



Diversidad y estructura de los ensambles de arañas en bosques riparios del Río Negro, Uruguay

Lic. Damián Martín Hagopían Chenlo

Tesis de Maestría
PEDECIBA, Área Biología, Subárea Zoología

Director: Dr. Miguel Simó | Co-director: Dr. Jaime Pinzón

Facultad de Ciencias, Universidad de la República
Agosto, 2022



Agradecimientos

A mi director de tesis, Miguel Simó, por orientarme a lo largo de todo este estudio y por el esfuerzo realizado en las salidas de campo, así como por todas sus enseñanzas y consejos sobre aracnología y la vida académica.

A mi co-director Jaime Pinzón, por su amena paciencia, tiempo y conocimiento brindados sobre análisis de diversidad y ecología en el programa R.

A Miguel Simó, Álvaro Laborda, Carolina Rojas y Manuel Cajade por todo el tiempo dedicado de trabajo en el laboratorio y durante las infinitas salidas de campo, desde las tranquilas caminatas nocturnas por las calles de Young en Río Negro hasta los éxodos a rayos del sol en los campos de Paso Arriera.

A los miembros del tribunal, Alejandro Brazeiro, Patricia González y Everton Rodrigues por su tiempo y valiosos comentarios, los cuales me permitieron mejorar la versión final de la tesis.

A Cecilia Core por sus excelentes comidas en Arévalo y al señor Doki” por su hospitalidad y permitirnos trabajar en sus campos en Paso Arriera.

Al Ing. Agr. Horacio Giordano (Montes del Plata), a los Ing. Agr. Iván Grela, Ing. Agr. Andrés Barbosa, Téc. For. Federico Álvarez (Forestal Oriental (UPM)), al Ing. Agr. Federico Barboza (Agroempresa Forestal) así como a las respectivas empresas por permitirnos trabajar en sus predios.

Al Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) por aceptarme como estudiante de posgrado.

A CSIC por la financiación del proyecto llamado “Caracterización de los ensamblajes de arañas de bosques ribereños del Río Negro a la luz de hipótesis biogeográficas propuestas para Uruguay”, en el cual se enmarcó la maestría y a la Comisión Académica de Posgrado (CAP) por elegirme como uno de sus becarios.

A los compañeros de la Sección Entomología, por todos los momentos compartidos en el laboratorio, los bichos, charlas, mates y chistes.

A mi familia, amigos y a todas las personas que tuve la oportunidad de conocer durante estos años de posgrado, con las que pude compartir consejos, charlas y emociones, las cuales me impulsaron hacia adelante y siempre voy a llevar en el corazón.

Resumen

El Río Negro es el río más importante dentro del territorio de Uruguay. Su curso es aprovechado para la producción de energía y para el desarrollo de actividades productivas e industriales. Este río presenta grandes extensiones de bosques ribereños asociados, los cuales albergan gran diversidad de especies vegetales animales constituyendo ambientes de interés para su conservación. A pesar de esto, solo una pequeña parte del curso final del río está en proyecto de ser integrada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Las arañas son un grupo megadiverso cuya distribución y abundancia responde a factores ambientales, así como a la estructura de la vegetación. En los bosques asociados de este río no se han realizado estudios en este grupo por lo que el objetivo de este estudio es determinar y comparar los ensambles de arañas asociados a bosques riparios en respuesta a variables ambientales a lo largo del curso del Río Negro. Se realizaron relevamientos durante las cuatro estaciones del año para evaluar cambios en la diversidad y composición de especies en bosques riparios de tres zonas del curso del río (curso alto, medio y bajo), ya que presentan diferencias en su grado de impacto y conservación. Se utilizaron cuatro métodos de recolección, trampas de caída, manual, aspirador G-vac y revisión de hojarasca. Se registraron las siguientes variables ambientales: profundidad del mantillo, humedad y temperatura del suelo, riqueza y cobertura vegetal del suelo, luminosidad y heterogeneidad vegetal. Se recolectaron un total de 10.277 arañas (32% adultos), 284 especies y 36 familias. Se registraron 56 nuevas citas de especies para el país. El bosque del curso medio del río fue el que presentó valores mayores de diversidad, y el del curso bajo el que presentó valores menores. Se encontraron ocho gremios funcionales y 14 especies indicadoras diferentes en los tres cursos del río. La profundidad del mantillo y la ubicación de los sitios a lo largo del curso fueron las variables que mejor explicaron los cambios en la composición de especies. Este estudio representa un aporte significativo al conocimiento de la araneofauna del país, de los ensambles de arañas en bosques riparios y aporta insumos para la gestión y planes de conservación de la cuenca del Río Negro en Uruguay. Se discute la influencia de las actividades industriales y productivas en base a los resultados hallados.

Índice

Agradecimientos	ii
Resumen	iii
Introducción	1
Hipótesis	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	4
Materiales y métodos	4
Zonas de estudio y características de los bosques.....	4
Muestreo: métodos y registro de variables.....	7
Trabajo de laboratorio.....	11
Análisis de datos.....	13
Resultados	15
Composición taxonómica y abundancia.....	15
Diversidad de los ensambles de arañas.....	23
Variables ambientales y composición de especies.....	25
Gremios.....	30
Especies indicadoras.....	31
Discusión	32
Avances taxonómicos y nuevos registros para el Uruguay.....	32
Diversidad, composición de especies y variables ambientales....	34
Dominancia, gremios y especies indicadoras.....	36
Conclusiones finales	39
Referencias bibliográficas	40
Productos generados por la tesis	53
Anexo	54

Introducción

El Río Negro nace en el estado de Río Grande do Sul (Brasil) y desemboca en el Río Uruguay (límite con Argentina). Su cuenca comprende un área de 70.714 km² en Uruguay y 3.000 km² en Brasil, siendo así una importante red hidrográfica con afluentes provenientes de diversos puntos del país (MVOTMA-DINAMA 2016; Achkar *et al.* 2017). En la extensión de su cuenca se desarrollan importantes actividades productivas de ganadería, agricultura y silvicultura. Su curso principal ha sido aprovechado para la producción de energía hidroeléctrica, en el cual se han instalado tres represas hidroeléctricas (Palmar, Baygorria y Rincón del Bonete), con sus respectivos lagos artificiales. Actualmente está en construcción una gran planta de producción de celulosa cercana a las orillas del río en su curso medio. Además, en sus aguas y costas se desarrollan actividades turísticas, de agricultura, ganadería y forestación (Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente 2015; 2018).

En una reciente propuesta biogeográfica del neotrópico se reconoce que la cuenca del Río Negro abarca una zona donde confluyen cuatro ecorregiones, principalmente de las provincias Pampa, Chaco, Bosque Paranaense y Bosque Atlántico (Morrone 2021). Estas zonas de alta diversidad biológica donde confluyen procesos evolutivos e interaccionan biotas distintas son conocidas como encrucijadas biogeográficas, las cuales representan zonas de alto valor para su conservación (Spector 2002). A pesar de su extensión, solamente una parte del curso final del río está en etapa de ingreso al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), que corresponde al Parque Nacional de Islas del Río Negro, un área protegida ubicada en los departamentos de Río Negro y Soriano (Batallés *et al.* 2009).

Los bosques nativos constituyen ambientes naturales de Uruguay que poseen alta diversidad, constituyendo tan solo el 4,5% de la superficie del país (Brazeiro *et al.* 2015). Los bosques riparios son aquellos asociados a cursos de agua, conformados por árboles y arbustos que conforman un dosel más o menos continuo, con presencia de trepadoras, arbustillos y herbáceas (Brussa & Grella 2007). Estos actúan como conectores de fauna y flora con zonas biogeográficas

vecinas, dan cabida a diversas asociaciones florísticas que albergan una fauna particular y constituyen ambientes de interés para su conservación (Brazeiro 2015). El conocimiento de las comunidades en estos ecosistemas constituye una herramienta clave para la conservación y el manejo de los mismos (Laborda *et al.* 2020).

