

VARIACION ESTACIONAL EN LA COMPOSICION DE ESPECIES DE PECES EN EL PARAJE LA CIENAGA, RIO ARIAS, SALTA, ARGENTINA

Seasonal variation in the composition of fish species in the place La Ciénaga, river Arias, Salta, Argentina

LUCIA B. NIEVA, ROSA V. MESONES Y SILVIA E. FERREIRA*

RESUMEN

El área de estudio se encuentra ubicada en el paraje La Ciénaga, río Arias, a 12 Km al oeste de Salta, Argentina (65°30'O, 24°45'S) altitud 1300 m.n.m., con una pendiente suave del 2-3 % en el punto de cierre de la subcuenca. Se realizaron muestreos mensuales entre Agosto de 1995 y Diciembre de 1996.

Los principales objetivos fueron: 1) conocer la composición específica de peces en el paraje La Ciénaga, 2) analizar cuantitativamente las características de la comunidad a través de la aplicación de índices de diversidad y 3) analizar la existencia de variaciones en la composición de especies en las diferentes estaciones climáticas.

Durante el periodo de estudio fueron registradas 12 especies pertenecientes a los ordenes: Characiformes, Siluriformes y Cyprinodontiformes. El análisis de los resultados nos permiten inferir que la composición específica de peces del río Arias no varió de manera significativa en las diferentes estaciones climáticas. Se trata de una comunidad bien estructurada, con especies abundantes y muy abundantes y todas bien representadas.

INTRODUCCION

El río Arias pertenece a la cuenca del río Jaramento, nace en la confluencia de los arroyos Astilleros y La Toma (Fig. 1). De régimen permanente, presenta el mayor caudal en verano. Su recorrido es

ABSTRACT

The study area is located in the Place La Ciénaga, in the river Arias, 12 km to the west of Salta, Argentina (65°30'O, 24°45'S), with 1300 m.n.m. of altitude, a soft slope of 2-3 % in the point of the closing of the basin. They were carried out monthly samplings between August of 1995 and December of 1996.

The main objectives were: 1) to know the specific composition of fish in the place La Ciénaga, 2) to analyze the characteristics quantitatively from the community by means of the application of indexes of diversity and 3) to analyze the existence of variations in the composition of species in the different climatic seasons.

During the period of study 12 species were registered belonging to the Ordenes: Characiformes, Siluriformes and Cyprinodontiformes. The analysis of the results allows us to infer that the specific composition of fish of the Arias river didn't vary in a significant way in the different climatic seasons. It is a well structured community, with abundant and very abundant species and all well represented.

KEYWORDS: River fishes. Seasonal variation. Fish composition. Diversity.

de dirección noroeste-sudeste sobre el piedemonte San Lorenzo- Las Costas- río Arenales (Pontussi, 1987).

Respecto a la fauna de peces en el río Arias, no existen referencias bibliográficas como tampoco estudios sobre las comunidades de peces y su variación estacional, constituyendo el presente trabajo el primero en analizar los aspectos mencionados.

Los objetivos del presente trabajo son: 1) determinar la composición específica de la comunidad de peces del Paraje La Ciénaga, río Arias, 2) analizar cuantitativamente las características de la co-

*Cátedra Zoología General. Facultad de Ciencias Naturales. Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta. Avenida Bolivia N° 5150.4400.Salta. Argentina. E-mail: lnieva@unsa.edu.ar y rvera@unsa.edu.ar

munidad a través de la aplicación de índices de diversidad, 3) detectar asociaciones y covariaciones interespecíficas, 4) analizar si existe variación en la composición de especies en las diferentes estaciones climáticas.

MATERIALES Y METODOS

Sitio de muestreo

Se ubica en el paraje La Ciénaga, río Arias, a 12 Km al oeste de la ciudad de Salta, Argentina. Sus coordenadas geográficas 65°30' O y 24°45' S, ubicada a los 1300 m.n.m. de altitud, pendiente suave de 2-3 % en el punto de cierre de la subcuenca. (Fig. 1).

METODOLOGIA

Se realizaron muestreos mensuales entre Agosto de 1995 y Diciembre de 1996. El material se recolectó en horas del día, utilizando redes de copo, líneas y anzuelos.

