



Palabras Clave: biodiversidad, gremios tróficos, áreas protegidas.

Key words: biodiversity, trophic guilds, protected areas.

Estructura en gremios y composición de la ictiofauna del Parque Nacional El Rey, provincia de Salta, Argentina.

Gladys Monasterio de Gonzo; Silvina Eugenia
Barros y Mario Mosqueira

IBIGEO, Museo de Ciencias Naturales (UNSA).
Mendoza 2, (4400), Salta, Argentina.

E-mail: monasteg@unsa.edu.ar;
eugebarros@yahoo.com.ar;
kruger@sinectis.com.ar

RESUMEN

Se estudió la composición y estructura en gremios de la ictiofauna del río Popayán, ubicado en el Parque Nacional El Rey, provincia de Salta. Se colectaron quince especies de peces pertenecientes a dos órdenes y diez familias. Las dominantes, en cuanto al número de ejemplares, fueron *Prochilodus lineatus* (28,5%), *Oligosarcus bolivianus* (24,9%) y *Characidium fasciatum* (15,6%). Se identificaron cuatro gremios tróficos. El de los herbívoros estuvo formado por una sola especie: *Parodon tortuosus*. El de los carnívoros incluyó a *O. bolivianus*, *Hoplias malabaricus*, *Salminus brasiliensis*, *Acrobrycon tarijiae*, *Trichomycterus barboursi*, *T. spegazzini*, *Corydoras paleatus* y *Heptapterus mustelinus*. Entre los omnívoros se encuentran las "mojarras" *Astyanax lineatus*, *A. asuncionensis* y el pequeño pez *C. fasciatum*. El gremio de iliofagos, que se alimentan de detritos y de sedimentos, estuvo formado por *P. lineatus* e *Ixinandria steinbachi*. La coexistencia de varias especies de peces dentro de un mismo gremio es posible debido al uso diferencial espacio-temporal y de los recursos alimentarios. La diversidad de peces registrada en este estudio es característica de ríos de tamaño medio. Debido a la protección de la Administración del Parque, el río aún mantiene especies como bogas (*Leporinus obtusidens*), sábalos (*P. lineatus*) y dorados (*S. brasiliensis*), que han desaparecido en áreas fisiográficamente similares de la provincia de Salta, donde hay intensa actividad humana.

ABSTRACT

Guilds structure and ichthyofauna composition of National Park El Rey, Salta Province, Argentina.

The ichthyofauna and trophic guilds of Popayán River, located at El Rey National Park, Salta Province in the Northwest of Argentina, was studied. Fifteen fish species belonging to two orders and ten families were collected. The dominant species in number of individuals were Prochilodus lineatus (28.5%), Oligosarcus bolivianus (24.9%) and Characidium fasciatum (15.6%). Four trophic guilds were identified. Only Parodon tortuosus belongs to the herbivores guild. The carnivora guild includes O. bolivianus, Hoplias malabaricus, Salminus brasiliensis, Acrobrycon tarijiae, Trichomycterus barboursi, Corydoras paleatus and Heptapterus mustelinus. Omnivores comprise the "mojarras" Astyanax lineatus, A. asuncionensis and the small fish C. fasciatum. Detritus sediment-feeders constitute the last guild, with P. lineatus and the loricarid Ixinandria steinbachi. The coexistence of various fish species in one guild is possible due to the differential use of spatial, temporal and food resources. Fish diversity registered in this study matches characteristics of mid-size rivers. Due to protection by the National Park Administration, the area still has species as bogas (Leporinus obtusidens), sábalo (P. lineatus) and dorados (S. brasiliensis), that have disappeared in physiographic similar areas of the Province of Salta, where there are intense human activities.

0329-2177 / 05 / 36: 35-43 © Asoc. Cienc. Nat. del Litoral



INTRODUCCION

El Parque Nacional El Rey, que abarca aproximadamente unas 45000 ha, se sitúa entre la base y la cima de las laderas orientales del Sistema de Santa Bárbara, en el departamento de Anta, provincia de Salta, en el norte andino de Argentina. Fue creado en el año 1948 con el fin de proteger la selva de montaña o yungas, como así también la zona de transición con el chaco serrano. Se destaca la importancia que reviste su conservación, que protege las laderas montañosas de una erosión excesiva y genera a la vez una densa red de drenaje, que contiene una variada ictiofauna (Miquelarena, 1986; Monasterio de Gonzo, 2003). Esta ictiofauna constituye un importante recurso natural renovable que refleja a toda la comunidad acuática, ya que su diversidad, riqueza y composición específica son indicadores de la calidad ambiental (Habit Conejeros *et al.* 2002; Monasterio de Gonzo *et al.* 1998; Barros *et al.* 2001).

