



7^{mo}
Congreso de
Medio Ambiente

Actas 7mo Congreso de Medio Ambiente AUGM
22 al 24 de mayo de 2012. UNLP. La Plata Argentina

**EFECTO DEL USO DEL SUELO SOBRE LA DIETA DE
ASTYANAX RUTILUS EN TRES ARROYOS PAMPEANOS**

Effect of land use on the diet of *Astyanax rutilus* in three Pampean streams

Ignacio D García ^{a*}, Ariel Paracampo ^a, Miriam Maroñas ^a, Carlos Bonetto ^a

^a Instituto de Limnología “Dr. Raúl Ringuelet” (CCT CONICET La Plata – UNLP). Casilla de
Correo 712 (1900) La Plata, Buenos Aires

* Autor para correspondencia: ignadgarcia@hotmail.com

Palabras clave: Peces; alimentación; Buenos Aires; actividad antrópica

Keywords: Fish, Food, Buenos Aires, human activity

Título abreviado: Uso del suelo y dieta de Astyanax en arroyos

ABSTRACT

Astyanax rutilus (Teleostei: Characiformes) is an omnivorous species, extremely voracious, a feature that makes it suitable for comparative studies of diet in streams with different human impact. In this work we studied the diet of *A. rutilus* in three pampean streams whose basin present different land use. Sampling was conducted during spring 2010 and seine nets were used. The streams sampled were El Pescado (agricultural and livestock) with anthropic changes occurred during the last decade by the expansion of agricultural activity, Juan Blanco stream with little change in land use since part of the basin lies in a natural reserve, and the Buñirigo stream with presence of industries in their margins. The stomachs were fixed in formalin (5%), the content was examined using a stereoscopic microscope and identified to the lowest possible taxonomic category. The material was classified in food items and diet analysis was performed under the volumetric method. The total number of stomachs analyzed was 48 and all presented content. A nonparametric multivariate analysis shows significant differences in the diet of *A. rutilus* among the three streams. Most dissimilar sites were El Pescado and Buñirigo and the pair with highest similarity was Juan Blanco-El Pescado. Which items contribute most to the observed differences where determinate between pairs of streams, where terrestrial insects and microcrustácean were the most relevant. The results obtained indicate that in the Buñirigo stream the vast majority of food consumed is of foreign origin. The latter could be related to the presence of a Buñirigo stream impoverished invertebrate community product of human impact.

RESUMEN

La “mojarra” *Astyanax rutilus* (Teleostei: Characiformes) es una especie omnívora, sumamente voraz, característica que la hace apropiada para estudios comparativos de la dieta en arroyos con distinto impacto antrópico. En el presente trabajo se estudió la dieta de *A. rutilus* en tres arroyos pampeanos cuyas cuencas presentan distinto uso del suelo. Los arroyos muestreados fueron El Pescado (agrícola-ganadero) sujeto a cambios en la última década producto de la expansión de la actividad agrícola, el arroyo Juan Blanco presenta pocos cambios en el uso del suelo ya que parte de su cuenca se encuentra en una reserva natural y el Buñirigo con presencia de industrias en sus márgenes. Los muestreos se realizaron durante la primavera de 2010 y se utilizaron redes de arrastre.

Los estómagos fueron fijados en formol (5%) y el contenido se determinó bajo microscopio estereocópico con la mayor precisión taxonómica posible. El material fue clasificado en ítems alimenticios y el análisis de la dieta fue realizado bajo el método volumétrico. El total de estómagos analizados fue 48 y todos presentaron contenido. A partir de un análisis multivariado no paramétrico se observaron diferencias significativas en la dieta de *A. rutilus* en los tres arroyos. Comparando los sitios de a pares, los más disimiles fueron El Pescado-Buñirigo y el más semejante Juan Blanco-El Pescado. Se determinó cuales ítems aportan en mayor medida a las diferencias observadas, siendo los insectos terrestres y los microcrustáceos los de mayor relevancia. Los resultados obtenidos indican que en el arroyo Buñirigo el alimento consumido es mayoritariamente de origen alóctono lo que podría estar relacionado con la presencia, en el arroyo, de una comunidad de invertebrados empobrecida producto del impacto antrópico.