Los ejemplares se fijaron en formaldehído al 10 %. En laboratorio se realizó la determinación taxonómica según Ringuet *et al.* (1967, 1975), López *et al.* (1987) y Nelson (1994). Se separaron los ejemplares determinándose la abundancia de cada especie (Begon *et al.*, 1988). El material recolectado se encuentra depositado en la Facultad de

Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (FCN - ZG N° 100 a 112).

La metodología estadística empleada fue según Ludwig y Reynolds (1988) y Hill (1973), las cuales se basan en las siguientes relaciones estadísticas:

N_0 = número total de especies,

$N_1 = e^H$ (especies abundantes, donde H es el índice de Shannon)

$N_2 = 1/D$ (especies muy abundantes, donde D es el índice de Simpson)

Al mismo tiempo se calculo la equitabilidad utilizando el índice modificado de Hill.

$$E_s = (N_2 - 1) / (N_1 - 1)$$

La asociación interespecífica se determinó mediante la utilización del índice de asociación total (Vr) y el índice de Jaccard (presencia-ausencia), mientras que para determinar la covariación interespecífica se utilizó el índice de correlación no paramétrica de Spearman (Ludwig y Reynolds, 1988).

RESULTADOS

Composición específica

Durante el periodo de estudio fueron registradas en el paraje La Ciénaga, río Arias, 12 especies pertenecientes a los Ordenes Characiformes, Siluriformes y Cyprinodontiformes (Ringuet *et al.*, 1967, 1975; López *et al.*, 1987; Menni *et al.*, Lopretto *et al.*, 1995). (Tabla I).

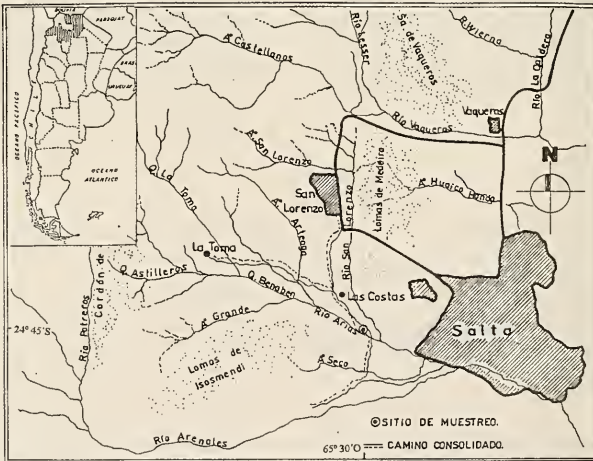


FIGURA 1. Ubicación del área de estudio: Paraje La Ciénaga.

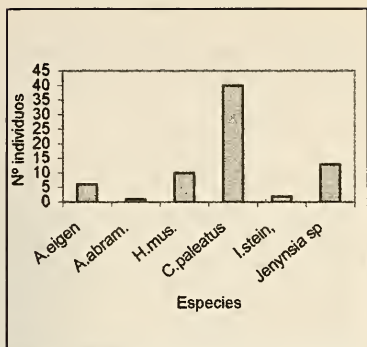


FIGURA 2. Abundancia total de las especies recolectadas en otoño.

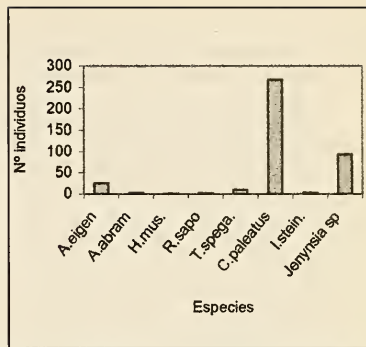


FIGURA 3. Abundancia total de las especies recolectadas en invierno.

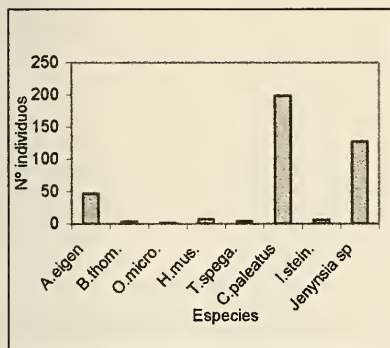


FIGURA 4. Abundancia total de las especies recolectadas en primavera.

