

de crustáceos es menor a la reportada por Tione *et al.* (2011) en comunidades freáticas de la cuenca del arroyo La Colacha (Córdoba-Argentina) y a la registrada por Fernández y Palacios (1989) en el hiporreico de ríos de montaña de Tucumán. En el último caso mencionado, se observaron las variaciones mensuales en los porcentajes relativos de cada grupo de invertebrados en arroyos con precipitaciones marcadamente estacionales. Dicho estudio registró, para el conjunto de crustáceos, porcentajes que alcanzaron el valor máximo de 43,3 % del total de individuos colectados. Según nuestros resultados, Ostracoda + Copepoda tienen abundancias relativas que oscilan entre 0,54 % (sitio RT) y 12,5 % (sitio AC). Cabe mencionar que la comunidad hiporreica es sensible a los cambios estacionales de caudal, por lo que cabría esperar que estudios futuros de las comunidades bióticas en distintas estaciones del año, permitan detectar grupos de crustáceos que aún desconocemos para esta parte de la cuenca. No se han colectado crustáceos subterráneos Peracarida (Amphipoda e Isopoda) ni Syncarida (Bathynellacea y Anaspidea) que son, en general, grupos que han colonizado las aguas continentales en épocas geológicas remotas (desde el Paleozoico Superior-Mesozoico temprano), a partir de ancestros marinos. Es decir que la ausencia de dichos grupos en esta parte de la cuenca del Río Bermejo, podría deberse a la historia paleogeográfica de la región.

Los sitios muestreados corresponderían a sectores donde el cauce de los ríos y arroyos posee carácter influente, o sea que predomina el movimiento del agua superficial hacia las profundidades de los acuíferos y, junto con el agua, se produce el desplazamiento de la fauna bentónica. En general, al considerar la afinidad de los organismos por las aguas subterráneas en el periodo de estiaje correspondiente al presente estudio, la comunidad hiporreica está dominada por fauna estigófila (grupo que tiene afinidad con los ambientes hipogeos), con predominancia de insectos bentónicos, en las muestras cuantitativas. El reconocimiento de un total de menos 48 taxa señala que en los ríos estu-

diados existe una comunidad hiporreica diversa y similar a la comunidad bentónica.

3.4. ICTIOFAUNA

Fabiana Cancino¹ y Gastón Aguilera^{1,2}

¹ Sección Ictiología, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina, dfcancino@lillo.org.ar

² Unidad ejecutora Lilloa (UEL) . Fundación Miguel Lillo - CONICET, gaguilera@lillo.org.ar

Antecedentes.— La Región Neotropical es una de las más ricas en cuanto a riqueza ictícola de agua dulce (Lowe-Mac Connell, 1987), comprendiendo aproximadamente el 24 % de todas las especies de peces (Vari y Malabarba, 1998). Presenta una gran proporción de endemismos, debido a que no comparte especies con otras regiones biogeográficas y a que la mayoría de las familias de peces representadas son exclusivamente neotropicales (Mirande y Aguilera, 2009). Ubicada dentro de esta región se encuentra la cuenca del Río Paraná-Plata, en la cual se citan 260 especies de peces de agua dulce, de las cuales 124 especies habitan en la región noroeste de la República Argentina, en los ríos Bermejo y Juramento (Menni *et al.*, 2005).

El sector superior de la cuenca del Río Bermejo, ubicado en la ecoregión Paranoplatense del Este (López *et al.*, 2002) ha sido poco estudiado. Entre los trabajos más importantes realizados en este sector, el cual forma parte de la frontera entre Argentina y Bolivia, se destacan los estudios de Sarmiento y Barrera (1997) para las áreas montañas de los ríos Bermejo y Pilcomayo y los informes de biodiversidad de la Reserva Nacional Tariquía (Barrera, 1999 y González *et al.*, 1999). Además existen algunos relevamientos de distintos tributarios del Río Bermejo como el de Mirande y Aguilera (2002) para el Río Blanco y el de Menni *et al.* (2005) para la subcuenca del Río San Francisco. En los restantes ríos del área, como el Río Grande de Tarija o el Río Seco y sus tributarios, no se realizaron relevamientos ictiológicos a excepción del estudio referido al estado de