INTRODUCCIÓN

La familia Characidae (Piscis, Caraciformes) está extensamente representada con 1352 especies, en la Región Neotropical (Reis *et al.*, 2003). Este grupo forma el conjunto básico de especies nectónicas en los arroyos de pendiente media y baja en esta región (Buckup, 1999). Son de gran importancia en términos de abundancia y cumplen un papel importante en la producción de peces en el arroyo. A pesar de esto, poco se conoce sobre la ecología trófica de las especies, especialmente acerca de como los cambios de origen antrópico pueden influir en los recursos alimentarios y la abundancia de estas especies.

El estudio de la dieta de los peces y su interacción con el ambiente proporciona información ecológica y etológica de las especies frente a variaciones ambientales y disponibilidad de alimento (Da Silva *et al.*, 2008).

La “mojarra” *Astyanax rutilus*, perteneciente a la familia Characidae, es una especie omnívora, oportunista y sumamente voraz (Ringuelet *et al.*, 1967), característica que la hace apropiada para estudios comparativos de la dieta en arroyos con distinto grado de impacto antrópico.

En Argentina se han llevado a cabo varios trabajos acerca de la ecología trófica de peces, principalmente en ambientes lénticos de la provincia de Buenos Aires (Destefanis & Freyre, 1972; Escalante, 1983; Grosman *et al.*, 2000). Sin embargo son escasos los estudios en ambientes lóticos pampeanos (López Cazorla *et al.*, 2003).

El objetivo de este trabajo es estudiar la variación de la alimentación de *A. rutilus* en tres arroyos cuyas cuencas presentan distinto uso del suelo.

METODOLOGÍA

Área de estudio

En la zona costera del Río de La Plata que abarca desde la Ciudad de Buenos Aires hasta Punta Piedras existen una serie de arroyos paralelos entre si y de similares características ambientales, cuyas cuencas se hallan vinculadas a diferentes usos del suelo (Figura 1).

