

CAMBIO AMBIENTAL Y DESPLAZAMIENTO DE LA ICTIOFAUNA EN EL OESTE DE LA PAMPASIA (ARGENTINA CENTRAL)

S. E. GÓMEZ¹ & R. C. MENNI²

¹ Museo Argentino de Ciencias Naturales – CONICET – sgomez@macn.gov.ar

² Museo de La Plata - CONICET- menni@fcnym.unlp.edu.ar

ABSTRACT

Within the Pampas ecoregion during the XX century, heavy climate changes resulting in fish fauna displacements westward of meridian 61. These movements implied three elements: climate change, topographic changes, and animal transport. From the northwest of this region, where fish were not present in the recent past, 10 species from the La Amarga swamps, 10 from the neighborhood of General Villegas and 4 from Trenque Lauquen are known at present. In the three cases, water is hard and alkaline. Their fish fauna have a similarity index (Jaccard) of 44 % with that from the Salado River basin, and of 57,9 % with that from the «lagunas» Encadenadas del Oeste. In the latter environment, the number of species increased from 7 to 18 in thirty years, having at present 75% similarity with that from the Salado River basin. In the western Pampasia, data from 6 meteorological stations in a polygonal area 16,500 km² in extension, show a heavy climatic change, with a progressive significant increase of rainfall and the minimum mean annual temperature, which are limiting factors for fishes. Mean annual rainfall increased from 700 to 950 mm and the minimum mean temperature from 8,9 to 10,1° C in the last 40 years. New water bodies were formed and other increased their volume. At the same time, construction of discharge channels, embankments, and modification of slopes, connected western Pampasic areas with the Salado River basin, allowing them to be colonized by more eurytopic fishes. The Pampas ecoregion has his present western border about 64° W, including the La Amarga dells. We think that, as a result of environmental change and the above mentioned processes, new environments with Brazilian fishes will be formed in the western Pampasia in the near future.

Key words: fish populations, dispersal, climate change, Pampas, Argentina.

INTRODUCCION

En el sistema de áreas naturales de la provincia de Buenos Aires según las cuencas de desagüe (Ringuelet, 1962), el noroeste es una región seca no incluida en ninguna cuenca y limitada hacia el este por el sistema del río Salado, el sistema del arroyo Valli-manca y la vertiente nordeste de Ventania. Otros autores en distintos esquemas ictiogeográficos (Ringuelet, 1975; Arratia *et al.*, 1983) consideran

esta región como una zona sin cuerpos de agua, que no corresponde a ninguna provincia ictiogeográfica.

Canevari *et al.* (1998) denominan a esta región Cuencas noroccidentales, señalando que se caracteriza por la ausencia de una red de drenaje y por ser actualmente la más seca dentro de la región. Sus límites occidentales son imprecisos. De estas cuencas solo se conocían registros de peces de las lagunas de Trenque Lauquen (López *et al.*, 1991) y los cuerpos de aguas más

próximos con peces eran las lagunas Encadenadas del Oeste.

El descubrimiento, en el año 2000, de lagunas con poblaciones de peces en General Villegas (Gómez *et al.*, 2004), mostró que había un desplazamiento del límite de distribución de los peces pampásicos hacia el oeste.

En el presente análisis del oeste de la provincia de Buenos Aires, se muestra que en la ecoregión de las Pampas, durante el siglo XX, hubo importantes cambios ambientales que produjeron un desplazamiento de la ictiofauna hacia el oeste del meridiano 61° W. Estos movimientos implicaron al menos tres elementos: cambio climático, cambios topográficos y transporte de fauna, y probablemente continúen.