conservación del robal o manguruyú (*Paulicea lutkeni*) realizado por Sarmiento *et al.* (2001) en el primer río mencionado, además de los trabajos de Menni (2004) y Menni *et al.* (2005) para algunos ríos arreicos de la zona como el Itiyuro y el Capiazuti.

En este sector de la cuenca están proyectadas obras hidráulicas de gran envergadura

como las Represas: Cambarí sobre el Río Tarija, en Bolivia, a unos 17 km aguas arriba de la confluencia con el Río Itaú; Astilleros sobre el Río Grande de Tarija y Las Pavas y Arrazayal sobre el Río Bermejo (PEA, 2000). La creación de grandes represas producen cambios drásticos en el régimen hídrico, ocasionando efectos ambientales sutiles y



Fig. 25. Algunas especies de peces registrados, en la zona de muestreo. A) *Astyanax chico*; B) *Loricaria* sp.; C) *Astyanax cf. asuncionensis*.

graduales que son difíciles de predecir (Nilsson y Berggren, 2000). Además afectan a las comunidades acuáticas, especialmente a la de peces produciendo desaparición de especies, disminución de la diversidad y la interrupción de las rutas de migración (Casatti, 2005; Hoffmann *et al.*, 2005; Gomiero y Braga, 2006). Considerando los impactos que generarían estos proyectos y ante la falta de información de la diversidad de peces de la región, se planteó la necesidad de realizar el relevamiento de la fauna íctica de las cuencas de los ríos Grande de Tarija y Seco. Nuestro objetivo fue establecer un estudio de base que permita no solo conocer la fauna íctica del área sino plantear pautas para la gestión, antes de que se produzcan cambios ambientales irremediables que contribuyan al declive de las especies.

Materiales y métodos.— El área de estudio comprende la zona ubicada entre la localidad de Madrejonas (22° 20' 05" S – 64° 05' 47" W) y la localidad de Ramos (22° 43' 13,3" S – 63° 59' 47,6" W). Las estaciones de muestreo seleccionadas se describen en el ítem 2.6. Área de estudio y en la Tabla 1. Los datos de los puntos RGT1 y RGT2 se informan conjuntamente.

La captura de peces se realizó mediante red de arrastre de 10 m con copo (malla de 24 mm), atarraya de 1 m de diámetro (malla de 20 mm) y red de mano tipo *skimming* (malla de 1 mm). El método de pesca seleccionado fue la búsqueda activa, durante las horas de luz. Las colectas continuaron hasta que no aparecieran nuevas especies o no se apreciaran cambios importantes en la composición de especies (Lyons y Mercado Silva, 1999).

El material capturado fue fijado *in situ* en formol al 10 % y conservado posteriormente en alcohol 70°. Los ejemplares se identificaron mediante claves actualizadas y descripciones de especies. Todo el material colectado fue depositado en la Colección Ictiológica de la Fundación Miguel Lillo (CIFML: 4778 – 4856).

Se realizó una curva de Whittaker (gráfico de dominancia-diversidad) (Feinsinger, 2003) para comprobar cuál especie de las

capturadas fue la dominante en el área de estudio.

Resultados.— Se capturaron 28 especies correspondientes a 6 familias del Orden Siluriformes y 5 del Orden Characiformes (91,06 %; Fig. 25). La lista de especies registradas para cada río y quebrada se resume en la Tabla 6. Las mojarra (*Astyanax* sp.) se encontraron en mayor abundancia que las restantes especies. El Río Itaú presentó la mayor riqueza de especies (21), mientras que en el Río Tarija se observó la menor (nueve), así mismo, en este último se observaron gran cantidad de juveniles de *Astyanax* sp. y *Corydoras* sp. En los ríos y arroyos que desembocan en el Río Grande de Tarija, la composición específica fue baja, predominando los Siluriformes (Tabla 6).