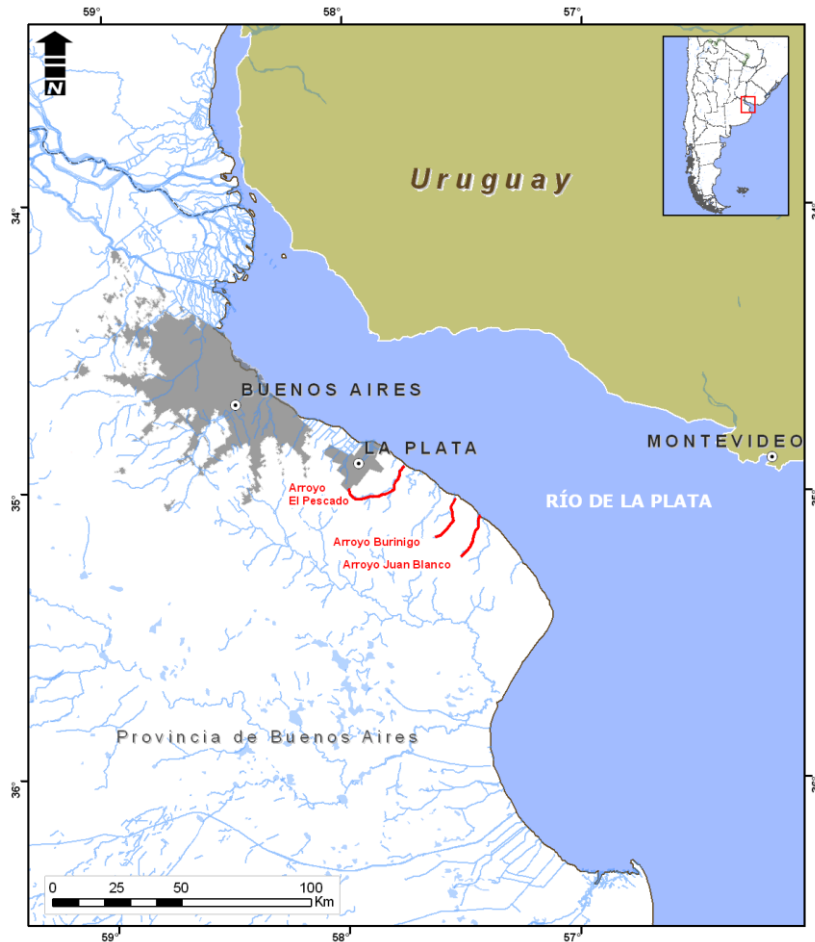


Figura 1. Ubicación geográfica de los arroyos muestreados.
Figure 1. Geographical location of the streams sampled.

El arroyo El Pescado (Figura 2a) se caracteriza por situarse en una cuenca donde en la última década las nacientes experimentaron un cambio en el uso del suelo producto de la expansión de la actividad agrícola. El arroyo Juan Blanco (Figura 2b) presenta ganadería extensiva sobre praderas naturales y parte de su cuenca está ubicada en el Parque Costero Sur, reserva biosfera de la UNESCO, resultando un interesante sitio de referencia. El arroyo Buñirigo (Figura 2c) principalmente ganadero y con presencia de 2 industrias, una alimenticia y una curtiembre en su margen sobre la ruta provincial 11, cercano a su desembocadura.

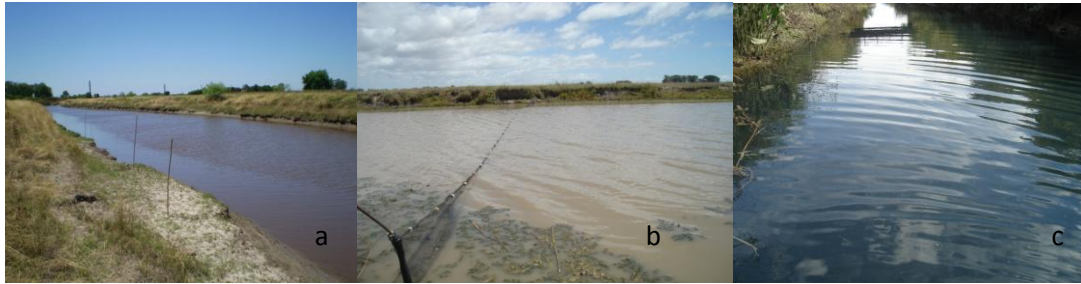


Figura 2. Imágenes de los arroyos muestreados. a- El Pescado; b- Juan Blanco; c- Buñirigo.

Figure 2. Pictures of the streams sampled. a- El Pescado; b- Juan Blanco; c- Buñirigo.

En los tres arroyos seleccionados se eligieron sitios de muestreo que estuvieran a una distancia similar al Río de La Plata. Los muestreos fueron realizados durante la primavera de 2010. En cada punto de muestreo se efectuaron relevamientos ictiológicos con una red de arrastre de 15 m de relinga, con alas de una 1 m de alto, y copo con profundidad de 1.5 m y una distancia entre nudos de 1 cm.