Para comprender las relaciones entre los peces y los demás organismos de la comunidad acuática, se requiere tener conocimientos sobre las redes alimentarias, ya que existen grupos de especies o "gremios" que usan la misma clase de recursos de una manera similar (Root, 1967; Pöysä, 1983; Monasterio de Gonzo, *et al.* 1998).

Si bien se dispone de información sobre las especies de peces que alberga el Parque Nacional El Rey (Miquelarena, 1986; Monasterio de Gonzo, 2003), no se han realizado aún estudios referidos a la diversidad, riqueza y ecología trófica de su ictiofauna. Por lo tanto, los objetivos del presente trabajo son determinar su composición específica, riqueza, diversidad y estructura en gremios.

MATERIAL Y METODOS

El área de estudio se encuentra localizada entre los 24° 42' 07" S y 64° 34' 03" O, en el sector Popayán del Parque Nacional El Rey, a una altitud de 890 metros sobre el nivel del mar. El río Popayán integra la cuenca endorreica de los ríos Dorado- del Valle. Es un típico río de montaña, que sigue en su recorrido los contornos sinuosos de las quebradas que surca, en búsqueda de la llanura chaqueña. Su fondo es rocoso, de grandes cantos rodados y con bancos de arena en los recodos, donde las aguas pierden velocidad. Al salir de los límites del Parque Nacional, el Popayán

cambia su nombre por río del Valle, que luego de unirse al río Dorado finaliza en los Baños del Quirquincho. Sólo durante años con lluvias excepcionales, los ríos que conforman esta cuenca toman contacto con el Bermejo, mediante el Teuquito. El clima es subtropical-serrano con temperaturas medias de 21°C en verano y 15°C en invierno. Las lluvias se concentran en el verano, con un rango de 600-700 mm en los valles y 1500-2000 sobre las montañas. La media anual es de aproximadamente 825 mm.

El curso de agua del río Popayán presenta desarrollo de macrófitas, que proporcionan un hábitat adicional para peces y diversos artrópodos que forman parte de la red trófica de este ecosistema.

Se realizaron muestreos estacionales durante los años 1999 a 2000. Se emplearon varios métodos de colecta para asegurar la captura de todas las especies presentes en el área, de acuerdo a su comportamiento. Las artes de pesca utilizadas fueron redes de arrastre (1,2 m de alto x 6,0 m de largo y 3 mm de abertura de malla), atarrayas (1,5 m de radio y 6,35 mm de abertura de malla) y redes de arrastre manual (0,32 m de diámetro y 4 mm de abertura de malla).

Los especímenes de gran tamaño de dorados *Salminus brasiliensis* (Valenciennes, 1840), sábalos *Prochilodus lineatus* Valenciennes, 1836 y bogas *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1847), se identificaron in situ, se contaron y se liberaron en el mismo sitio de captura. Los individuos de otras especies de tamaño menor a 250 mm de longitud estándar, fueron preservados en formaldehído al 10%, transportados al laboratorio para su identificación taxonómica definitiva y fueron depositados en la colección ictiológica del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (*A. bimaculatus*: MCNI 392, *A. lineatus*: MCNI 546, *A. tarjajae*: MCNI 450, *C. fasciatum*: MCNI 388, 448, 391, *C. paleatus*: MCNI 481, *H. mustelinus*: MCNI 236, *H. malabaricus*: MCNI 417, 698, *I. steinbachi*: MCNI 390, 403, *O. bolivianus*: MCNI 385, 386, 404, 756, *P. tortuosus*: MCNI 384, 447, *T. barboursi*: 387, *T. spegazzini*: MCNI 402, 480).

Se estimaron la abundancia relativa de las especies, riqueza (Índice de Margalef, 1951), diversidad (Índice de Shannon-Wiener, 1963) y dominancia (Índice de Berger-Parker, 1970) (Magurran 1988). De cada una de las especies consideradas, se extrajeron los contenidos gástricos y se examinaron bajo microscopio estereoscópico (7,5 X - 64 X), discriminando cada ítem presa hasta la menor categoría taxonómica posible. Se determinó la frecuencia numérica de cada ítem alimentario y se denominaron los gremios tróficos de acuerdo al criterio empleado por Bussing (1993), con



Cuadro 1

Abundancia (en porcentaje) de las especies de peces del río Popayán,
Parque Nacional El Rey, Salta, Argentina ($n = 647$).