Las arañas representan el séptimo grupo animal con mayor número de especies, presentando actualmente más de 50.000 especies formalmente descritas (World Spider Catalog 2022). Su distribución y abundancia responde a factores ambientales como la estructura de la vegetación y microclimas (Baldissera & Rodrigues-Silva 2010; Huang *et al.* 2011; Ramberg *et al.* 2020; Bomfim *et al.* 2021). Estudios a nivel ecológico han demostrado que las arañas constituyen buenos indicadores de unidades ambientales ya que sus comunidades están influenciadas por el tipo de hábitat y por el patrón de uso del ambiente (Sousa-Lopes *et al.* 2019; Bomfim *et al.* 2021). También se ha comprobado que las características de la vegetación tienen un fuerte efecto no solo en la composición de especies sino también en la abundancia de cada especie (Gallé *et al.* 2011; Diniz *et al.* 2012; de Ávila *et al.* 2017; Arcoverde *et al.* 2018; Bomfim *et al.* 2021). La distribución espacial de las arañas que habitan en la vegetación está influenciada por la arquitectura de las plantas (Romero & Vasconcellos-Netto 2004; Haberkern *et al.* 2019; Bomfim *et al.* 2021; Lia *et al.* 2022) y la variación temporal en las diferentes estaciones de año (Hsieh & Linsenmair 2012). Su diversidad aumenta con la complejidad de estructural de la vegetación, permitiendo a las arañas disponer de mayor disponibilidad de microhábitats (Rubio *et al.* 2008). Además, los patrones y gradientes de reemplazo de especies (diversidad beta) están influenciados por factores ambientales (Jiménez-Valverde *et al.* 2010; Rodríguez-Artigas *et al.* 2016). Por tanto, las arañas son un grupo útil para comparar la biodiversidad entre diferentes sitios y apoyar la definición de áreas para la conservación (Branco *et al.* 2019; Branco & Cardoso 2020).

Recientemente se han llevado a cabo estudios que realizaron aportes importantes al conocimiento y conservación de la araneofauna de Uruguay. En una investigación realizada a nivel de diferentes estratos en cerros chatos del

noreste del país se encontró que la composición taxonómica de la araneofauna difiere dependiendo del estrato y también se discute la importancia de esta cadena de cerros como corredor biológico (Simó *et al.* 2015). Laborda *et al.* (2018) estudiaron la araneofauna asociada a islas del Río Uruguay, hallando nuevos registros para Uruguay, así como otras especies que confirman el rol que cumple este río como corredor biológico. También se estudió el área protegida Paso Centurión y Sierra de Ríos, ubicada al noreste del país, donde se encontró una alta riqueza de especies y 55 nuevos registros, de los cuales algunos representan los más australes de su distribución. A su vez, se proponen especies prioritarias para la conservación, proponiendo esta área como un hotspot de arañas en Uruguay (Laborda *et al.* 2020). Sin embargo, no existen estudios a nivel ecológico en bosques riparios que describan la estructura de los ensamblajes de arañas y su asociación a las características de la vegetación y de los microambientes. Adicionalmente, tomando en cuenta la importancia biogeográfica del Río Negro, tampoco existen estudios que describan cómo la diversidad de los ensamblajes de arañas asociados a los bosques riparios de este río varía con las condiciones ambientales y estructurales de la vegetación (diversidad alfa), el recambio espacial (diversidad beta) y la influencia de las diferentes biotas que confluyen en Uruguay.

Hipótesis

La riqueza de especies, abundancia, composición y estructura de los ensamblajes de arañas en los bosques riparios del Río Negro presentan diferencias a lo largo de su curso en respuesta a cambios en sus características ambientales.

Objetivo General

Determinar y comparar la diversidad de los ensamblajes de arañas de bosques riparios del Río Negro, así como estudiar la composición de especies en respuesta a características ambientales y estructurales de la vegetación a lo largo de su curso en Uruguay.

Objetivos Específicos

*Conocer la composición de especies de arañas presentes en bosques ribereños del Río Negro.

*Analizar la diversidad alfa en términos de abundancia y riqueza específica e índices de diversidad verdadera a lo largo del curso del río.

*Determinar la estructura de la comunidad de arañas en base a la composición de los gremios.

*Reconocer especies indicadoras y dominantes a lo largo del curso del río.

Materiales y métodos

Zonas de estudio y características de los bosques

Los bosques riparios del Río Negro presentan diferente grado de impacto y conservación a lo largo de su curso. Por tal motivo, se seleccionaron tres sitios de muestreo: 1. Matorral (curso bajo), 2. Arévalo (curso medio) y 3. Paso Arriera (curso alto) (Fig. 1A).

Sitio 1. Matorral (curso bajo). Ubicado en el departamento de Río Negro, en el establecimiento El Matorral de la empresa forestal Montes del Plata ($32^{\circ}59'46.8''S$; $57^{\circ}32'30.6''W$), río abajo de las tres represas y cercano a la desembocadura en el Río Uruguay (Fig. 1B).

Sitio 2. Arévalo (curso medio). Ubicado en el departamento de Cerro Largo, en establecimientos de la empresa forestal UPM (Espinillo, Arrayan, Jangada y Chal chal) ($32^{\circ}29'10.9''S$; $55^{\circ}04'55.7''W$) cercanos a la localidad de Arévalo (Fig. 1C).

Sitio 3. Paso Arriera (curso alto). Ubicado en zonas de producción arroceras del departamento de Cerro Largo ($32^{\circ}00'30.9''S$; $54^{\circ}28'57.3''W$) (Fig. 1D).

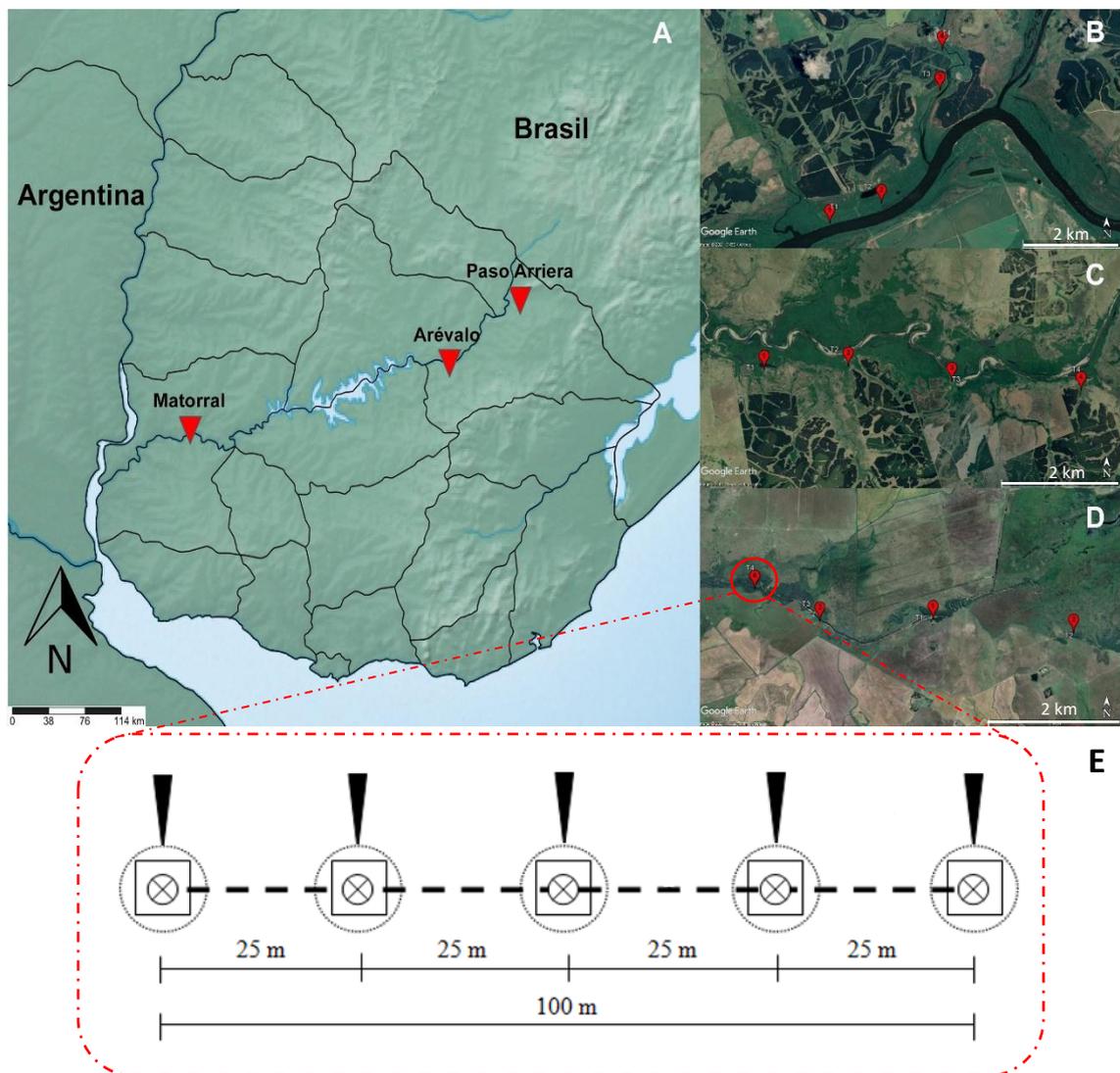


Figura 1. A. Sitios de muestreo en las tres zonas del curso del Río Negro. B. Matorral (curso bajo). C. Arévalo (curso medio). D. Paso Arriera (curso alto). La figura A fue realizada con Simplemapp (Shorthouse 2010). Las figuras B, C y D fueron tomadas de Google Earth® y los puntos rojos corresponden al área donde fueron realizados cada uno de los cuatro transectos en cada sitio. E. Diseño de muestreo. Transecto de 100 m (línea punteada) con cinco estaciones de muestreo (subréplicas) separadas cada 25 m: método manual (punta de flecha), aspirador G-Vac (círculo punteado), revisión de hojarasca y registro de variables (cuadrado) y trampa de caída (cruz).