En el laboratorio los peces capturados fueron determinados hasta el nivel de especie. Para la identificación del material se siguió a Ringuelet *et al.* (1967). A los individuos de *A. rutilus* se les registró la longitud estándar, peso total, peso eviscerado, y peso del estómago. Los estómagos se diseccionaron bajo microscopio estereoscópico y su contenido fue vaciado completamente en cápsulas de Petri para su observación. Las presas fueron determinadas con la mayor precisión taxonómica posible y se estimó su volumen mediante una cápsula milimetrada. Posteriormente se los agrupó en siete (7) categorías tróficas: microcrustáceos, crustáceos, insectos terrestres, insectos acuáticos, insectos inmaduros acuáticos, plantas y otros (huevos de insecto, escamas, turbelarios). La materia orgánica de origen animal no reconocible se excluyó del análisis.

Para determinar el estado de repleción del estómago se utilizó el índice $IR \% = We * 100 / W$

donde We = peso del contenido estomacal (g) y W = peso del pez (g)

La comparación de la dieta de *A. rutilus* en los diferentes arroyos fue realizada a través de un análisis de escalonamiento multidimensional no-métrico (MDS) basado en una matriz de similitud. Este representa en un espacio geométrico de dos dimensiones las proximidades existentes en cuanto a la alimentación entre los tres arroyos.

Los valores volumétricos agrupados en ítems alimenticios fueron transformados en $\log(x+1)$ y se utilizó el coeficiente de Bray-Curtis para la construcción de la matriz. Todos los valores de distorsión o stress calculados por el análisis MDS estuvieron por debajo de 0.1 lo que corresponde a una buena ordenación garantizando la confiabilidad en la interpretación de los datos (Clarke & Warwick, 1994).

Para analizar si existían diferencias en la composición de las dietas entre los arroyos se realizó un análisis no paramétrico de similitud de la varianza de una vía. El estadístico R global toma valores cercanos a 1 si hay diferencias y cercanos a cero cuando no las hay entre tratamientos. A partir del R para cada par comparativo se observan las disimilitudes entre los tratamientos.

El aporte de cada categoría trófica a la disimilitud entre los tratamientos se estimó mediante un análisis de similitud porcentual y contribución de ítems.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A pesar de que no se observaron estómagos vacíos en ninguno de los arroyos, el índice IR% resultó semejante para El Pescado (1.9) y Juan Blanco (2.3) y mayor en el Buñirigo (3.45).

Según los datos del contenido estomacal y la ordenación generada mediante el MDS se puede observar que existen tres grupos diferenciados (Figura 3).

El análisis de la varianza no paramétrico indica que la dieta de *A. rutilus* es diferente en los tres arroyos estudiados ($R_{\text{global}}=0.575$, nivel de significancia 0.1%). La mayor disimilitud se observó entre los arroyos El Pescado y Buñirigo ($R= 0.924$), y los de mayor semejanza fueron Juan Blanco-El Pescado ($R= 0.246$). El par Juan Blanco - Buñirigo mostró un nivel de semejanza intermedia ($R= 0.613$).

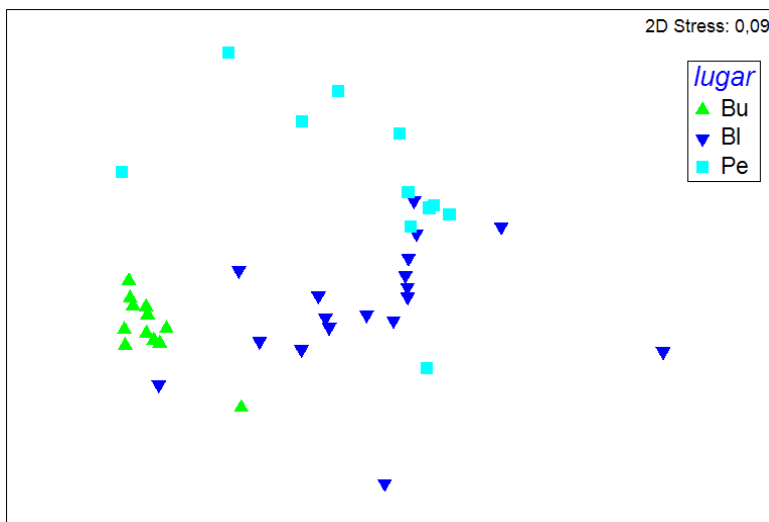


Figura 3. MDS. Ordenamiento en 2 dimensiones de las similitudes en la alimentación de *A. rutilus* en los arroyos Juan Blanco (Bl), El Pescado (Pe) y Buñirigo (Bu).