| Especies | Abundancia (%) |
|----------------------------------|----------------|
| <i>Prochilodus lineatus</i> | 28,5 |
| <i>Oligosarcus bolivianus</i> | 24,9 |
| <i>Characidium fasciatum</i> | 15,6 |
| <i>Astyanax lineatus</i> | 7,0 |
| <i>Acrobrycon tarijae</i> | 6,5 |
| <i>Trichomycterus spegazzini</i> | 5,1 |
| <i>Leporinus obtusidens</i> | 2,8 |
| <i>Heptapterus mustelinus</i> | 2,1 |
| <i>Astyanax asuncionensis</i> | 2,3 |
| <i>Corydoras paleatus</i> | 1,4 |
| <i>Ixinandria steinbachi</i> | 1,4 |
| <i>Parodon tortuosos</i> | 1,0 |
| <i>Trichomycterus barbouri</i> | 0,9 |
| <i>Salminus brasiliensis</i> | 0,4 |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | 0,1 |

modificaciones. Este autor, de acuerdo al origen y cantidad de los ítems alimentarios, considera los siguientes gremios: herbívoros (70-100% de materia vegetal). Dentro de este incluye a los consumidores de algas (50-82% de algas) y a los de macrófitas (93-100% de plantas). El de los carnívoros (85-100% de materia animal), conformado por predadores piscívoros (46-100% de peces en la dieta), predadores generalizados (100% de peces e invertebrados), insectívoros (insectos terrestres: 55-75%), insectívoros (insectos acuáticos: 55-100%). En este se agregó otra categoría, el de microcarnívoros (30-100% de invertebrados anélidos y distintos artrópodos). El de los omnívoros está constituido por dos categorías. La primera incluye a los que consumen igual cantidad de materia animal y vegetal y la segunda a los que consumen plantas, animales y detritos en cantidades similares. Por último, Bussing

(1993) considera el gremio de los que se alimentan de detritos sedimentos, e incluye en él a los peces que consumen entre 79-92% de material particulado.

RESULTADOS

Se registraron las siguientes 15 especies de peces teleósteos, pertenecientes a dos órdenes y diez familias, siguiendo los criterios propuestos por Reis *et al.* 2003.

Orden Characiformes

Familia Parodontidae

Parodon tortuosos Eigenmann y Norris

1900



- Familia Prochilodontidae
Prochilodus lineatus Valenciennes, 1836
- Familia Anostomidae
Leporinus obtusidens (Valenciennes, 1836)
- Familia Erythrinidae
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)
- Familia Characidae
Astyanax lineatus (Perugia, 1891)
A. asuncionensis (Linné, 1758)
Oligosarcus bolivianus (Fowler, 1941)
Acrobrycon tarjiae Fowler, 1941
Salminus brasiliensis (Valenciennes, 1840)

- Familia Crenuchidae
Characidium fasciatum Reinhardt, 1866
- Orden Siluriformes
Familia Heptapteridae
Heptapterus mustelinus Valenciennes, 1840

- Familia Callichthyidae
Corydoras paleatus (Jenyns, 1842)
- Familia Loricariidae
Ixinandria steinbachi (Regan, 1906)
- Familia Trichomycteridae
Trichomycterus spegazzini (Berg, 1897)
T. barboursi (Eigenmann, 1911)

En este ambiente predominan los peces del orden characiformes con el 67% de las especies registradas. La abundancia relativa en porcentaje de cada especie se presenta en el Cuadro 1.

Dentro del orden characiformes se destacan por su abundancia: *O. bolivianus*, *C. fasciatum*, *A. lineatus* y *A. tarjiae*, entre las especies de tamaño pequeño. Entre las de mayor porte, *P. lineatus* y *L. obtusidens*. Entre los Siluriformes las especies predominantes fueron *T. spegazzini* y *H. mustelinus*.

El valor del índice de Shannon (H') fue de 2,01 bits, el índice de dominancia $d = 0,28$ y la equitabilidad $E = 0,704$.

P. tortuosus

La longitud estándar de los ejemplares capturados varió entre 77,9 y 110,6 mm (media: 89,2 \pm 13,1). El análisis de los contenidos estomacales revela que se alimentan principalmente de algas filamentosas, Chlorophyceae (*Chara* sp.), Bacillariophyceae y Cyanophyceae, restos vegetales (hojas, pequeños tallos y raíces), también se registró menor número de larvas de Chironomidae y Trichoptera y granos de arena. Estos resultados permiten incluir a esta especie dentro del gremio de los herbívoros consumidores de algas (Cuadro 2).

A. lineatus "mojarra"

La longitud estándar de los ejemplares capturados estuvo comprendida entre 49 y 73,4 mm

(media: 57,7 mm \pm 7,3). Presentan un régimen alimentario de tipo omnívoro, constituido por microcrustáceos (Cladocera y Ostracoda), Insecta, ninfas de Plecoptera, adultos de Coleoptera y abundantes algas Chlorophyceae.

A. asuncionensis "mojarra"

La longitud estándar de los ejemplares varió entre 60,1 y 82,4 mm (media: 75,7 \pm 9,3). Se trata de una especie omnívora, que se alimenta principalmente de larvas de Insectos (Plecoptera), algas Bacillariophyceae y microcrustáceos (Cladocera y Ostracoda).