Los tres cursos del río presentan áreas cubiertas de matriz arbórea, con sotobosques de diferentes especies arbustivas y herbáceas que se describen a continuación.

Sitio 1. Matorral (curso bajo) (Figs. 1B; 2A, 2B): se observan especies arbóreas como *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae), *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk. (Sapotaceae) y *Sebastiania* sp. (Euphorbiaceae). Esta última presenta gran dominancia, generando cierta homogeneidad de la fisonomía estructural de la vegetación del bosque. También se encuentran especies invasoras como *Gleditsia triacanthos* L. (Fabaceae), cuya dispersión es favorecida por efecto del ganado. En el ecotono del bosque y el pastizal hay gran abundancia de *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger (Fabaceae). En varias especies arbóreas las ramas están cubiertas de la epífita *Tillandsia usneoides* (L.) L. (Bromeliaceae). En cuanto al estrato arbustivo se halla gran abundancia de *Daphnopsis racemosa* Griseb. (Thymelaceae), las cuales son especies características de sotobosques, siendo muy abundantes sus plántulas, así como *Maytenus ilicifolia* Reiss. (Celastraceae) y enredaderas como *Smilax campestris* Griseb. (Smilacaceae). En ciertos sitios la vegetación herbácea es muy abundante, representada principalmente por *Dichondra microcalyx* Meisn. (Convolvulaceae), *Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv. ssp. *setarius* (Lam.) Mez ex Ekman (Poaceae). El bosque se encuentra cercano a plantaciones de *Eucalyptus* sp. Ciertas áreas presentan discontinuidad y zonas más angostas en ciertas regiones, con intromisión de gramíneas características de pastizal. También se observan evidencias de antropización y restos de materia orgánica acumulados, como cortezas y troncos, depositados por el agua al subir de nivel debido a la apertura de las represas que se encuentran río arriba. El ancho promedio de los bosques de este sitio fue de 300 m aproximadamente.

Sitio 2. Arévalo (curso medio) (Figs 1C; 2C). El estrato arbóreo presenta especies como *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae), *Myrcianthes cisplatensis* Cambess. (Myrtaceae) y *Salix humboldtiana* Willd. (Salicaceae). Se observa gran abundancia de arbustos como *Guettarda uruguayensis* Cham. & Schldl. (Rubiaceae), *Xylosma* sp. (Salicaceae), *Allophylus edulis* (Sapindaceae) (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Nederl., así como otros de la familia Compositae. En el estrato herbáceo se observa la

presencia *Oxalis* sp. (Oxalidaceae) y especies de la familia Commelinaceae. También se registra la presencia de helechos y abundancia de briofitas en el suelo del bosque. Al igual que Matorral, los bosques de Arévalo se encuentran cercanos a plantaciones de *Eucalyptus* sp. De los tres sitios muestreados, Arévalo fue el que presenta bosques riparios de mayor superficie (ancho de 600 m aproximadamente).

Sitio 3. Paso Arriera (curso alto) (Figs 1D; 2D). Algunos bosques presentan características comunes a bosques ribereños de los otros sitios. Se observa gran abundancia de *Erythrina crista-galli* L. (Fabaceae) y especies de menor abundancia como *Myrrhinium atropurpureum* var. *Octandrum* Benth. (Myrtaceae), *Celtis tala* Gillies ex Planch. (Cannabaceae) y *Scutia buxifolia* Reissek (Rhamnaceae). Se observan enredaderas como *Smilax campestris* Griseb. (Smilacaceae), y uno de los transectos presenta gran abundancia de bromeliáceas así como troncos de árboles tapizados de musgos, con presencia de helechos de *Microgramma* sp. (Polypodiaceae). Se observan especies arbustivas como *Pavonia sepium* A. St.-Hil. (Malvaceae), *D. racemosa* y *A. edulis*. En cuanto al estrato herbáceo, se encuentran especies asociadas a zonas húmedas y pastizales inundables como, *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schltldl. (Apiaceae), *Salvia procurrens* Benth. (Lamiaceae), así como gramíneas de gran porte (e.g. *Paspalum* sp. (Poaceae) y una especie exótica invasora en el sitio más angosto muestreado (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Poaceae)). Este sitio presenta bosques de pequeña superficie (ancho de 200 m aproximadamente), similar a lo observado en Matorral, y a diferencia de los otros dos, los bosques de Paso Arriera están rodeados por plantaciones de arroz.

Muestreo: métodos y registro de variables

En cada uno de los tres cursos del río se seleccionaron cuatro áreas separadas por al menos 1 km entre sí (réplicas). En cada área se realizó dentro del bosque un transecto de 100 m de largo paralelo al curso del río y 4 m de ancho. Para disminuir el efecto borde, los transectos se instalaron dentro del bosque a 25 m del ecotono con el pastizal. En cada transecto se realizaron cinco estaciones de muestreo, separadas por 25 m entre sí donde se aplicaron en cada

una cuatro métodos de muestreo y se registraron variables ambientales y de vegetación (Fig. 1E).

Se utilizaron cuatro métodos de muestreo: recolección manual diurna, aspirador G-Vac y revisión manual de hojarasca y trampas de caída. Estos métodos se enfocaron en relevar diferentes microhábitats y así poder obtener una alta representatividad de los gremios y especies en los bosques, como se ha realizado en otros bosques del país (Laborda *et al.* 2018, Laborda *et al.* 2020).

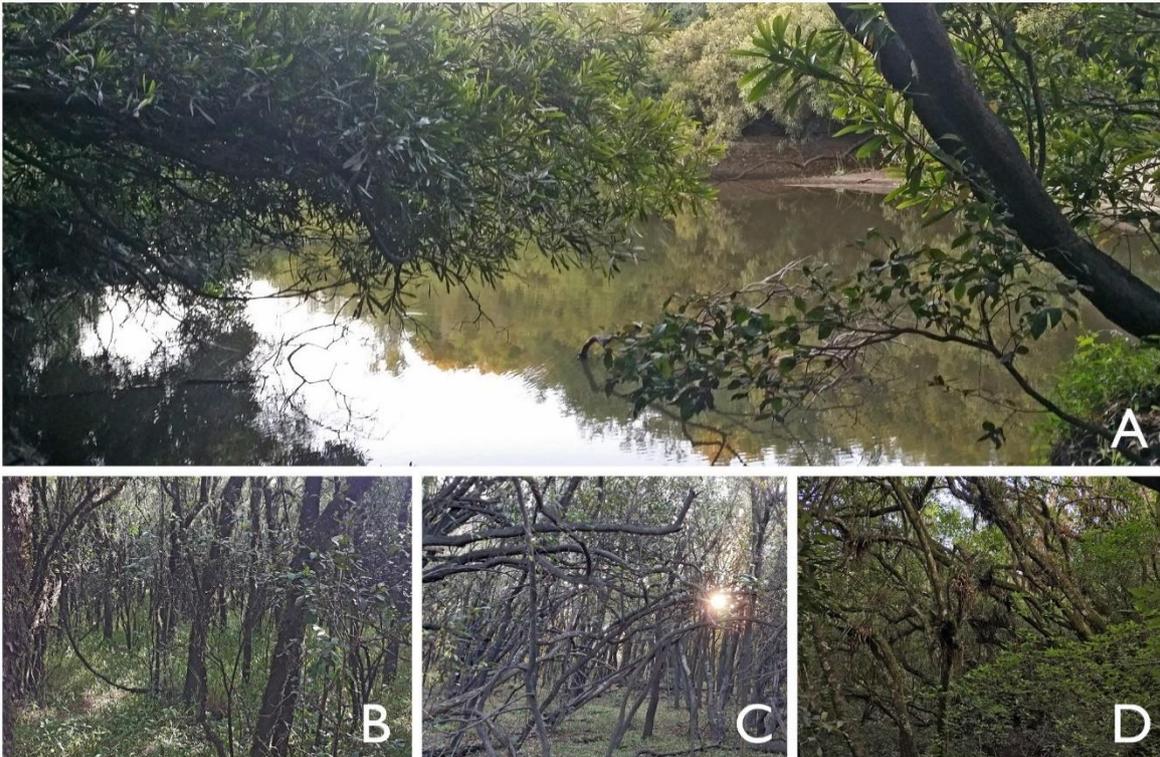


Figura 2. Bosques ribereños de los tres sitios muestreados. A. Matorral. Vista del Arroyo Don Esteban (Río Negro). B. Matorral (Río Negro). C. Arévalo (Cerro Largo). D. Paso Arriera (Cerro Largo).