Figure 3. MDS. Ordination in 2-dimensional feeding *A. rutilus* similarities in Juan Blanco (Bl), El Pescado (Pe) and Buñirigo (Bu) streams.

Las categorías tróficas que hacen un mayor aporte a la disimilitud son los insectos terrestres y los microcrustáceos. En la Figura 4 se presenta el volumen relativo de los insectos terrestres y en la Figura 5 el de los microcrustáceos. Los insectos terrestres aportan el 42.49 % de las diferencias en el par Buñirigo -El Pescado y el 18% en el par Buñirigo-Juan Blanco. Los microcrustáceos representan el 37.56% en el Buñirigo -El Pescado y el 19.95 en Buñirigo-Juan Blanco. Se destacan la ausencia de microcrustáceos en el arroyo Buñirigo y la escasez de insectos terrestres en el arroyo el Pescado.

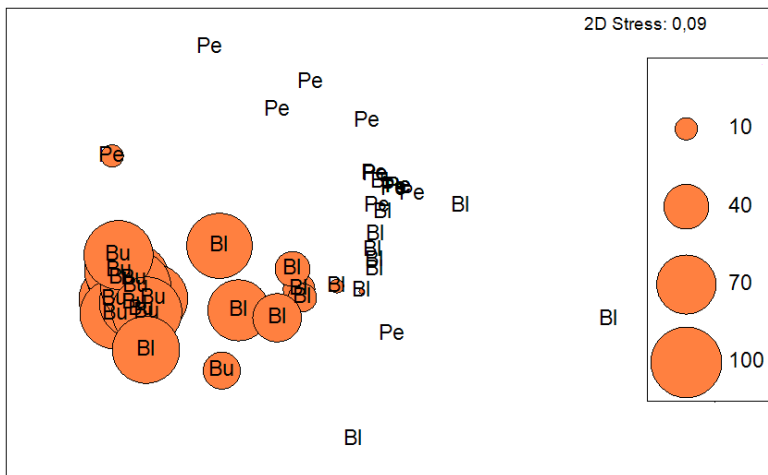


Figura 4. Contribución de los insectos terrestres, expresada de acuerdo con el tamaño del círculo, a la dieta de *A. rutilus* en los arroyos Juan Blanco (BI), El Pescado (Pe) y Buñirigo (Bu).

Figure 4. Terrestrial insects contribution, indicated with the circle size, to the *A. rutilus* diet in Juan Blanco (BI), El Pescado (Pe) y Buñirigo (Bu) streams.

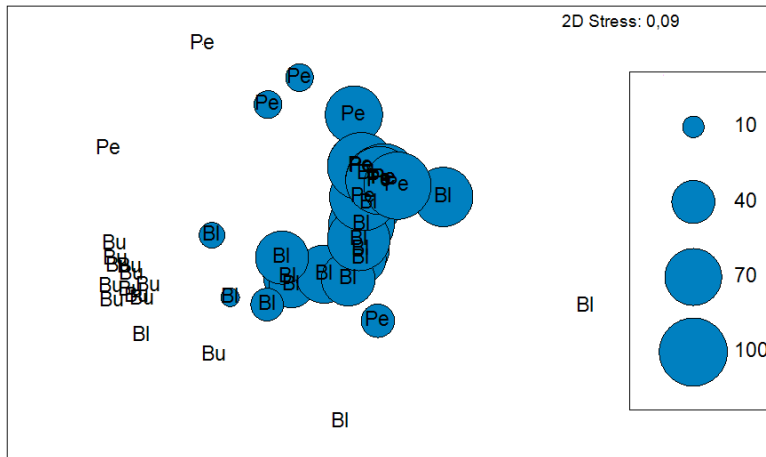


Figura 5. Contribución de los microcrustáceos, expresada de acuerdo con el tamaño del círculo, a la dieta de *A. rutilus* en los arroyos Juan Blanco (Bl), El Pescado (Pe) y Buñirigo (Bu).