MATERIALES Y METODOS

Se analizó la ictiofauna de cuatro cuerpos de agua del oeste de la Pampasia: los Bañados de La Amarga (34° 20' S, 64° 10' W), las lagunas de General Villegas (34° 58' S, 62° 58' W), las lagunas de Trenque Lauquen (Complejo el Hinojo, 35° 58' S, 62° 44' W) y las lagunas Encadenadas del Oeste (36° 30' - 37° 30' S, 61° 00' - 63° 30' W), según los datos de Haro y Bistoni (1996), Bistoni *et al.* (1996), Gómez *et al.* (2004), López *et al.* (2001) y Miquelarena y López (1995). En el análisis climático de la región, se consideraron seis estaciones meteorológicas que cuentan con registros tabulados de precipitación media total anual, temperatura media anual y temperatura media mínima anual, agrupados por décadas desde 1950 a 1990 (SMN, 1975, 1985, 1986, 1992). Los valores anteriores a 1950 fueron calculados por interpolación de las respectivas isólinas (SMN, 1960).

Para las comparaciones faunísticas se utilizó el índice de Jaccard. Los datos climáticos fueron analizados mediante análisis de regresión y correlación. Se tomó como base la

cartografía del Instituto Geográfico Militar y de la Dirección de Geodesia de la Provincia de Buenos Aires.

RESULTADOS

La ubicación de los cuerpos de agua del oeste de la Pampasia se indica en la Figura 1. En esta región actualmente se conocen 10 especies de los Bañados de La Amarga, 10 de los alrededores de Gral. Villegas y 4 de Trenque Lauquen (Tabla 1). En los tres casos el agua es dura y alcalina. Esta ictiofauna presenta un índice de similitud (Jaccard) del 57,89 % con las lagunas Encadenadas del Oeste y del 44% con la ictiofauna permanente de la cuenca del río Salado que es de 24 especies (Menni, 2004). Excepto dos especies exóticas, *Gambusia cf. affinis* y *Cyprinus carpio*, todas las especies consideradas en la Tabla 1 son típicamente pampásicas. Algunas de estas especies pueden haber sido transportadas por el hombre, particularmente *Odontesthes bonariensis* y *Cyprinus carpio*, que son objeto de piscicultura y pesca en muchos lugares de la región.

Los cambios en la ictiofauna de la región son evidentes. Ringuelet (1975)



Figura 1. Ubicación de los cuerpos de agua (abreviaturas como en la Tabla 1) y estaciones meteorológicas consideradas (numeradas como en la Tabla 2). La línea poligonal involucra un área total de 16.500 km².

Tabla 1. Ictiofauna de: Bañados de La Amarga (BLA), lagunas de Gral. Villegas (LGV), lagunas de Trenque Lauquen (LTL), lagunas Encadenadas del Oeste (LEO) y Cuenca del río Salado (CRS). Presencia (P), ausencia (A), exótica (E). Entre paréntesis se indica el año de muestreo.

ESPECIES	BLA(1994-95)	LGV(2000)	LTL(1989)	LEO(1993)	CRS
1- <i>Astyanax eigenmanniorum</i>	P	P	A	P	P
2- <i>Cheirodon interruptus</i>	P	P	A	P	P
3- <i>Bryconamericus iheringi</i>	P	A	A	P	P
4- <i>Oligosarcus jenynsi</i>	A	P	A	P	P
5- <i>Cyprinus carpio</i> (E)	P	P	P	P	P
6- <i>Rhamdia quelen</i>	P	P	P	P	P
7- <i>Corydoras paleatus</i>	P	P	A	P	P
8- <i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	P	P	A	P	P
9- <i>Jenynsia multidentata</i>	P	P	P	P	P
10- <i>Gambusia affinis</i> (E)	P	A	A	A	A
11- <i>Odontesthes bonariensis</i>	P	P	P	P	P
12- <i>Cichlasoma facetum</i>	A	P	A	P	P
OTRAS ESPECIES	—	—	—	P	P
TOTAL DE ESPECIES	10	10	4	18	24

señaló que la ictiofauna del río Quinto en la Pampasia era incompletamente conocida, citando sólo a *Jenynsia lineata lineata*. Actualmente se conocen 10 especies de los Bañados de la Amarga, donde finaliza el río Quinto (Bistoni *et al.*, 1996) (Tabla 1).