Recolección manual diurna (Fig. 3A): se realizó siguiendo el método “looking-up” y “looking-down” (Coddington *et al.* 1996), en el cual una muestra representó la recolección de arañas al alcance de la mano durante 30 minutos por estación de muestreo en 10 m². Se recolectaron arañas del suelo, tejedoras en vegetación y arañas criptozoicas bajo troncos y materia orgánica. Este método también permite hacer observaciones sobre ecología y comportamientos de las diferentes especies de arañas a campo.

Aspirador G-Vac (Fig. 3B): la unidad de muestra fue determinada por la aspiración durante un minuto en un área de 2 m² en el estrato herbáceo-arbustivo (hasta 2 m de altura) en cada estación de muestreo. Las muestras obtenidas fueron procesadas sobre una bandeja blanca y buena iluminación, recolectando las arañas con aspiradores bucales y fijándolas en alcohol 70 % para su posterior estudio en el laboratorio. Este método permite recolectar arañas de gremios asociados a tejedoras y errantes de la vegetación.

Revisión manual de hojarasca (Fig. 3C): se extrajeron dos muestras en cada estación de muestreo, correspondiendo cada muestra a 1 metro cuadrado de hojarasca. Las muestras obtenidas fueron procesadas sobre una bandeja blanca y buena iluminación, recolectando las arañas con aspiradores bucales y fijándolas en alcohol 70 % para su posterior estudio en el laboratorio. Este método permite recolectar arañas del gremio errantes del suelo, habitualmente de pequeño tamaño.

Trampas de caída (Fig. 3D): en cada transecto se instalaron cinco trampas cada 25 m. Se utilizaron recipientes plásticos de 15 cm de altura x 8 cm de diámetro, en los cuales se colocó como líquido preservante una solución de propilenglicol, agua y gotas de detergente para disminuir la tensión superficial. Las trampas quedaron activas durante al menos 7 días por estación del año. Una vez llevadas al laboratorio se separó el material capturado y se fijó en alcohol 70%. Este método permite relevar fundamentalmente la fauna epígea errante (Cardoso 2009).

Los muestreos abarcaron las cuatro estaciones: invierno (Julio-Agosto 2019), primavera (Octubre-Noviembre 2019), verano (Enero-Febrero 2020) y otoño (Mayo-Junio 2020). Se realizaron un total de 12 muestreos (tres sitios del curso del río por estación) y el equipo de recolectores siempre estuvo conformado por cuatro personas, para poder realizar esfuerzos similares y comparables entre los muestreos. En resumen, por cada estación de muestreo se tomaron 5 muestras (1 G-Vac, 1 Manual, 1 Trampa de caída y 2 Hojarascas); por cada transecto se tomaron 25 muestras y por cada sitio (curso del río) se tomaron 100 muestras. Considerando las cuatro estaciones del año en la que se

repitió el muestreo en los tres cursos del río, se realizó un total de 1200 muestras en todo el estudio.

Registro de variables ambientales

En cada una de las cinco estaciones de muestreo de cada transecto se colocó sobre el suelo un cuadrante de 0.50 m X 0.50 m donde se registraron variables ambientales relacionadas al clima, vegetación y suelo. También se registró la heterogeneidad vertical en cada estación de muestreo. Las medidas de las variables registradas fueron promediadas por transecto para realizar los análisis correspondientes.

Variables del clima: se registró la temperatura y humedad a nivel del suelo con un termohigrómetro digital Cornwall (117) con sonda al nivel del suelo.

Luminosidad: se registró la luminosidad a través de la cobertura del dosel mediante una fotografía hacia el cielo en cada estación de muestreo. Las fotografías obtenidas fueron analizadas en Adobe Photoshop VersionCS5, de donde se cuantificó la luminosidad. Se siguió como referencia el método propuesto por Gilbert & Butt (2009), donde mediante la herramienta grabación de medidas se logró cuantificar el porcentaje de pixeles sin vegetación, y así obtener una medida relativa de la luminosidad al área total de la foto.

Profundidad del mantillo de hojarasca: se midió la porción cubierta de hojarasca de una varilla de madera hasta que tocara el suelo (Fig. 3E).

Cobertura de vegetación del suelo: se tomó una fotografía del cuadrante y se analizó de la misma manera que las fotografías del dosel (Fig. 3E).

Riqueza de herbáceas: se registró la riqueza de herbáceas *in situ* mediante la revisión de ejemplares dentro de cada cuadrante (Fig. 3E).

Heterogeneidad vertical: se cuantificó el porcentaje de cobertura de la vegetación por estratos a intervalos de 50 cm desde el nivel del suelo por el método fotográfico VESTA (Vertical Vegetational Structure Análisis) (Zehm *et al.* 2003). Este método consiste en tomar una fotografía de la vegetación sobre un panel con fondo contrastante hasta la altura de 2 m (Fig. 3F). Para ello, en cada estación de muestreo se seleccionó un punto al azar donde se tomaron a 3 m de

distancia del observador cuatro fotos (una en cada punto cardinal) de la estructura vertical de la vegetación sobre el panel. Esta medida de heterogeneidad fue registrada solamente en otoño, siguiendo a Rodrigues-Artigas *et al.* (2016). Las fotografías se analizaron de la misma manera que se las de luminosidad, cuantificando la cobertura vegetal.

Trabajo de laboratorio

Se emplearon claves de familias de arañas, así como revisiones de géneros para la identificación de las especies de arañas (Grismado *et al.* 2014; World Spider Catalog 2022). Las familias fueron clasificadas en diferentes gremios funcionales en base a sus estrategias de forrajeo, de acuerdo a Cardoso *et al.* (2011). Para este análisis fueron considerados ejemplares juveniles y adultos. El material que no se pudo identificar a nivel específico fue considerado a nivel de morfoespecie, ya que se consideran buenos sustitutos para análisis de diversidad (Oliver & Beattie 1996). La revisión del material se llevó a cabo en los laboratorios de la Sección Entomología de la Facultad de Ciencias. Se emplearon lupas estereoscópicas para la observación de ejemplares. Se tomaron fotografías de la genitalia y del dorso de cada especie con cámaras digitales para ser utilizadas en la determinación de los especímenes. Para los nuevos registros se tomaron fotografías en una lupa Leica M205A con una cámara Leica DMC2900 acoplada. Con las fotografías obtenidas se creó una base fotográfica de todas las especies/morfoespecies halladas. A su vez, se tomaron fotografías en el campo de diferentes especies con una cámara Olympus Stylus Though Tg-4. El material estudiado se depositó en la Colección Aracnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay (FCE -Ar).



Figura 3. Métodos de muestreo y registro de variables. A. Método manual. B. Aspirador G-Vac. C. Recolección manual de hojarasca. D. Trampa de caída. E. Registro de variables del suelo. F. Registro de heterogeneidad vertical.

Análisis de datos

Se realizaron análisis de diversidad, obteniendo los diferentes valores de índices de diversidad mediante los números de Hill (q_0 , q_1 y q_2), donde q_0 corresponde a la riqueza de especies (número de especies), q_1 corresponde al exponencial del índice de Shannon-Wiener (diversidad verdadera) y q_2 corresponde al inverso del índice de Simpson (número de especies comunes) (Hill 1973, Jost 2006). La estimación de los números de Hill se llevó a cabo mediante el método de rarefacción basada en cobertura de las muestras, el cual compara la riqueza de especies de un conjunto de comunidades con la misma cobertura de muestreo en lugar de igual tamaño. Este método produce resultados menos sesgados de comparaciones de riqueza entre comunidades, y requiere un menor esfuerzo total de muestreo (Chao & Jost 2012). Los estimativos devueltos por el programa incluyen intervalos de confianza del 95%, los cuales son utilizados para determinar si existen diferencias significativas en los valores estimados si no existe solapamiento entre los intervalos.