O. bolivianus "dientado"

La longitud estándar de los ejemplares de la muestra varió entre 44,4 y 76,8 mm (media: 54,7 \pm 9,5 mm). Los ejemplares juveniles consumen principalmente larvas de insectos, destacándose entre ellos por la numerosidad y frecuencia, las larvas de Plecoptera, Hemiptera, Odonata, Ephemeroptera y Coleoptera; aunque también se registraron larvas de Diptera (Chironomidae y Simuliidae), Trichoptera, Heteroptera y Neuroptera. Los individuos de tallas superiores a los 90 mm, incorporan a su dieta crustáceos Ostracoda Acarina y principalmente peces (entre ellos *H. mustelinus*). Por lo tanto, los juveniles se comportan como carnívoros insectívoros (insectos acuáticos) y los adultos con tallas mayores de 90 mm como piscívoros.

A. tarjiae "anchofita"

La longitud estándar de los peces capturados varió entre 61,5 y 102,2 mm (media: 75,4 \pm 14,1 mm). Son insectívoros, que consumen insectos terrestres y acuáticos y arácnidos que cazan activamente en la interfase agua-aire. Los ítems alimentarios con más frecuencia numérica son adultos de Hymenoptera, larvas de Plecoptera, larvas y adultos de Chironomidae, Culicidae y Simuliidae, adultos de Coleoptera, larvas de Ephemeroptera, Odonata y Trichoptera. También consumen cantidades reducidas de restos vegetales y algas.

P. lineatus "sábalo"

La longitud estándar estuvo comprendida entre 250 y 400 mm (media: 313,8 \pm 68,0 mm). Su régimen de alimentación es iliofago, por lo que se lo incluyó dentro del gremio de los consumidores de detritos-sedimentos.

L. obtusidens "boga"

La longitud estándar estuvo comprendida entre 320 y 420 mm (media 364,16 \pm 50,6 mm). Son peces omnívoros que se alimentan principalmente de vegetales, pero también pueden consumir larvas y adultos de Homoptera y otros Insecta, mollusca y crustacea decapoda.

S. brasiliensis "dorado"

Se registraron dorados de 150 y 250 mm de



longitud estándar (media 200 mm±50 mm). a longitud estandar estuvo comprendida entre 320 y 420 mm (media 364,16±50,6 mm). Por ello, se considera que el río Popayán es una zona de cría de esta especie. Es un pez que se alimenta principalmente de peces, por lo que fue incluido dentro del gremio de los carnívoros.

C. fasciatum "mariposita"

Los ejemplares capturados presentaron una longitud estándar comprendida entre 34,5 y 53,9 mm (media: 45,4±5,5 mm). Son omnívoros que se alimentan principalmente de Ostracoda y Acarina, aunque también consumen Copepoda, larvas de Trichoptera, Ephemeroptera, Diptera (Chironomidae), Plecoptera y Coleoptera. Se han registrado en sus contenidos gástricos restos de plantas superiores en proporciones similares a la cantidad de materia orgánica de origen animal.

H. mustelinus "yusca"

La longitud estándar de los ejemplares capturados

varió entre 93,8 y 120,2 mm (media: 117,2±21,2 mm). Son peces carnívoros que se alimentan principalmente de insectos Chironomidae, Coleoptera y Hemiptera.

C. paleatus "tachuela"

La longitud estándar de los ejemplares capturados varió entre 28,2 y 42,0 mm (media: 34,5 ± 3,9 mm). El alimento principal está constituido por larvas de Chironomidae y microcrustáceos Cladocera; secundariamente consumen Copépoda Cyclopoidea y Oligochaeta. Por lo cual, esta especie fue considerada como carnívora, que se alimenta principalmente de insectos acuáticos.

I. steinbachi "vieja"

La longitud estándar de los ejemplares capturados varió entre 44,6 y 61,6 mm (media: 51,2 ±8,2 mm). Se alimentan principalmente de algas Bacillariophyceae y Chlorophyceae, diptera Chironomidae y detritos orgánicos. Por lo cual queda incluida entre los consumidores de detritos y

Cuadro 2

Gremios tróficos de la comunidad íctica del río Popayán, Parque Nacional El Rey, Salta, Argentina.

| | | |
|--|---|--|
| herbívoros (70 – 100 % de materia vegetal) consumidores de algas (50 – 80 % de algas) | | |
| <i>P. tortuosus</i> | | |
| carnívoros (85 – 100 % de material animal) | | |
| Predadores piscívoros (40-100 % de peces) | Insectívoros -- insectos terrestres (50 – 70 %) | Insectívoros – insectos acuáticos (55 – 100%) |
| <i>O. bolivianus</i> (tallas mayores a 90 mm) <i>S. brasiliensis</i> <i>H. malabaricus</i> | <i>A. tarjiae</i> | <i>O. bolivianus</i> (tallas menores a 90 mm) <i>T. barbouri</i> <i>T. spegazini</i> <i>C. paleatus</i> <i>H. mustelinus</i> |
| omnívoros (Igual cantidad de materia vegetal y animal) | | detritívoros/consumidores de sedimentos –(70 90 % de material particulado) |
| <i>A. lineatus</i> <i>A. bimaculatus</i> <i>C. fasciatum</i> | | <i>P. lineatus</i> <i>I. steinbachi</i> |



sedimentos.