Durante el año 2000 en los alrededores de la ciudad de General Villegas (34° 58' S, 62° 58' O), situada 105 km al norte de Trenque Lauquen, se registraron cuerpos de agua lénticos in-nominados de aproximadamente 20 hectáreas de superficie y poca profundidad (1,20 m), y pequeños canales de

drenaje (Gómez *et al.*, 2004). Además, un canal artificial de 4 metros de ancho y escasa profundidad, que corre de norte a sur, atraviesa la ruta provincial N° 188, quince kilómetros al oeste del límite entre las provincias de Buenos Aires y La Pampa. Presuntamente estos ambientes se originaron o fueron construidos en la década de 1980.

Las primeras especies de peces documentadas en el oeste de la Pampasia, se encontraron en la laguna El Hinojo (Partido de Trenque Lauquen), y su presencia ha sido atribuida a migraciones posibilitadas por los des-

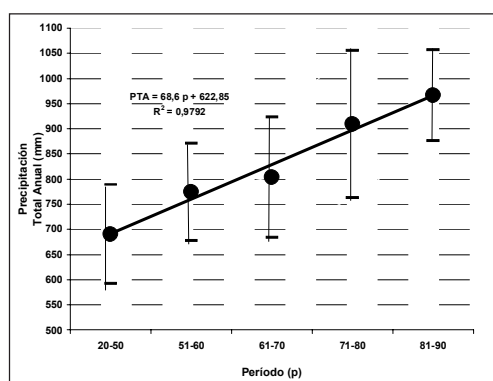


Figura 2. Temperatura media anual (TMA) y temperatura mínima media anual (TMmA) de seis estaciones meteorológicas del oeste de la pampasia, en cada uno de los períodos (p) indicados.

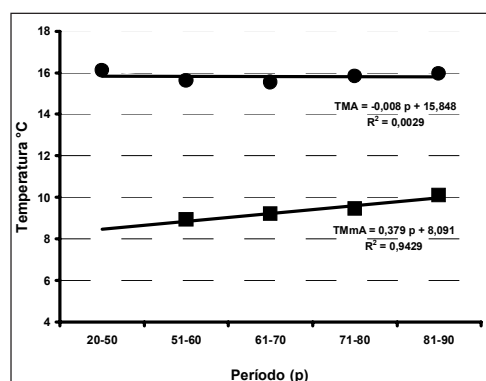


Figura 3. Precipitación total anual (PTA) media de seis estaciones meteorológicas del oeste de la pampasia, en cada uno de los períodos (p) indicados.

Tabla 2. Precipitación total media anual (PTA), temperatura media anual (TMA) y temperatura mínima media anual (TMmA) en seis estaciones meteorológicas en el oeste de la pampasia, (s/d: sin datos). (SMN, 1975, 1985, 1986 y 1992). Se indican además los valores promedio y desviación estándar para cada período.

ESTACION METEOROLOGICA	PERIODO				
	1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990
1- Laboulaye 34°08'S 63°24'W	690 16,6-s/d	802 16,2-9,8	800 16,6-10,1	879 16,1-9,7	856 16,2-9,9
2- Gral. Pico 35°42'S 63°45'W	617 16,1-s/d	682 15,7-8,6	669 16,1-9,1	899 16,0-9,4	934 16,0-9,9
3- Trenque Lauquen 35°58'S 62°44'W	700 16,0-s/d	737 15,7-9,2	809 16,1-9,5	955 16,0-9,9	s/d s/d-10,6
4- Pehuajó 35°52'S 61°52'W	756 16,1-s/d	855 15,3-9,0	859 15,3-8,8	968 15,4-9,5	1015 15,5-10,0
5- 9 de Julio 35°27'S 60°53'W	829 16,3-s/d	907 15,8-9,4	995 13,9-9,9	1098 16,3-10,2	1060 16,2-10,5
6- Macachín 37°08'S 63°41'W	550 15,6-s/d	665 15,1-7,5	687 15,3-7,8	654 15,3-8,0	s/d s/d
PTA promedio y desviación estándar	690,333 98,696	774,667 96,691	803,167 119,547	908,833 146,522	966,250 90,112
TMA promedio y desviación estándar	16,117 0,331	15,633 0,338	15,550 0,954	15,850 0,404	15,975 0,330
TMmA promedio y desviación estándar	s/d s/d	8,917 0,801	9,200 0,839	9,450 0,766	15,975 0,342

bordes del río Quinto, que confirieron a la laguna carácter permanente (López *et al.*, 1991, 2001).