Para describir los cambios en la composición de especies en relación a las variables ambientales y de vegetación, se realizó un análisis de redundancia (RDA). Este es un método de regresión multivariada que permite evaluar hipótesis, existiendo una relación lineal entre variables explicativas y de respuesta (Legendre & Legendre 2012). De esta forma, se ajustaron dos modelos independientes. El primer modelo se ajustó teniendo en cuenta las variables ambientales como respuesta a la variable Sitio, para así evaluar cambios ambientales a lo largo del río. Dado que las variables ambientales fueron medidas en diferentes unidades, previo al análisis se llevó a cabo la estandarización de las mismas, de modo que el promedio de cada variable fuera igual a cero y la varianza igual a uno, permitiendo así evitar la influencia en el análisis de variables con altas magnitudes (Borcard *et al.* 2018). El segundo modelo se ajustó teniendo en cuenta la composición de especies como respuesta a las variables ambientales y la variable Sitio. El análisis de RDA está fuertemente influenciado por las especies más abundantes, por lo que, las especies representadas por uno (singletons) y dos (doubletons) individuos fueron excluidas mediante la transformación Hellinger, debido a que aportan poco a la varianza explicada por el modelo. Esta transformación de los datos es

recomendada para este tipo de análisis (Legendre & Gallagher 2001). Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis de inflación de varianza sobre las variables ambientales, para detectar variables colineales, las cuales no fueron tomadas en cuenta en el modelo. Por último, se ajustó un modelo global usando la matriz de especies transformada en función de las variables no colineales. Dado el alto número de variables ambientales, se realizó una selección de modelos mediante la evaluación de la contribución de cada variable para explicar la varianza en la matriz de especies basado en permutaciones para obtener así un modelo reducido final (Borcard *et al.* 2018).

Se identificaron especies indicadoras de cada sitio del curso del río mediante un análisis de especies indicadoras de acuerdo con a Dufrêne & Legendre (1997). Este método se basa en el grado de especificidad de cada especie al sitio (la exclusividad a un sitio determinado) y la fidelidad o la frecuencia de ocurrencia dentro de un mismo sitio, ambos medidos de forma independiente para cada especie. Cuanto mayor sea la especificidad y fidelidad de una especie, incrementará su presencia en las muestras procedentes de un sitio en particular. Los valores de especificidad y fidelidad son luego empleados para calcular el valor indicador (Val. Ind.) de cada especie y a partir de permutaciones se estima la probabilidad de indicación.

Se empleó un análisis de dominancia para reconocer el grado de dominancia relativa de las especies dentro de la comunidad, siguiendo a Pinzón & Spence (2010). Los valores de dominancia se obtienen para cada especie en el ensamble a partir del producto de la proporción de muestras donde la especie se encuentra presente (i.e. con qué frecuencia fue colectada) y la proporción de individuos colectados de esa misma especie (i.e. qué tan común era). A partir de estos valores, se obtienen valores de dominancia relativa mediante el cálculo de la relación entre el valor de dominancia de cada especie y la suma total de todos los valores de dominancia, expresándose en porcentaje. Un gráfico de dominancia es generado a partir de los valores de frecuencia (abscisa) y abundancia (ordenada) relativas, donde cada punto del gráfico corresponde a una especie dada. El gráfico está dividido en cuadrantes, los cuales son empleados para agrupar las especies en cinco categorías: dominantes,

subdominantes, localmente dominantes, comunes y poco comunes. Las especies dominantes son aquellas que se ubican en la cuadrante superior derecho (las más recolectadas y las más abundantes). Las especies subdominantes son aquellas ubicadas en el cuadrante inferior derecho (frecuentemente recolectadas, pero con menor abundancias). Las especies localmente dominantes son aquellas que se ubican en el cuadrante superior izquierdo (con poca frecuencia, pero muy abundantes). El cuadrante inferior izquierdo usualmente contiene la gran mayoría de especies, compartiendo valores de abundancia similares, pero con diferencias en cuanto a su frecuencia. Como consecuencia, esta porción del gráfico está subdividida en dos: las especies poco comunes se ubicarán en la subdivisión izquierda y las especies comunes en la derecha.

Todos los análisis fueron realizados en el programa R versión 4.0.0 (R Core Team 2020), utilizando el paquete iNEXT (Chao & Jost 2012, Chao *et al.* 2016; Hsieh *et al.* 2016) para los análisis de rarefacción, el paquete indicpecies (De Cáceres & Legendre 2009) para los análisis de especies indicadoras, y el paquete Vegan (Oksanen *et al.* 2010) para los análisis de composición y variables ambientales.

Resultados

Composición taxonómica y abundancia

Se recolectaron un total de 10.277 arañas, repartidas en 36 familias, 136 géneros y 284 especies/morfoespecies. Del total, 57 especies y 16 géneros constituyen los primeros registros para Uruguay, pertenecientes a 13 familias (Anexo Figs 1-7). De estos nuevos registros, 29 especies representan el registro más austral de su distribución (Tabla 1). También se registraron 16 especies prioritarias para la conservación en Uruguay, *sensu* Ghione *et al.* (2017) y Laborda *et al.* (2020).

Del total de ejemplares recolectados, el 68% fueron juveniles ($n = 6956$), 18% hembras adultas ($n = 1866$) y 14% machos adultos ($n = 1455$). El sitio con mayor abundancia de individuos fue Matorral (curso bajo) (36%) seguido por

Paso Arriera (curso alto) (33%) y por último Arévalo (curso medio) (31%). De las familias registradas en los bosques de los tres cursos del río, Theridiidae fue la más abundante (24%), seguida por Linyphiidae (15%), Araneidae (14%), Anyphaenidae (11%), Lycosidae (7%), Salticidae (6%), Thomisidae (5%) y Tetragnathidae (5%). Las seis familias restantes presentaron una abundancia menor a 500 individuos (Fig. 4), mientras que Dictynidae (N = 3), Mysmenidae (N = 7), Pycnothelidae (N = 2), Scytodidae (N = 15), Segestriidae (N = 5), Selenopidae (N = 17), Senoculidae (N = 1), Palpimanidae (N = 2), Titanoecidae y Zodariidae (N = 1) fueron representadas por una única especie.