La subcuenca del Río Seco presentó bajos valores de riqueza específica (tres especies con abundancia de mojarra *Astyanax* sp.) (Tabla 6). En el Río Ramos y arroyo La Pulpería, predominaron los Characiformes, siendo abundantes los géneros *Astyanax* sp., *Odontostilbe* sp. y *Characidium* sp. Solo se registró una especie de Siluriformes: *Trichomycterus alterus* (Tabla 6).

En base a la curva de Whittaker (Fig. 26) se determinó que las especies dominantes en el área de estudio fueron las mojarra (*Astyanax endy* y *A. chico*), mientras que las especies menos representadas fueron el sabaquito (*Steindachnerina brevipinna*), la mojarra (*Odontostilbe* sp.) y el bagrecito (*Microglanis cottoides*).

Discusión y Conclusiones.— La riqueza de especies registrada para el área de muestreo fue 28. Es un valor superior al registrado en la Reserva Nacional de Flora y Fauna de Tariquía, área muy próxima a la estudiada. Por ejemplo, Barrera (1999) cita 26 especies y Fernández (1999) 23. De acuerdo a los recuentos de Barrera (*op. cit.*), en la reserva se registraron aproximadamente 45 especies y en ninguna de las campañas se capturaron ejemplares de Perciformes ni Gymnotiformes, al igual que en este estudio.

En la vertiente oriental del Río Seco la

Tabla 6. Lista de especie registrada en la zona de muestreo. 1 Río Itaú; 2 Río Tarija; 3 Río Grande de Tarija; 4 Río Astillero; 5 Arroyo Corredero; 6; Arroyo El Deslinde; 7 Río Seco; 8 Arroyo La Pulpería; 9 Río Ramos.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Characiformes	Characidae	<i>Aphyocharax dentatus</i> (aphden)	X										
		<i>Astyanax abramis</i> (astabr)	X						X	X	X		
		<i>Astyanax cf. lacustris</i> (astasu)	X	X	X				X	X			
		<i>Astyanax chico</i> (astchi)	X	X	X	X		X					
		<i>Astyanax endy</i> (astend)	X	X	X	X							
		<i>Astyanax lineatus</i> (astlin)	X	X						X	X	X	
		<i>Astyanax</i> sp. (astsp)		X	X			X					
		<i>Bryconamericus exodon</i> (bryexo)	X										
		<i>Bryconamericus thomasi</i> (bytho)	X	X	X	X	X						
		<i>Moenkhausia intermedia</i> (moeint)	X		X	X							
		<i>Odontostilbe microcephala</i> (odomicro)	X	X	X						X	X	
		<i>Odontostilbe pequirá</i> (odopeq)	X		X								
		<i>Odontostilbe</i> sp. (odosp)			X								
		<i>Oligosarcus cf. bolivianus</i> (olibol)	X	X	X								
		Crenuchidae	<i>Characidium cf. zebra</i> (chazeb)	X		X							X
		Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i> (stebre)	X									
		Stevardinae	<i>Acrobrycon ipanquianus</i> (actar)	X									X
Parodontidae	<i>Parodon nasus</i> (parnas)	X									X		
	<i>Parodon</i> sp. (parsp)									X			
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras cf. paleatus</i> (corpap)	X	X	X	X	X						
		<i>Corydoras micracanthus</i> (cormic)			X								
	Heptapteridae	<i>Heptapterus mustelinus</i> (hepmus)	X				X						
	Loricariidae	<i>Hypostomus paranensis</i> (hypcor)	X		X		X						
		<i>Hypostomus</i> sp. (hypsp)	X		X	X							
		<i>Loricaria</i> sp. (lorsp)	X		X	X			X				
	Pseudopimelodidae	<i>Microglanis cottoides</i> (miccot)			X								
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus alterus</i> (trialt)				X	X				X		
		<i>Trichomycterus spegazzini</i> (trisp)			X		X						
	Riqueza			21	9	18	8	7	2	3	6	6	