Las lagunas Encadenadas del Oeste son un caso singular. Su ictiofauna aumentó de 7 a 18 especies en aproximadamente treinta años (Ringuet, 1975; Miquelarena y López, 1995) y tiene actualmente 75% de similitud con la ictiofauna de la cuenca del río Salado (Tabla 1).

En un área poligonal de 16.500 km² del oeste de la Pampasia, los datos de las seis estaciones meteorológicas (Figura 1, Tabla 2), muestran un fuerte cambio climático, con aumento progresivo y significativo ($p < 0,05$) de las precipitaciones y de la temperatura mínima media anual. La pluviosidad media anual aumentó de 700 a 950 mm entre 1920 y 1990, y la temperatura mínima media anual aumentó de 8,9 a 10,1° C en aproximadamente 40 años (Figura 2 y 3).

CONCLUSIONES

El aumento de pluviosidad en la Pampasia ha sido comentado por distintos autores (Hoffmann, 1989; Canziani *et al.*, 1993). En la actualidad, los Bañados de la Amarga se encuentran totalmente colmatados. Las canalizaciones existentes en la zona de La Amarga se proyectaron en 1929, y recién aparecen en la cartografía en 1976. La reactivación del curso inferior del río Quinto comenzó en 1979, provocando importantes inundaciones en la zona. Hay dos direcciones de escurrimiento: una hacia Gral. Villegas y otra hacia el río Salado del Sur, confirmando hipótesis previas (Quintana Salvat & Romero Nelson, 1993; Soldano, 1947).

Los cuerpos de agua de General Villegas y Trenque Lauquen, y su fauna de peces, presuntamente provienen del desborde de los Bañados de La Amar-

ga, en un contexto de cambio ambiental que involucra los cambios topográficos y climáticos aquí tratados. En las últimas décadas del siglo XX al menos dos grandes canales se construyeron en el oeste, el Gran canal del Oeste en la zona de Trenque Lauquen y el canal Ameghino que conectó las Encadenadas del Oeste con la cuenca del río Salado.

Aún un pequeño cambio climático en cortas distancias es suficiente para modificar la composición de la fauna aún dentro del mismo ambiente, como en los arroyos Las Tortugas y Las Mojarras en la provincia de Córdoba (Menni, 2004).

La presencia de cuerpos de agua permanentes es la condición básica para la existencia de peces, y las conexiones entre cuencas posibilitan la dispersión. Si se considera además, que la temperatura es un factor limitante para la distribución de los peces brasílicos en la Pampasia (Gómez, 1996), los nuevos cuerpos de agua, la construcción de canales y el aumento de la temperatura, explican las ampliaciones en la distribución de los peces discutidas en Gómez *et al.* (2004) y en este trabajo. Hasta el presente no hay registros de peces patagónicos ni cuyanos en el oeste de la Pampasia, y los peces de los nuevos ambientes son siempre un subjuogo de la ictiofauna de la cuenca del río Salado.

Al finalizar el siglo XX, en la ecoregión estudiada, aumentó la temperatura mínima en más de 1° C y la precipitación en un 35%. Se formaron nuevos cuerpos de agua, otros aumentaron de volumen y se reactivaron antiguos cauces por efecto del cambio climático. El noroeste de la Pampasia ya no es una región seca, y teniendo en cuenta las características de los nuevos registros, la zona antiguamente considerada sin peces debe ser incluida en la Subregión Brasílica (Ringuet, 1975).

Los cambios topográficos recientes,

básicamente canales de drenaje, alteración de pendientes y terraplenes, conectaron distintas regiones del oeste con la cuenca del río Salado, permitiendo que fueran colonizadas por los peces más eurióticos. El río Salado es un corredor desde la Bahía de Samborombón hacia el interior de la Pampasia, y los canales Mercante, Jauretche, Ameghino y Piñero son un corredor hacia el oeste para la ictiofauna de la cuenca del río Salado.