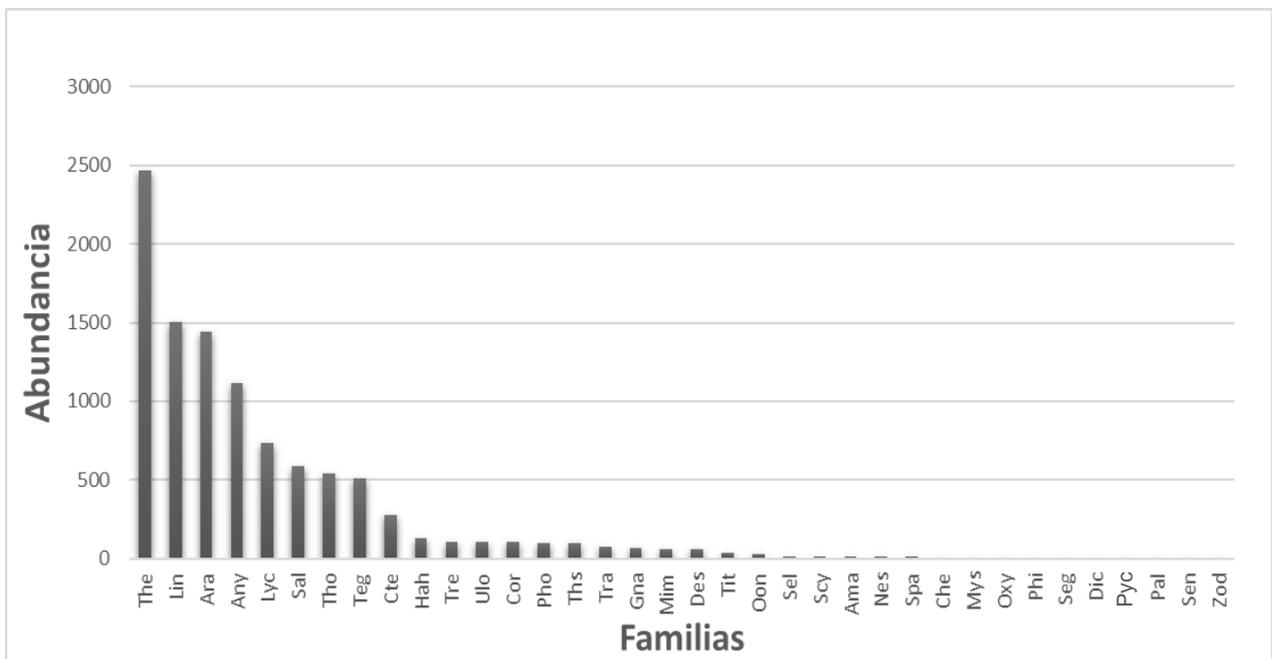


Figura 4. Abundancia de cada familia a lo largo del curso de Río Negro. Abreviaturas: Ama = Amaurobiidae; Any = Anyphaenidae; Ara = Araneidae; Che = Cheiracanthiidae; Cor = Corinnidae; Cte = Ctenidae; Des = Desidae; Dic = Dictynidae; Gna = Gnaphosidae; Hah = Hahniidae; Lin = Linyphiidae; Lyc = Lycosidae; Pyc = Pycnothelidae; Mim = Mimetidae; Mys = Mysmenidae; Nes = Nesticidae; Oon = Oonopidae; Oxy = Oxyopidae; Pal = Palpimanidae; Phi = Philodromidae; Pho = Pholcidae; Sal = Salticidae; Scy = Scytodidae; Seg = Segestriidae; Sel = Selenopidae; Sen = Senoculidae; Spa = Sparassidae; Teg = Tetragnathidae; The = Theridiidae; Tho = Thomisidae; Ths = Theridiosomatidae; Ti = Titanoecidae; Tra = Trachelidae; Tre = Trechaleidae; Ulo = Uloboridae; Zod = Zodariidae.

Los bosques del curso medio (Arévalo) son los que presentaron mayor número de familias (30), seguido por los del curso bajo (Matorral) (26) y curso alto (Paso Arriera) (23). Algunas familias fueron encontradas solamente en cada

uno de los tres cursos del río: cuatro para el curso medio (Cheiracanthiidae, Mysmenidae, Pycnothelidae y Senoculidae), tres para el curso bajo (Palpimanidae, Scytodidae y Zodariidae) y dos para el curso alto (Segestriidae y Titanoecidae). Dieciocho familias fueron compartidas entre los bosques de los tres cursos del río. Theridiidae fue la familia con mayor abundancia en los bosques de los tres cursos del río: curso bajo (Matorral, n = 922), curso alto (Paso Arriera, n = 840) y curso medio (Arévalo, n = 708).

En relación al número de especies halladas en los bosques de los tres cursos del río, la familia con mayor riqueza fue Theridiidae (S = 58), seguida por Araneidae (S = 38), Salticidae (S = 35), Linyphiidae (S = 34), Anyphaenidae (S = 21), Thomisidae (S = 19), Lycosidae y Tetragnathidae (S = 10), el resto de familias presentaron riquezas menores a S = 10. Las especies más abundantes fueron *Scolecuroa parilis* (5%), *Cryptachaea passiva* (3%), Linyphiidae sp.9 (2.9%), *Thymoites* sp.4 (2.8%), *Asthenoctenus borellii* (2.7%) y Theridiidae sp.4 (2.6%). El resto de especies presentó una abundancia menor a 200 individuos. A su vez, se registraron 56 singletons y 23 doubletons (especies representadas por uno y dos individuos, respectivamente). De todas las especies/morfoespecies 66 (23.24%) fueron halladas en los bosques de los tres cursos del río, 27 compartidas entre el curso medio y alto (9.50%), 16 (5.63%) entre el curso bajo y medio, y 6 (2.11%) entre el curso bajo y alto. El mayor número de especies exclusivas fue hallado en los bosques del curso alto del río (Paso Arriera) (59), seguido por el curso medio del río (Arévalo) (50) y finalmente el curso bajo del río (24). Se hallaron 186 especies asociadas al estrato herbáceo-arbustivo, 86 al estrato suelo y 12 a ambos estratos (Tabla 1).

Tabla 1. Lista taxonómica y abundancias absolutas de las especies recolectadas en los diferentes estratos de los tres cursos del Río Negro: M = Matorral (curso bajo); A = Arévalo (curso medio); PA = Paso Arriera (curso alto). Los nuevos registros de especies para el país están indicados con un asterisco (*). Los registros más australes están indicados con una S sobreescrita (^S). Las especies consideradas como prioritarias para la conservación están indicadas con un PC sobreescrito (^{PC}). Los valores entre paréntesis en la última fila representan la riqueza de especies de cada sitio. Los estratos muestreados fueron suelo (S) y herbáceo-arbustivo (V).

Familia	Especie	M	A	PA	Total	Estrato
Amaurobiidae	<i>Amaurobiidae</i> sp.1	-	-	6	6	S
	<i>Macrobuninae</i> sp.1	-	7	-	7	S
Anyphaenidae	<i>Arachosia bergi</i> (Simon, 1880)	-	-	3	3	V
	<i>Arachosia kapipeoi</i> Rubio & Ramírez 2015*	-	1	5	6	V
	<i>Arachosia magna</i> Rubio & Ramírez 2015	2	-	-	2	V
	<i>Arachosia proseni</i> (Mello-Leitão, 1944)	-	-	19	19	V
	<i>Arachosia</i> sp.1	-	-	2	2	V
	<i>Aysha guarapuava</i> Brescovit, 1992* ^S	12	-	-	12	V
	<i>Aysha proseni</i> Mello-Leitão, 1944	3	2	4	9	V
	<i>Aysha yacupoi</i> Brescovit, 1992* ^S	16	66	36	118	V
	<i>Aysha</i> sp.1	12	-	-	12	V
	<i>Aysha</i> sp.2	-	1	1	2	V
	<i>Aysha</i> sp.3	5	-	-	5	V
	<i>Aysha</i> sp.4	-	17	-	17	V
	<i>Buckupiella imperatriz</i> Brescovit, 1997*	-	1	-	1	V
	<i>Monapia guenoana</i> Ramírez, 1999	-	-	12	12	V
	<i>Negayan coccinea</i> (Mello-Leitão, 1943)	76	16	86	178	S
	<i>Otoniela quadrivittata</i> (Simon, 1897)	1	1	1	3	V
	<i>Otoniela</i> sp.1	-	-	6	6	V
	<i>Sanogasta backhauseni</i> (Simon, 1895)	9	23	24	56	S/V
	<i>Sanogasta maculatipes</i> (Keyserling, 1878)	-	-	30	30	V
	<i>Sanogasta puma</i> Ramírez, 2003	-	-	1	1	V
	<i>Tasata variolosa</i> Mello-Leitão, 1943	31	20	11	62	S/V
Araneidae	<i>Alpaida ericae</i> Levi, 1988	-	1	-	1	V
	<i>Alpaida gallardoi</i> Levi, 1988	180	8	1	189	S/V
	<i>Alpaida pedro</i> Levi, 1988* ^S	-	4	-	4	V
	<i>Alpaida venilliae</i> (Keyserling, 1865)	-	-	11	11	V
	<i>Alpaida versicolor</i> (Keyserling, 1877)	-	-	1	1	V
	<i>Araneus blumenau</i> Levi, 1991	-	-	1	1	V
	<i>Araneus lathyrinus</i> (Holmberg, 1875)	-	-	1	1	V
	<i>Araneus uniformis</i> (Keyserling, 1879)	10	52	45	107	V
	<i>Araneus workmani</i> (Keyserling, 1884)	1	-	9	10	V
	<i>Cyclosa fillineata</i> Hingston, 1932 ^{PC}	-	-	9	9	V
	<i>Cyclosa machadinho</i> Levi, 1999	44	26	4	74	V
	<i>Cyclosa tapetifaciens</i> Hingston, 1932* ^S	2	-	1	3	V
	<i>Eustala albiventer</i> (Keyserling, 1884)* ^S	-	-	1	1	V
	<i>Eustala cidae</i> Poeta, 2014 ^{PC}	-	4	-	4	V
	<i>Eustala levii</i> Poeta, Marques & Backup, 2010* ^S	-	2	-	2	V
	<i>Eustala palmares</i> Poeta, Marques & Backup, 2010	-	1	1	2	V
	<i>Eustala photographica</i> Mello-Leitão, 1944	46	28	98	172	V
	<i>Eustala saga</i> (Keyserling, 1893)	-	1	-	1	V
	<i>Eustala taquara</i> (Keyserling, 1892)	6	1	28	35	V
	<i>Gasteracantha cancriformis</i> (Linnaeus, 1758)	2	-	-	2	V
	<i>Kaira</i> sp.1	2	-	-	2	V
	<i>Larinia t-notata</i> (Tullgren, 1905)	-	1	-	1	V
	<i>Mangora fundo</i> Levi, 2007	10	19	16	45	V
	<i>Mangora lactea</i> Mello-Leitão, 1944	17	3	-	20	V
	<i>Mangora v-signata</i> Mello-Leitão, 1943* ^S	54	-	-	54	V
	<i>Metazygia voluptifica</i> (Keyserling, 1892)* ^S	-	-	30	30	V
	<i>Metepeira glomerabilis</i> (Keyserling, 1892)	11	26	3	40	V
	<i>Micrathena furcata</i> (Hahn, 1822)	1	-	-	1	V
	<i>Micrathena furva</i> (Keyserling, 1892)	46	17	-	63	V
	<i>Micrathena</i> sp.1	-	6	-	6	V
	<i>Ocrepeira galianoae</i> Levi, 1993*	2	-	-	2	V
	<i>Paraverrucosa eupalaestra</i> (Mello-Leitão, 1943)* ^S	3	30	1	34	V