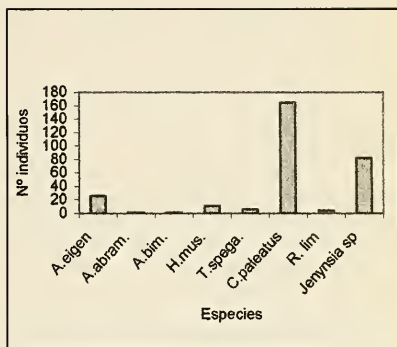


FIGURA 5. Abundancia total de las especies recolectadas en verano.

Estructura de la comunidad

Los resultados de los índices de diversidad y equitatividad obtenidos en cada estación se registran en la Tabla II. La riqueza de especies varió estacionalmente, en otoño estuvieron presentes menos especies que en el resto de las estaciones (Tabla I).

De las especies presentes *Astyanax eigenmanniorum*, *Heptapterus mustelinus*, *Corydoras paleatus* y *Jenynsia sp.* se encontraron en las cuatro estaciones (Tabla I).

En el otoño se realizó un muestreo el 1/5/95 y se registró la presencia de 6 especies pertenecientes a los órdenes: Characiformes, Siluriformes y Cyprinodontiformes (Tabla I).

La mayor abundancia de peces recolectados en orden decreciente correspondieron a *C. paleatus*, *Jenynsia sp.*, *H. mustelinus*, *A. eigenmanniorum*, *I.*

stenbachi y *A. abramis* (Fig. 2), de los cuales el 35 % fueron abundantes y estuvieron uniformemente representadas (Tabla II).

En el invierno se realizaron tres muestreos en las siguientes fechas: 23/8/95; 26/7/96; 23/8/96 registrándose la presencia de 8 especies pertenecientes a los órdenes: Characiformes, Siluriformes y Cyprinodontiformes (Tabla I).

La mayor cantidad de peces recolectados correspondió a *C. paleatus*, *Jenynsia sp.*, *A. eigenmanniorum*, *T. Spegazzini*, *A. abramis*, *I. stenbachi*, *R. sapo* y *H. mustelinus* (Fig 3). Del total de especies el 27 % fueron abundantes y estuvieron bien representadas (Tabla II).

El valor asociación total (Vr) obtenido para esta estación esta representado en la tabla III. Este valor indicó asociaciones positivas entre las especies presentes en el ambiente. Mas específicamente fueron

registradas tendencias en las asociaciones de los diferentes pares de especies, aunque los resultados no llegaron a ser representativos. Entre ellos podemos citar las tendencias a asociarse entre *Heptapterus mustelinus* y las siguientes especies: *Trychomycterus spegazzinii*, *Astyanax abramis* e *Ixinandria stenbachi* y entre *Astyanax abramis* e *Ixinandria stenbachi*; *T. Spegazzinii* con *A. abramis* e *I. stenbachi* (Tabla IV).

No se observaron covariaciones significativas entre los pares de especies presentes en esta estación (Tabla V).

En la primavera, se realizaron siete muestreos en las siguientes fechas: 6/10/95; 9/11/95; 14/9/96; 4/10/96; 20/11/96; 20/12/96; 1/11/96, registrándose la presencia de 8 especies pertenecientes a los órdenes: Characiformes, Siluriformes y Cyprinodontiformes (Tabla I).

Las especies más abundantes en esta estación fueron: *C. paleatus*, *Jenynsia* sp., *A. eigenmanniorum*, seguidas por *H. mustelinus*, *I. stenbachi*, *T. Spegazzinii*, *B. thomasi* y *O. microcephala* (Fig. 4). Del total de especies el 33 % fueron abundantes y para esta estación se obtuvo el mayor valor de equitatividad (0.73). (Tabla II).

El valor de asociación total (Vr) obtenido indica que hay asociación general entre las especies presentes en la primavera (Tabla III). Se observan tendencias a asociarse entre los siguientes pares de especies: *T. spegazzinii* - *O. microcephala*; *T. spegazzinii* - *B. thomasi* y *O. microcephala* - *B. thomasi* (Tabla VI).

Covariaciones significativas se observaron entre los siguientes pares de especies: *T. spegazzinii* - *I. stenbachi*; *T. spegazzinii* - *O. microcephala*; *T. spegazzinii* - *B. thomasi*; *I. stenbachi* - *O. microcephala*; *I. stenbachi* - *B. thomasi* y *O. microcephala* - *B. thomasi* (Tabla VII). Se observó covariación negativa entre *C. paleatus* y *Jenynsia* sp., ya que al aumentar la abundancia de *C. paleatus* disminuyó la cantidad de *Jenynsia* sp. (Tabla VII).