Figure 5. Microcrustacean contribution, indicated with the circle size, to the *A. rutilus* diet in Juan Blanco (Bl), El Pescado (Pe) y Buñirigo (Bu) streams.

Bauer *et al.* (2002) establecen que el arroyo Buñirigo presenta un estatus ecológico de grado 4 que se relaciona con una intensiva actividad industrial y/o una importante polución humana. Los resultados obtenidos en este trabajo indican que en este arroyo el alimento consumido por *A. rutilus* es principalmente de origen alóctono. Esta información combinada con el estatus ecológico establecido indicaría la presencia de una comunidad de invertebrados empobrecida en el arroyo producto del impacto antrópico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Backup P A. 1999. Sistemática e biogeografía de peixes de riachos. P 91-138. En: Caramaschi E P, Mazzoni R & Peres-Neto P R (eds), *Ecologia de peixes de riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro

- Bauer D E, Donadelli J, Gómez N, Licursi M, Ocón C, Paggi AC, Rodríguez Capítulo A & Tangorra M. 2002. Ecological status of the Pampean plain streams and rivers (Argentina). *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 28: 259–262
- Brewin PA & Ormerod SJ. 1994. Macroinvertebrate drift in streams of the Nepal Himalaya. *Freshwater Biology*, 32: 573-583
- Clarke K R & Warwick RM. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth: 144 p
- Da Silva CC, Ferreira EJ & De Deus CP. 2008. Diet of Bryconops alburnoides (Osteichthyes: Characiformes) in the region affected by the Balbina Hydroelectric Dam (Amazonas drainage, Brazil). *Neotropical Ichthyology*, 6: 237-242
- Destefanis S & Freyre L., 1972, Relaciones tróficas de los peces de la Laguna Chascomús como un intento de referenciación ecológica y tratamiento bioestadístico del aspecto trófico. *Acta Zoológica Lilloana*, 29: 17-33
- Edwards ED & Huryn AD. 1996. Effect of riparian land use on contributions of terrestrial invertebrates to streams. *Hydrobiologia*, 337, 151–159
- Escalante A H. 1983. Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del Área Platense. II. Otros Tetragonopteridae. *Limnobiós*, 2 (7): 311- 322
- Grosman F, González G, Agüeria D & Sanzano P. 2000. Ictiología del "Lago Municipal de Colón" (Argentina), como un ejemplo de dinámica ambiental. *AquaTic* 10 Disponible en:
<http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=h&c=85>

- López Cazorla AL, Durán W & Tejera L. 2003. Alimentación de la Ictiofauna del Río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Biología Acuática*, 20: 73-79
- Reis RE, Kullander SO & Ferraris JR. 2003. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS, Porto Alegre: 729 p
- Ringuelet RA, Aramburu RH & Alonso de Aramburu A. 1967. *Los peces argentinos de agua dulce*. Comisión de Investigación Científica, La Plata: 602 p
- Tait CK, Li JL, Lamberti GA, Persons TN & Li HW. 1994. Relationships between riparian cover and the community structure of high desert streams. *Benthologic Society*, 13: 45-56
- Vought LBM, Dahl J, Petersen CR & Lacoursiere J O. 1994. Nutrient retention in riparian ecotones. *Ambio*, 23: 342-348
- Weatherley AH & Ormerod SJ. 1990. Forests and the temperature of upland streams in Wales: a modelling exploration of the biological effects. *Freshwater Biology*, 24 : 109-122