Familia	Especie	M	A	PA	Total	Estrato
Araneidae	<i>Parawixia audax</i> (Blackwall, 1863)	3	38	22	63	V
	<i>Parawixia undulata</i> (Keyserling, 1892)	-	-	1	1	V
	<i>Scoloderus cf. tuberculifer</i>	-	1	-	1	V
	<i>Trichonephila clavipes</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	1	1	V
	<i>Verrucosa</i> sp.1	-	4	3	7	V
	<i>Wagneriana taim</i> Levi, 1991* ^S	-	1	-	1	V
Cheiracanthiidae	<i>Cheiracanthium inclusum</i> (Hentz, 1847)	-	3	-	3	V
	<i>Eutichurus ibiuna</i> Bonaldo, 1994	-	3	-	3	V
Corinnidae	<i>Castianeira coquito</i> Rubio, Zapata & Grismado, 2015*	20	6	40	66	S
	<i>Castianeira</i> sp.1	3	3	-	6	S
	<i>Castianeira</i> sp.2	-	1	-	1	S
	<i>Castianeira</i> sp.3	1	-	7	8	S
Ctenidae	<i>Asthenoctenus borellii</i> Simon, 1897	158	38	80	276	S
	<i>Parabatinga brevipes</i> (Keyserling, 1891)	2	1	-	3	S
Desidae	<i>Metaltella iheringhi</i> (Keyserling, 1891)	-	8	-	8	S
	<i>Metaltella simoni</i> (Keyserling, 1878)	18	26	-	44	S
Dictynidae	<i>Dictyna</i> sp.1	2	1	-	3	V
Gnaphosidae	<i>Apopyllus silvestrii</i> (Simon, 1905)	-	-	1	1	S
	<i>Camillina chilensis</i> (Simon, 1902)	-	-	9	9	S
	<i>Camillina</i> sp.1	-	2	15	17	S
	<i>Camillina</i> sp.2	-	-	1	1	S
	<i>Latica galeanoi</i> Silva, Guerrero, Bidegaray-Batista & Simó, 2020	-	-	4	4	S
	<i>Latonigena</i> sp.1	-	-	1	1	S
Hahniidae	<i>Hahniidae</i> sp.1	77	17	-	94	S
	<i>Hahniidae</i> sp.2	-	26	4	30	S
Linyphiidae	<i>Dubiaranea difficilis</i> (Mello-Leitão, 1944)	8	9	-	17	V
	<i>Dubiaranea</i> sp.1	71	27	18	116	V
	<i>Dubiaranea</i> sp.2	-	1	-	1	V
	<i>Eurymorion</i> sp.1	-	-	4	4	V
	<i>Gigapassus octarine</i> Miller, 2007* ^S	-	13	-	13	S
	<i>Labicymbium otti</i> Rodrigues, 2008* ^S	-	-	1	1	S
	<i>Laminacauda montevidensis</i> (Keyserling, 1878)	76	6	24	106	V
	<i>Linyphiidae</i> sp.1	27	2	9	38	S
	<i>Linyphiidae</i> sp.2	2	12	-	14	S
	<i>Linyphiidae</i> sp.3	-	1	-	1	V
	<i>Linyphiidae</i> sp.4	-	1	-	1	V
	<i>Linyphiidae</i> sp.5	-	-	16	16	V
	<i>Linyphiidae</i> sp.6	29	11	3	43	S
	<i>Linyphiidae</i> sp.7	-	-	1	1	S
	<i>Linyphiidae</i> sp.8	1	2	1	4	V
	<i>Linyphiidae</i> sp.9	237	47	11	295	S
	<i>Linyphiidae</i> sp.10	-	1	-	1	S
	<i>Linyphiidae</i> sp.11	-	-	2	2	S
	<i>Linyphiidae</i> sp.12	7	1	3	11	S
	<i>Linyphiidae</i> sp.13	1	-	-	1	V
	<i>Linyphiidae</i> sp.14	5	3	-	8	S/V
<i>Linyphiidae</i> sp.15	19	1	26	46	S	
<i>Notiohyphantes excelsus</i> (Keyserling, 1886)* ^S	1	1	4	6	V	
<i>Pocobletus ribeiroi</i> (Lemos & Brescovit, 2013)* ^S	-	6	-	6	V	
<i>Psilocymbium lineatum</i> (Millidge, 1991)	2	2	-	4	S	
<i>Scolecurea parilis</i> Millidge, 1991	321	41	201	563	S/V	
<i>Scolecurea propinqua</i> Millidge, 1991	-	1	10	11	S/V	
<i>Scolecurea</i> sp.1	-	4	38	42	S/V	
<i>Sphecozone ignigena</i> (Keyserling, 1886)	-	1	-	1	S	
<i>Sphecozone labiata</i> (Keyserling, 1886)* ^S	-	-	5	5	S	
<i>Sphecozone venialis</i> (Keyserling, 1886)	2	4	5	11	S	