En el verano se efectuaron seis muestreos en las siguientes fechas: 29/12/95; 13/1/96; 27/2/96; 15/3/96; 28/12/96. Se constató la presencia de las 8 especies ya mencionadas (Tabla I).

Las especies más abundantes fueron *C. paleatus*, *Jenynsia* sp., *A. eigenmanniorum*, *H. mustelinus*, *T. spegazzinii*, *R. lima*, *A. abramis* y *A. bimaculatus* (Fig. 5). Del total de especies registradas, el 33 % fueron abundantes y estuvieron bien representadas (E: 0.66) (Tabla II).

El valor de asociación total (Vr) obtenido para el verano (Tabla III), indica que en general no hay asociación entre las especies presentes, sólo se observó

una tendencia a asociarse entre el siguiente par de especies: *A. abramis* y *A. bimaculatus* (Tabla VIII).

Las covariaciones significativas se dieron entre los siguientes pares de especies: *A. eigenmanniorum* - *H. mustelinus*; *H. mustelinus* - *T. spegazzinii*; *A. abramis* - *A. bimaculatus* (Tabla IX).

DISCUSION

Las especies encontradas en el río Arias fueron citadas por Ringuélet (1967, 1975) para los ríos Bermejo, Piedra, Dorado y Arroyo Calchaquí y por Gonzo *et al.* (1998) para el arroyo Gallinato, Río La Caldera y Río Mojotoro.

La fauna de peces del río Arias esta conformada por formas paranenses y andinas (Ringuélet, 1975) representadas por Characiformes (41,66 %) con la Familia Characidae; Siluriformes (50 %) con las Familias Pimelodidae, Trichomycteridae, Callichthyidae y Loricariidae y Cyprinodontiformes (8,4 %) representada por la Familia Anablepidae.

La composición de peces del río Arias solo puede ser comparada con los datos obtenidos por Gonzo *et al.* (1998) para ríos de bajo orden pertenecientes a la cuenca del Bermejo en la provincia de Salta, donde también las especies dominantes fueron *A. eigenmanniorum*, *C. paleatus* y *Jenynsia* sp.

CONCLUSIONES

- La composición específica no varió de manera significativa en las diferentes estaciones.

- De las 12 especies encontradas en el río Arias, las más abundantes y frecuentes en las cuatro estaciones fueron *C. paleatus* (57,6 %), *Jenynsia* sp. (27 %) y *A. eigenmanniorum* (8,9 %). Las especies menos abundantes y frecuentes fueron *O. microcephala*, *R. sapo* y *R. lima*.

- Los valores de la asociación total (Vr) obtenido para cada estación nos permite inferir que el número mínimo de muestreos para obtener resultados significativos no debe ser inferior a tres, para este ambiente.

- Las asociaciones y covariaciones significativas obtenidas en invierno y primavera estarían relacionadas con una mayor estabilidad del ambiente, ya que se trata de un río de régimen estival.

- Los resultados obtenidos nos permite inferir que la comunidad de peces del río Arias está bien estructurada, con especies abundantes, muy abundantes y todas bien representadas.

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Luis Tolosa por su colaboración en las tareas de campaña.

BIBLIOGRAFIA

Begon, M., J. Harper y C. Townsend. 1988. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Ed. Omega. Barcelona. 886 p.
 Gonzo, G.M. de, V. Martínez, R. Vera y D. Santos. 1998. Utilización de recursos y estructura en gremios de comunidades de peces en ríos de bajo orden. Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 69: 131- 140.
 Hill, M.O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. Ecology 54: 427-432.

Ludwing, J.A. y J.F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. J. Wiley y Sons. 337 p.
 Menni, R., A. Miquelarena y H. López. 1995: 1327-1367. *En* Lopretto, E. y G. Tell. 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Tomo III. Ediciones Sur.
 Nelson, J.S. 1994. Fishes of the World. 3rd. Edition. John Wiley & Sons. Inc. 541 p.
 Pontussi, E. 1987. Características físicas y químicas de las aguas superficiales del Valle de Lerma (Prov. de Salta. Rep. Argentina). Universidad Católica de Salta. Dir. Gral. Agropecuaria. Informe N° 1. 540 p.
 Ringuet, R.A., R.H. Aramburu y A. Alonso de Aramburu. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires. La Plata. Argentina. 602 p.
 ———. 1975. Zoología y Ecología de peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *ECOSUR* 2(3): 1-222.