T. barbourni "bagrecito de torrente" "torillo"

La longitud estándar de los ejemplares capturados varió entre 32,0 y 47,9 mm (media: $40,8 \pm 6,0$ mm). Se alimentan de Insecta (Chironomidae, Trichoptera, Hemiptera, Ephemeroptera, Simuliidae y Odonata) y Oligochaeta. Se la incluyó entre los insectívoros (insectos acuáticos).

T. spegazzini "torillo"

Esta especie es simpátrica con *T. barbourni*. La longitud estándar de los ejemplares capturados estuvo comprendida entre 32,4 y 40,2 mm (media: $37,5 \pm 2,9$ mm). Se alimentan de Chironomidae, Hemiptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Neuroptera, Ostracoda y algunos restos de vegetales superiores. Esta especie fue incluida entre los insectívoros (insectos acuáticos).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La ictiofauna del río Popayán se compone principalmente de elementos Brasileños de la fauna Parano-Platense y de algunos de la región andina (Ringuelet et al. 1967, Ringuelet 1975, Menni 2004, López y Miquelarena, 2005). De las 15 especies de peces registradas en este ambiente, el 67% corresponde a Characiformes y el 33% a Siluriformes. Tres especies: *P. lineatus*, *O. bolivianus* y *C. fasciatum* comprenden más del 68% de la captura total realizada. Mientras que, en el otro extremo, se encuentran *T. barbourni*, *S. brasiliensis* y *H. malabaricus*, que fueron capturadas en una única oportunidad y en bajo número. El predominio de Characiformes seguido por los Siluriformes es una tendencia general que presentan los ríos de bajo a mediano orden de regiones tropicales y subtropicales de Sudamérica, como lo demuestran los trabajos realizados por Butí y Miquelarena (1995) sobre la ictiofauna del río Salí superior (Tucumán, Argentina). Estas autoras registran 44% de especies pertenecientes al Orden Characiformes, 36% a Siluriformes y 20% a otros órdenes. Menni et al. (1992) en un trabajo sobre la composición de la fauna ictícola de la Cuenca del río Pilcomayo (Formosa, Argentina) señalan 66% de Characiformes, 25% de Siluriformes y el restante 10% para otros cuatro órdenes. Menni et al. (1998) mencionan para Agua Caliente, un ambiente termal ubicado en la Provincia de Jujuy (Argentina), 90% de especies del Orden Characiformes, 9,6% de Siluriformes y el resto a Perciformes.

El valor del índice de diversidad obtenido de 2,01 bits es relativamente alto si se lo compara con el de otros ambientes zoogeográficamente similares de la Provincia de Salta. Monasterio de Gonzo y Mosqueira (1997) registran para áreas de transición entre chaco serrano y yungas, incluidos en la cuenca del río Bermejo, departamento de La Caldera (Provincia de Salta), valores promedio de $H' = 1,83$ para el arroyo Gallinato, $H' = 1,53$ para el río La Caldera y $H' = 1,89$ para el río Mojotoro (Menni et al. 1992) indican para la cuenca de los ríos Pilcomayo y Paraguay en la provincia de Formosa, valores de H' variables entre $0,71 \pm 3,92$. Cordiviola de Yuan et al. (1984) señalan valores que varían entre 1,25 y 3,73 en ambientes asociados al río Paraná. Si bien hay que tener en cuenta que los ríos Pilcomayo, Paraguay y Paraná son de mayor orden que el río Popayán.

Los valores promedio de equitabilidad y dominancia obtenidos para el río Popayán, indican que existen tres especies dominantes (*P. lineatus*, *O. bolivianus* y *C. fasciatum*). De las 15 especies registradas en este ambiente, *H. malabaricus* y *A. asuncionensis* tienen una amplia distribución en América del Sur (Fernández Yepes, 1970, Gery, 1972, 1977, Castro y Cassatti, 1997, Cassatti y Castro, 1998). Especies como *P. lineatus*, *S. brasiliensis*, *L. obtusidens*, *H. mustelinus* y *C. fasciatum* están ampliamente distribuidas en la cuenca Parano - platense. Otras como *A. lineatus*, *A. tarijae*, *O. bolivianus* y *P. tortuosus* presentan una distribución más restringida dentro de la cuenca del río Paraná (Ringuelet et al. 1967, López et al. 1981, 1986, 1988). Mientras que *I. steinbachi*, *T. spegazzini* y *T. barbourni* constituyen elementos característicos de la fauna andino-serrana (Monasterio de Gonzo 1998, Monasterio de Gonzo, et al. 1998).