Consideramos que la ecoregión de las Pampas debería incluir los Bañados de La Amarga, y tiene su límite actual en el meridiano 64° O. Estimamos que, como resultado de cambios ambientales, seguirán formándose nuevos humedales en el oeste de la Pampasia, con nuevas presencias de ictiofauna brasílica.

BIBLIOGRAFIA

- Arratia, G.; M. B. Peñafort & S. Menu-Marque.** 1983. Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas actuales. *Deserta* 7: 48-107.
- Bistoni, M.A.; J. G. Haro & M. Gutiérrez.** 1996. Ictiofauna del río Quinto (Popopis) en la provincia de Córdoba (Argentina). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 27 (1): 43-48.
- Canevari, P.; D. E. Blanco; E. Bucher; G. Castro & I. Davidson** (eds.). 1998. Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. *Wetlands International*, Pub. 46: 1-208.
- Canziani, O.; N. González & M. A. Hernández.** 1993. Cambios seculares como prototipo de cambios globales caso ejemplo: el Noroeste Bonaerense. En: Resúmenes de I° Jornadas Nacionales y VI° Regionales de Medio Ambiente (La Plata), 22p.
- Gómez, S. E.** 1996. Resistenza alla temperatura e salinitá in pesci della Provincia di Buenos Aires (Argentina), con implicazioni zoogeografiche. En: *Atti Congressuali, IV Convegno Nazionale Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci*, Trento, Italia (1991): 171-192.
- Gómez, S. E.; P. S. Trenti & R. C. Menni.** 2004. New fish populations as evidence of climate change in former dry areas of

- the pampa region (Southern South America). *Physis* (Buenos Aires) 59 (136-137): 43-44.
- Haro, J. G. & M. A. Bistoni.** 1996. Ictiofauna de la Provincia de Córdoba. En: *Biodiversidad de la Pcia. de Córdoba. Fauna*. Vol. 1 (Y. E. di Tada y E. H. Bucher, eds.): 169-190.
- Hoffmann, J. A.** 1989. Las variaciones climáticas ocurridas en la Argentina desde fines del siglo pasado hasta el presente. Servicio Meteorológico Nacional (FAA). Serie Divulgación 15: 1-19.
- López, H.; A. Rodrigues Capitulo; J. Casciotta & J. Iwaszkiw.** 1991. Caracterización preliminar de la Laguna El Hinojo (Trenque Lauquen., Pcia de Buenos Aires). En: *Situación Ambiental de la Provincia de Buenos Aires. A - Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental* 1(1): 1-23.
- López, H.; C. Baigún; J. Iwaszkiw; J. Delfino & O. Padín.** 2001. La cuenca del Salado: Uso y posibilidades de sus recursos pesqueros. Ed. de la UNLP, La Plata, 55p.
- Menni, R. C.** 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales 5:1-316.
- Miquelarena, A. M. & H. L. López.** 1995. Fishes of the Lagunas Encadenadas (Province of Buenos Aires, Argentina), a wetland of international importance. *Freshwater Biological Association, Freshwater Forum* 5(1): 48-53.
- Quintana Salvat, F. & E. Romero Nelson.** 1993. El Río Quinto y las inundaciones en las Provincias de Córdoba y Buenos Aires. *Análisis Geomorfológico. Fotointerpretación* 2(1): 128-143.
- Ringuelet, R. A.** 1962. *Ecología acuática continental*. Ed. EUDEBA, Bs. As., 138p.
- Ringuelet, R. A.** 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* 2: 1-122.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN).** 1960. *Atlas climatológico de la República Argentina*. Buenos Aires.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN).** 1975. *Estadísticas climatológicas 1951-1960. Serie B, N° 6*, Buenos Aires.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN).** 1985. *Estadística climatológica 1961-1970. Estadística N° 35*, Buenos Aires.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN).** 1986. *Estadística climatológica 1971-1980. Estadística N° 36*, Buenos Aires.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN).** 1992. *Estadística climatológica 1981-1990. Serie B, N° 37*, Buenos Aires.
- Soldano, F. A.** 1947. Régimen y aprovechamiento de la red fluvial argentina. Ed. Albatros. Partes I y II, Bs. As.