weatherley, A.H. & H.S. Gill. 1987. The biology of fish growth. Academic Press. London. 443 págs.
- Zito Freyer, I.S. 1999. Biología poblacional y manejo del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en los Lagos del Embalse Río Tercero y San Roque, Córdoba, Argentina. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 54 págs.