La riqueza específica del río Popayán es similar a otros ríos de mediano orden de la Provincia de Salta. De las 15 especies registradas en el presente trabajo, comparte seis con el arroyo Gallinato (*O. bolivianus*, *C. fasciatum*, *H. mustelinus*, *C. paleatus*, *I. steinbachi* y *T. spegazzini*); ocho con el río La Caldera (*O. bolivianus*, *A. tarijae*, *C. fasciatum*, *H. mustelinus*, *C. paleatus*, *I. steinbachi*, *T. spegazzini* y *P. tortuosus*) y ocho también con el río Mojotoro (comparte iguales especies que con el anterior, agregándose *T. barbourni* y no se registra *P. tortuosus*), y nueve con el río Arenales que atraviesa en su recorrido la ciudad capital de la Provincia y es el colector de numerosas cargas de efluentes (*A. lineatus*, *A. bimaculatus*, *O. bolivianus*, *A. tarijae*, *C. fasciatum*, *H. mustelinus*, *C. paleatus*, *I. steinbachi* y *T. spegazzini*) (Monasterio de Gonzo y Mosqueira, 1997, Monasterio de Gonzo, et al. 2001).



Especies de gran porte y de importancia comercial como *P. lineatus*, *L. obtusidens* y *S. brasiliensis* (Lowe- Mc Connell, 1984), subsisten en la ictiofauna del río Popayán, a diferencia de los ríos mencionados precedentemente, sometidos a acciones antrópicas moderadas a severas.

La especialización alimentaria en el río Popayán es considerable y está relacionada con los distintos hábitos tróficos de cada una de las especies de peces registradas. En el gremio de los herbívoros que consumen algas, se encuentra únicamente a *P. tortuosus*. Resultados similares fueron reportados para esta especie en la provincia de Córdoba, Argentina (Pelegrin y Haro, 2000), y para otras dos especies de *Apareiodon* del sudeste de Brasil (Casatti y Castro, 1998).

Dentro del gremio de los carnívoros, el dorado *S. brasiliensis* es uno de los peces ictiófagos sudamericanos de comportamiento más agresivo, que consumen principalmente sábalos (*P. lineatus*), mojarra del género *Astyanax*, bogas (*L. obtusidens*), bagres (*Pimelodus albicans* Valenciennes, 1840) y dentados del género *Oligosarcus* (Ringuélet *et al.* 1967., Bistoni *et al.* 1995, Escalante 1984).

O. bolivianus se comporta como ictiófago en la etapa adulta, cuando alcanza tallas superiores a los 90 mm. Los peces que consume son de tamaño pequeño (menores a 30 mm), entre ellos se pudo identificar a *H. mustelinus*. Los especímenes de tallas menores a 90 mm, son oportunistas que ingieren una gran variedad de alimentos de origen animal, principalmente insectos acuáticos.

Se ha observado que estas especies de peces ictiófagos ocupan por lo general hábitats distintos en el río. Por lo que consumen especies diferentes de peces.

Las especies de menor tamaño a las mencionadas precedentemente se reúnen en el gremio de los carnívoros-insectívoros (insectos acuáticos). Se diferencia *A. tarjajae* por tratarse de un activo depredador oportunista, que consume insectos terrestres que caen al curso de agua o bien los que se movilizan sobre las macrofitas flotantes. Los resultados aquí obtenidos reafirman lo encontrado para la especie en los ríos La Caldera y Mojotoro por Monasterio de Gonzo, *et al.* (1998).

Si bien estas especies se alimentan principalmente de larvas de insectos, no competirían por los recursos tróficos, ya que los ítems registrados en sus contenidos gástricos, corresponden a especies y tamaños diferentes de presas. Una identificación de estas al nivel específico, permitiría un mejor conocimiento del uso de los recursos disponibles.

Los resultados obtenidos para las dos especies del

género *Trichomycterus* en el área del Parque, están de acuerdo con los reportados para este género por Arratia (1982, 1983) y por Dillon y Haro (2002). Coinciden parcialmente con lo indicado por Monasterio de Gonzo, *et al.* (1998) para *T. spegazzini* y Ferriz (1997) para *T. corduvense*, quienes señalan la ingesta de algas filamentosas.

En el gremio de los omnívoros se registraron varias especies. Entre ellas, *L. obtusidens* (boga) fue reportada como omnívora por Ringuélet *et al.* (1967), Occhi y Oliveros (1974) y Oliveros (1980), para la cuenca Paraná río de la Plata y por Agostinho *et al.* (1997), para especímenes de la cuenca del río Amazonas. Las mojarra del género *Astyanax* han sido ubicadas por varios autores dentro del gremio de los peces carnívoros (Ringuélet *et al.* 1967, Agostinho *et al.* 1997, Barros *et al.* 2001). Sin embargo, en el área del Parque se ha observado que *A. lineatus* y *A. asuncionensis* se comportan como omnívoros. Similares resultados han sido reportados para *A. bimaculatus* por Araujo Bertaco, *et al.* (1998) para ríos de Brasil.