Tabla I. Resumen de las especies de peces recolectadas en el Paraje La Ciénaga, durante el período de estudio. X: especies presentes. 0: especies ausentes.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	X	X	X	X
		<i>Astyanax abramis</i> (Jenyns, 1842)	X	X	0	X
		<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linné, 1758)	0	0	0	X
		<i>Bryconamericus thomasi</i> (Boulenger, 1887)	0	0	X	0
		<i>Odontostilbe microcephala</i> (Eigenmann, 1907)	0	0	X	0
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Heptapterus mustelinus</i> (Valenciennes, 1840)	X	X	X	X
	Trichomycteridae	<i>Rhamdia sapo</i> (Valenciennes, 1840)	0	X	0	0
		<i>Trichomycterus spegazzinii</i> (Berg, 1897)	0	X	X	X
	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	X	X	X	X
	Loricariidae	<i>Ixinandria stenbachi</i> (Regan, 1906)	X	X	X	0
		<i>Rineloricaria lima</i> (Kner, 1854)	0	0	0	X
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia</i> sp. (Günther, 1866)	X	X	X	X
Total		12	6	8	8	8

TABLA II. Índices de diversidad y equitatividad en los muestreos estacionales. E: estación; I: índices; S: número de especies; N_1 y N_2 : índices de diversidad de Hill; λ : índice de diversidad de Simpson; H' : índice de diversidad de Shannon; E: índice de equitatividad de Hill.

E	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
I				
S	6	8	8	8
N_1	3.58	2.68	3.31	3.29
N_2	2.78	2.02	2.68	2.53
λ	0.35	0.49	0.37	0.39
H'	1.27	0.98	1.19	1.19
E	0.68	0.60	0.73	0.66

TABLA III. V_r : índice de Asociación total para cada estación; S: número de especies; N: número de unidades de muestreo; W: estadístico de comparación; χ^2 : chi cuadrado.

ESTACIONES	S	N	V_r	W	χ^2
Otoño	6	1	1.70	1.70	0.003- 3.84
Invierno	8	3	3.16	9.50	0.35 - 7.81
Primavera	8	7	2.25	15.75	2.17 - 14.06
Verano	8	6	1.35	8.29	1.63 - 12.59

TABLA IV. Por debajo de la diagonal: Índice de Jaccard para cada par de especies en Invierno. Por encima de la diagonal valores de che cuadrado con la corrección de Yates. *Asociación significativa. I: indeterminado.

Especie	<i>C. pale</i>	<i>A. eige</i>	<i>J. sp.</i>	<i>H. mus.</i>	<i>T. speg.</i>	<i>A. abra.</i>	<i>I. sten.</i>	<i>R. sapo</i>
<i>C. pale.</i>		I	I	I	I	I	I	I
<i>A. eige</i>	I		I	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188
<i>J. sp.</i>	I	I		I	I	I	I	I
<i>H. mus.</i>	I	0.500	I		0.188	0.188	0.188	0.188
<i>T. speg.</i>	I	0.500	I	1.000*		0.188	0.188	0.188
<i>A. abra.</i>	I	0.500	I	1.000*	1.000*		0.188	0.188
<i>I. sten.</i>	I	0.500	I	1.000*	1.000*	1.000*		0.188
<i>R. sapo</i>	I	0.500	I	0	0	0	0	

TABLA V. Índice de Correlación de Spearman para cada par de especies presentes en Invierno. *Correlaciones significativas ($P < 0.05$). Unidades de muestreo $n=3$ Valor crítico $r_s=3.84$.

Especie	<i>C. pale</i>	<i>A. eige</i>	<i>J. sp.</i>	<i>H. mus.</i>	<i>T. speg.</i>	<i>A. abra.</i>	<i>I. sten.</i>	<i>R. sapo</i>
<i>C. pale.</i>								
<i>A. eige</i>	1							
<i>J. sp.</i>	-0.500	-0.500						
<i>H. mus.</i>	0	0	0.866					
<i>T. speg.</i>	0	0	0.866	1				
<i>A. abra.</i>	0	0	0.866	I	I			
<i>I. sten.</i>	0	0	0.866	I	I	I		
<i>R. sapo</i>	0.866	0.866	-0.866	-0.500	-0.500	-0.500	-0.500	

TABLA VI. Por debajo de la diagonal: Índice de Jaccard para cada par de especies en Primavera. Por encima de la diagonal valores de che cuadrado con la corrección de Yates. *Asociación significativa. I: indeterminado.