riqueza específica fue menor registrándose solamente 9 especies. Estos valores son similares a los que previamente fueron obtenidos para los Ríos Itiyuro (10 especies) (Menni *et al.*, 2005; Monasterio de Gonzo *et al.*, 2005) y Capiazuti (cuatro especies) (Menni *et al.*, 2005). Estos ríos se ubican dentro de la misma área pero más al norte en el Departamento San Martín, Provincia de Salta.

La dominancia de los Characiformes sobre los Siluriformes, en la mayoría de los cuerpos de agua, con excepción del arroyo de la Quebrada Corredero, concuerda con lo descripto para otros ambientes en la Provin-

cia de Salta (Menni *et al.*, 2005; Monasterio de Gonzo *et al.*, 2005).

Las zonas con mayor diversidad de peces detectadas corresponden a los Río Itaú y Grande de Tarija (Tabla 6). Estas zonas fueron, además, las que presentaron la mayor diversidad de invertebrados acuáticos (Tablas 3 y 5). Las comunidades de peces se sustentan, en gran medida, de los invertebrados acuáticos (Poi de Neiff *et al.*, 1999), lo cual podría explicar la mayor abundancia de peces en estas zonas. Las comunidades de peces pueden llegar a influir en la presencia o abundancia de los invertebrados acuáticos

por depredación (Prenda Marín, 1993). Sin embargo, en el Río Itaú y Grande de Tarija, los ensambles de peces y de invertebrados acuáticos se encuentran en un equilibrio dinámico sustentados, tal vez, por las características estructurales de estos ambientes.

En este trabajo y de acuerdo a los registros ictiológicos aportados por Barrera (1999) y de Mirande y Aguilera (2009), se agregan nuevas localidades al área de distribución de 12 especies: *Aphyocharax dentatus*, *Astyanax chico*, *A. endy*, *Bryconamericus exodon*, *Moenkhausia intermedia*, *Odontostilbe microcephala*, *O. pequirá*, *Parodon nasus*, *Corydoras micracanthus*, *Hypostomus paranensis*, *Microglanis cottoides* y *Trichomycterus alterus*, los cuales están presentes en la cuenca del Río Grande de Tarija.

La información obtenida en el Río Seco, en las quebradas que desaguan en él y en las quebradas que desaguan al Río Grande de Tarija constituyen los primeros registros de peces para la zona.

Este trabajo es el primer paso para conocer la composición de la ictiofauna del área. Sin embargo, dada la diversidad de hábitats, la escasez de rutas de acceso a la región desde Argentina y la escasa información disponible del sector superior de esta cuenca, es probable que el número de especies sea mayor al registrado en este estudio.

En las áreas de influencia de las cuencas del Río Grande de Tarija y Seco se están llevando a cabo diversas actividades económicas que han originado una pérdida de la biodiversidad y cambios en el uso del suelo, que ya han modificado y empobrecido el paisaje. Esta es una región fronteriza, ubicada dentro de un área prioritaria para la conservación (Brown, 1995) y de una biodiversidad sobresaliente (Bertonatti y Corcuera, 2000). Ante el deterioro de la región por las distintas actividades antrópicas y la falta de información sobre uno de los grupos más representativos de los ecosistemas acuáticos como lo son los peces, es necesario encarar acciones para su conservación.

Se recomienda la implementación de planes de manejo que contemplen estudios para conocer las necesidades reales de hábitat de las especies de peces que habitan esta área, empleando la metodología de caudales ecológicos.



Fig. 26. Curva de Wittaker (dominancia- diversidad) de las especies de peces registradas en la zona de muestreo (para las referencias de los nombre de las especies: ver Tabla 6).