Los resultados obtenidos en este trabajo para *C. fasciatum* corroboran los obtenidos por Castro y Casatti (1997) y Casatti y Castro (1998) en ríos de Brasil, y por Ringuélet (1975) y Escalante (1984). Si bien estos últimos autores especifican los ítems de origen animal, no indican la composición de la fracción vegetal. En el presente trabajo se ha comprobado que *C. fasciatum* se alimenta de macrofitas sumergidas.

El gremio de los peces consumidores de detritos y sedimentos está representado por *I. steinbachi* y *P. lineatus*. El sábalo, *P. lineatus*, es una especie iliófaga que explora el fondo y el perifiton, ingiriendo grandes cantidades de sedimento finamente particulado, juntamente con microorganismos y algas unicelulares. En tanto que *I. steinbachi* también explora el fondo, pero ingiere detritos escasamente particulados provenientes de distintos restos animales y vegetales.

Se puede concluir que el ecosistema del Parque El Rey brinda condiciones que permiten la existencia de una amplia variedad de organismos vegetales y animales, lo que posibilita que dentro de un mismo gremio, existan varias especies de peces. La diversidad encontrada responde a las características de un curso de agua de mediano orden. Aunque cabe destacar que, por tratarse de un área protegida, se encuentran especies como bogas, dorados y sábalos, que han desaparecido en cursos de aguas similares en la provincia de Salta, sometidos a una fuerte acción antrópica.



REFERENCIAS

- Agostinho, A. A., N. S. Hahn, L. C. Gomes & L.M. Bini. 1997. Estructura trófica (229-248). En: A.E.A. de M. Vazzoler, A. A. Agostinho & N. S. Hahn (eds.). A Planicie de inundação do Alto Rio Paraná, Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. *EDUEM* Nupelia, Maringá. 114 p.
- Araújo Bertaco, V., Z.M.S. de Lucena & E.G. Becker. 1998. Variação espacial e temporal na abundancia de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* (Characidae) no lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comun. Mus. Cienc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool.* 11: 61-89.
- Arratia, G.F. 1982. Peces del altiplano de Chile (93-133). En: La vegetación y los vertebrados ectotérmicos del transecto Arica-Lago Chungara. Proyecto *MAB-G-UNEP-UNESCO-1105-77-01*.
- Arratia, G.F. 1983. Preferencias de hábitats de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). *Stud. Neotrop. Fauna and Environm.* 18 (4): 217-237.
- Barros, S. E., G. Monasterio de Gonzo & M. E. Mosqueira. 2001. Ecología trófica de peces en un río mesocentrófico en el noroeste de Argentina. *Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile* 72: 7-23.
- Bistoni, M. A., J. G. Haro & M. Gutiérrez. 1995. Feeding of *Hoplias malabaricus* in the wetlands of Dulce river (Córdoba, Argentina). *Hydrobiologia*, 316: 103-107.
- Bussing, W. 1993. Fish communities and environmental characteristics of a tropical rain forest river in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 41 (3): 791-809.
- Butí, C. & A. Miquelarena. 1995. Ictiofauna del Río Salí Superior, Dpto. Trancas, Tucumán, República Argentina. *Acta Zool. Lilloana*, 43 (1): 21-44.
- Casatti, L. & R.M.C Castro. 1998. A fish community of the Sao Francisco headwaters riffles, south-eastern Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 9 (3): 229-242.
- Castro, R.M.C. & L. Casatti. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River basin, Southeastern Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 7(4): 337-352.
- Cordiviola de Yuan, E., N. Oldani, O. Oliveros & C. Pignalberi de Hassan. 1984. Aspectos Limnológicos de Ambientes Próximos a la ciudad de Santa Fe (Paraná Medio): Poblaciones de peces ligadas a la vegetación. *Neotropica* 30: 127-139.
- Dillon, C.E. & J.G. Haro. 2002. La alimentación del bagre chico serrano *Trichomycterus corduvense* (Pisces, Trichomycteridae) en el río Anizacate (Córdoba, Argentina): 172. *Natura Neotrop.* 33 (1 y 2): 25-30
- Escalante, A.H. 1984. Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del área platense. IV. Dos especies de Cichlidae. *Limnobiós* 2 (8): 562-578.
- Fernández Yepes, A. 1970. Análisis ictiológico del complejo hidrográfico Río Unare. Dirección de Obras Hidráulicas. *Ministerio de Obras Públicas*. República de Venezuela. 62 p.
- Ferriz, R.A. 1997. Alimentación de *Trichomycterus corduvense* Weyenberg, 1879 (Teleostei: Trichomycteridae) en dos ríos serranos de San Luis, Argentina. *Hydrobiologia* VII (5): 43-49.
- Gery, J. 1972. Poissons characoides des Guyanes. I. Généralités. II. Famille des Serrasalmidae. *Zool. Verhan. Leiden*, 122: 250 p.
- Gery, J. 1977. Characoids of the world. *T.F.H. Pub.*, Neptune City, USA, 672 pp.
- Habit Conejeros, E, S. González Valenzuela, P.V. Sepúlveda. 2002. Alcances sobre el uso sustentable de la ictiofauna de sistemas fluviales. *Teoría* 11: 15-20.
- López, H. L., R. C. Menni & R. A. Ringuelet. 1981. Bibliografía de los peces de agua dulce de Argentina y Uruguay. *Biol. Acuática* 1, 100 p.
- López, H. L., R. C. Menni & R. A. Ringuelet. 1986. Bibliografía de los peces de agua dulce de Argentina y Uruguay. *Biol. Acuática* 9, 61 p.
- López, H. L., R. C. Menni & R. A. Ringuelet.