Especie	<i>C. pale</i>	<i>A. eige.</i>	<i>J. sp.</i>	<i>T. speg.</i>	<i>I. stm.</i>	<i>O. micr.</i>	<i>B. thom.</i>	<i>H. mus.</i>
<i>C. pale</i>		I	I	I	I	I	I	I
<i>A. eige.</i>	I		I	I	I	I	I	I
<i>J. sp.</i>	I	I		I	I	I	I	I
<i>T. speg.</i>	I	I	I		0.263	0.215	0.215	0.024
<i>I. sten.</i>	I	I	I	0.500		0.263	0.263	0.365
<i>O. micr.</i>	I	I	I	1.000*	0.500		1.215	0.024
<i>B. thom.</i>	I	I	I	1.000*	0.500	1.000*		0.024
<i>H. mus.</i>	I	I	I	0	0.250	0	0	

Tabla VII. Índice de Spearman para cada par de especies en Primavera. *correlaciones significativas (P<0.05). Unidades de muestreo n=7. Valor crítico rs=0.714.

Especie	<i>C. pale</i>	<i>A. eige.</i>	<i>J. sp.</i>	<i>T. spég.</i>	<i>I. stn.</i>	<i>O. micr.</i>	<i>B. thom.</i>	<i>H. mus.</i>
<i>C. pale</i>								
<i>A. eige.</i>	0.054							
<i>J. sp.</i>	- 0.811*	- 0.321						
<i>T. spég.</i>	- 0.412	- 0.612	0.408					
<i>I. stn.</i>	- 0.157	- 0.668	0.490	0.764*				
<i>O. micr.</i>	- 0.412	- 0.612	0.408	1*	0.764*			
<i>B. thom.</i>	- 0.412	- 0.612	0.408	1*	0.764*	1*		
<i>H. mus.</i>	0.603	0.598	-0.538	- 0.342	- 0.075	- 0.342	- 0.3442	

Tabla VIII. Por debajo de la diagonal: Índice de Jaccard para cada par de especies en Verano. Por encima de la diagonal: valores de chi cuadrado con la corrección de Yates. *Asociación significativa. I: indeterminado.

Especie	<i>C. pale</i>	<i>A. eige.</i>	<i>J. sp.</i>	<i>H. mus.</i>	<i>T. spég.</i>	<i>R. lima.</i>	<i>A. abra.</i>	<i>A. bim.</i>
<i>C. pale</i>		0.960	0.960	0	0.150	0.960	0.960	0.960
<i>A. eige.</i>	0.667		0.960	0	0.150	0.960	0.960	0.960
<i>J. sp.</i>	0.667	0.667		0	0.150	0.960	0.960	0.960
<i>H. mus.</i>	0.600	0.600	0.600		0.750	0	0	0
<i>T. spég.</i>	0.400	0.400	0.400	0.667		0.150	0.150	0.150
<i>R. lima</i>	0.200	0.200	0.200	0.333	0		0	0
<i>A. abra.</i>	0	0.200	0.200	0	0	0		1
<i>A. bim.</i>	0	0.200	0.200	0	0	0	1*	

Tabla IX. Índice de Spearman para cada par de especies en Verano. *Correlaciones significativas (P<0.05). Unidades de muestreo n=6. Valor crítico rs=0.829.

Especie	<i>C. pale</i>	<i>A. eige.</i>	<i>J. sp.</i>	<i>H. mus.</i>	<i>T. spég.</i>	<i>R. lima.</i>	<i>A. abra.</i>	<i>A. bim.</i>
<i>C. pale</i>								
<i>A. eige.</i>	0.265							
<i>J. sp.</i>	-0.667	- 0.045						
<i>H. mus.</i>	0.278	0.906*	- 0.188					
<i>T. spég.</i>	0.068	0.679	0	0.876*				
<i>R. lima.</i>	0.131	0.270	- 0.399	0.141	- 0.310			
<i>A. abra.</i>	-0.655	- 0.135	0.664	- 0.424	- 0.310	- 0.200		
<i>A. bim.</i>	-0.6	- 0.135	0.664	- 0.424	- 0.310	- 0.200	1*	