1988. Bibliografía de los peces de agua dulce de Argentina y Uruguay. Suplemento 1988, 42 p.
- López, H. L. y A. M. Miquelarena. 2005. Biogeografía de los peces continentales de Argentina (509-551). In: Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines. J. Llorente Bousquets y J.J. Morrone (Eds.) México. 570 p.
- Lowe-McConnell, R. H. 1984. The status of studies on South American freshwater food fishes (139-156). In: Evolutionary ecology of neotropical freshwater fishes: *Dr. W Junk Publishers*. Netherlands. 381 pp.
- Magurran, A.G. 1988. Ecological diversity and its measurement. *University Press*. Cambridge. 179 pp.
- Menni, R. C. 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. *Monog. Mus. Argentino de Cienc. Nat.*, 5: 316 p.
- Menni, R.C., A.M. Miquelarena, H.L. López, J.R. Casciotta, A.E. Almirón & L. Protogino. 1992. Fish fauna and environments of the Pilcomayo-Paraguay basins in Formosa, Argentina. *Hydrobiologia* 245: 129-146.
- Menni, R.C., A. M. Miquelarena & S. Gómez. 1998. Fish and limnology of a thermal water environment in subtropical South America. *Env. Biol. Fishes* 51: 265-283.
- Miquelarena, A.M. 1986. Estudio de la dentición de peces caracoideos de la República Argentina. *Biol. Acuática* 8, 60 p.
- Monasterio de Gonzo, G. 2003. Peces de los ríos Bermejo, Juramento y cuencas endorreicas de la provincia de Salta. *Mus. de Cienc. Nat. y Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta*, 243 p.
- Monasterio de Gonzo, G., V. Martínez, R. Vera & D. Santos. 1998. Utilización de recursos y estructura en gremios de comunidades de peces en ríos de bajo orden. *Bol. Soc. Biol. Concepción*, Chile, 69: 131-140.
- Monasterio de Gonzo, G. 1998. Estudios citotaxonómicos y evolutivos de poblaciones de *Trichomycterus spegazzini* del noroeste argentino. *Msc. Tesis de Maestría*. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, 103 p.
- Monasterio de Gonzo, G. & M. E. Mosqueira. 1997. Estructura de poblaciones de peces en ríos de bajo orden. En: Resúmenes II Congreso Argentino de Limnología, Buenos Aires: 118.
- Monasterio de Gonzo, G., S. E. Barros & M. E. Mosqueira. 2001. Diversidad de la ictiofauna de un río serrano del noroeste de Argentina. En: Resúmenes XIV Encontro Brasileiro de Ictiología. Sao Leopoldo. Brasil. 30 p.
- Occhi, R.N. & O. B. Oliveros. 1974. Estudio anatómo-histológico de la cavidad buco-faríngea de *Leporinus obtusidens* Val. y su relación con el régimen alimentario (Pisces Tetrag.). *Physis B* 33 (86): 77-90.
- Oliveros, O.B. 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná Medio: aspectos tróficos de peces de ambientes lentíficos. *Ecología* 4: 115-126.
- Pelegrin, N. R. & J. G. Haro. 2000. Ecología alimentaria de *Parodon cf. tortuosus* (Eigenmann & Norris 1900) (Pisces, Cypriniformes) en el Río de la Suela, Córdoba (Argentina). En: Resúmenes VII Jornadas de Cienc. Nat. del Litoral, Santa Fe: 109 p.
- Pöysä, H. 1983. Resource utilization patterns and guild structure in a waterfowl community. *Oikos*, 40: 295-307.
- Reis, R. E., S. O. Kullander & K.J. Ferraris, Jr. 2003. Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. *EDIPUCRS*, Porto Alegre. 742 pp.
- Ringuet, R., R. Aramburu & A.A. de Aramburu. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. *Comisión de Investigaciones de la Provincia de Bs. As. La Plata*, Argentina, 602 p.
- Ringuet, 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 (3): 1-122.
- Root, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the gray gnatcatcher. *Ecol. Monograph*, 37: 317-350.