Familia	Especie	M	A	PA	Total	Estrato
Linyphiidae	<i>Sphecozone</i> sp.1	1	2	-	3	S
	<i>Tutaibo rusticellus</i> (Keyserling, 1891)* ^S	1	-	-	1	S
	<i>Tutaibo</i> sp.1	6	-	-	6	S
Lycosidae	<i>Agalenocosa</i> sp.1	-	3	-	3	S
	<i>Aglaoctenus lagotis</i> (Holmberg, 1876) ^{PC}	-	10	8	18	S
	<i>Lobizon corondaensis</i> (Mello-Leitão, 1941)	-	-	16	16	S
	<i>Lobizon humilis</i> (Mello-Leitão, 1944)	26	136	14	176	S
	<i>Lobizon minor</i> (Mello-Leitão, 1941)*	3	1	43	47	S
	<i>Lycosa carbonelli</i> Costa & Capocasale, 1984 ^{PC}	-	-	8	8	S
	<i>Lycosa thorelli</i> (Keyserling, 1877)	105	44	26	175	S
	<i>Lycosa</i> sp.1	5	1	-	6	S
	<i>Navira nagan</i> Piacentini & Grismado, 2009	1	-	-	1	S
	<i>Paratrochosina amica</i> (Mello-Leitão, 1941)	1	-	-	1	S
Mimetidae	<i>Ero</i> sp.1	-	9	-	9	V
	<i>Gelanor zonatus</i> (C. L. Koch, 1845) ^{PC}	1	27	-	28	V
	<i>Mimetus melanoleucus</i> Mello-Leitão, 1929	5	4	1	10	V
Mysmenidae	<i>Microdipoena guttata</i> Banks, 1895* ^S	-	7	-	7	V
Nesticidae	<i>Nesticus brignolii</i> Ott & Lise, 2002	1	3	-	4	S
	<i>Nesticus calilegua</i> Ott & Lise, 2002* ^S	-	8	-	8	S
Oonopidae	<i>Cinetomorpha vianai</i> (Birabén, 1954)*	2	8	1	11	S
	<i>Neotrops lorenae</i> Grismado & Ramírez, 2013	4	-	-	4	S
	<i>Orchestina cristinae</i> Izquierdo, 2017*	-	7	2	9	S
Oxyopidae	<i>Hamataliwa</i> sp.1	-	3	-	3	S
	<i>Oxyopes salticus</i> Hentz, 1845	1	4	2	7	S
Palpimanidae	<i>Otiotrops birabeni</i> Mello-Leitão, 1945 ^{PC}	2	-	-	2	S
Philodromidae	<i>Paracleocnemis</i> sp.1	-	1	-	1	V
	<i>Tibellus spinosus</i> Schiapelli & Gerschman, 1941*	-	-	4	4	V
Pholcidae	<i>Mesabolivar charrua</i> Machado, Laborda, Simó & Brescovit, 2013 ^{PC}	-	1	-	1	V
	<i>Mesabolivar uruguayensis</i> Machado, Laborda, Simó & Brescovit, 2013 ^{PC}	98	2	-	100	V
Pycnothelidae	<i>Xenonemesia platensis</i> Goloboff, 1989	-	2	-	2	S
Salticidae	<i>Aphirape flexa</i> Galiano, 1981	-	4	-	4	S/V
	<i>Aphirape riparia</i> Galiano, 1981	-	3	8	11	V
	<i>Asaphobelis physonychus</i> Simon, 1902 ^{PC}	-	1	52	53	V
	<i>Breda bicrucata</i> (Mello-Leitão, 1943)	5	21	4	30	V
	<i>Breda bistrata</i> (C. L. Koch, 1846)*	-	-	1	1	V
	<i>Chira lucina</i> Simon, 1902	-	2	-	2	V
	<i>Chirothecia semiornata</i> Simon, 1901* ^S	-	-	2	2	S
	<i>Colonus</i> sp.1	1	1	5	7	V
	<i>Cotinusa</i> sp.3	-	-	2	2	V
	<i>Cotinusa trifasciata</i> (Mello-Leitão, 1943)	12	12	29	53	V
	<i>Cotinusa trimaculata</i> Mello-Leitão, 1922* ^S	-	-	10	10	V
	<i>Dendryphantes mordax</i> (C. L. Koch, 1846)	-	-	17	17	V
	Dendryphantini sp.5	-	-	1	1	V
	Dendryphantini sp.25	-	-	2	2	V
	Dendryphantini sp.40	-	-	1	1	V
	Dendryphantini sp.45	1	-	-	1	V
	Euophryini sp.1	-	2	15	17	S
	Euophryini sp.2	22	20	5	47	V
	<i>Euophrys melanoleuca</i> Mello-Leitão, 1944	-	-	3	3	V
	<i>Gastromicans</i> sp.1	4	-	7	11	V
	<i>Guriurius minuano</i> Marta, Bustamante, Ruiz & Rodriguez, 2022	1	1	1	3	V
	<i>Helvetia cancrimana</i> (Taczanowski, 1872)*	-	-	1	1	S
	<i>Hisukattus transversalis</i> Galiano, 1987	15	18	1	34	S
	<i>Hyetussa cribrata</i> (Simon, 1901)	-	1	1	2	V
	<i>Lyssomanes pauper</i> Mello-Leitão, 1945	16	30	16	62	V
	<i>Metaphidippus</i> sp.1	2	2	1	5	V

Familia	Especie	M	A	PA	Total	Estrato
Salticidae	<i>Naubolus posticatus</i> Simon, 1901	-	-	5	5	V
	<i>Neonella minuta</i> Galiano, 1965	5	6	16	27	S
	<i>Paraflua banksi</i> Chickering, 1946	-	1	-	1	V
	<i>Sarinda marcosi</i> Piza, 1937	-	5	9	14	V
	<i>Sumampattus hudsoni</i> Galiano, 1996	-	5	-	5	S/V
	<i>Synemosyna aurantiaca</i> (Mello-Leitão, 1917)	10	25	4	39	V
	<i>Titanattus andinus</i> (Simon, 1900)	-	-	1	1	V
	<i>Titanattus</i> sp.1	1	-	2	3	V
	<i>Tullgrenella quadripunctata</i> (Mello-Leitão, 1944)	-	1	1	2	S/V
Scytodidae	<i>Scytodes globula</i> Nicolet, 1849	16	-	-	16	S
Segestriidae	<i>Ariadna boesenbergi</i> Keyserling, 1877	-	-	5	5	V
Selenopidae	<i>Selenops rapax</i> Mello-Leitão, 1929 ^{PC}	-	14	3	17	V
Senoculidae	<i>Senoculus</i> sp.1	-	1	-	1	V
Sparassidae	<i>Polybetes germaini</i> Simon, 1897	-	1	-	1	V
	<i>Polybetes punctulatus</i> Mello-Leitão, 1944	-	2	2	4	V
	<i>Polybetes pythagoricus</i> (Holmberg, 1875)	2	1	-	3	V
Tetragnathidae	<i>Chrysometa pena</i> Levi, 1986	12	-	-	12	V
	<i>Glenognatha australis</i> (Keyserling, 1883)*	-	-	4	4	S
	<i>Glenognatha lacteovittata</i> (Mello-Leitão, 1944)	49	14	65	128	S
	<i>Glenognatha</i> sp.1	-	-	1	1	S
	<i>Glenognatha</i> sp.2	-	-	10	10	S
	<i>Leucauge volupis</i> (Keyserling, 1893)	-	32	38	70	V
	<i>Leucauge</i> sp.1	-	-	1	1	V
	<i>Leucauge</i> sp.2	-	43	8	51	V
	<i>Tetragnatha argentinensis</i> Mello-Leitão, 1931	8	82	18	108	V
	<i>Tetragnatha</i> sp.1	-	35	-	35	V
Theridiidae	<i>Anelosimus ethicus</i> (Keyserling, 1884) ^{PC}	-	-	30	30	V
	<i>Anelosimus vierae</i> Agnarsson, 2012 ^{PC}	4	13	10	27	V
	<i>Argyrodes elevatus</i> Taczanowski, 1873	2	1	-	3	V
	<i>Ariamnes longissimus</i> Keyserling, 1891 ^{PC}	-	3	-	3	V
	<i>Chrosiothes perfidus</i> Marques & Buckup, 1997 ^S	-	6	2	8	V
	<i>Cryptachaea altiventer</i> (Keyserling, 1884)	17	29	1	47	V
	<i>Cryptachaea bellula</i> (Keyserling, 1891)	1	17	-	18	V
	<i>Cryptachaea catita</i> Rodrigues & Poeta, 2015*	5	-	90	95	V
	<i>Cryptachaea hirta</i> (Taczanowski, 1873)	5	-	-	5	V
	<i>Cryptachaea passiva</i> (Keyserling, 1891) ^S	165	97	38	300	V
	<i>Cryptachaea rioensis</i> (Levi, 1963)*	1	-	-	1	V
	<i>Cryptachaea</i> sp.1	13	-	-	13	V
	<i>Cryptachaea</i> sp.2	-	5	4	9	V
	<i>Cryptachaea</i> sp.3	6	1	-	7	V
	<i>Cryptachaea</i> sp.4	4	-	-	4	V
	<i>Dipoena granulata</i> (Keyserling, 1886)	3	8	15	26	S
	<i>Dipoena taeniatipes</i> Keyserling, 1891 ^S	-	1	-	1	S
	<i>Dipoena</i> sp.1	-	-	1	1	V
	<i>Dipoena</i> sp.2	-	3	3	6	V
	<i>Dipoena</i> sp.3	-	-	1	1	V
	<i>Dipoena</i> sp.4	-	-	1	1	V
	<i>Dipoena</i> sp.5	-	3	-	3	V
	<i>Emertonella taczanowskii</i> Keyserling, 1886*	-	-	11	11	V
	<i>Euryopsis camis</i> Levi, 1963*	-	15	-	15	S
	<i>Euryopsis spinifera</i> (Mello-Leitão, 1944)*	3	4	15	22	S
	<i>Euryopsis talaveraensis</i> González, 1991*	-	4	2	6	S
	<i>Faiditus americanus</i> (Taczanowski, 1874)	11	21	36	68	V
<i>Faiditus caudatus</i> (Taczanowski, 1874)*	-	17	-	17	V	
<i>Faiditus plaumanni</i> (Exline & Levi, 1962) ^{PC}	9	82	39	130	V	

Familia	Especie	M	A	PA	Total	Estrato
Theridiidae	<i>Faiditus</i> sp.1	-	1	-	1	V
	<i>Guaraniella manherti</i> Baert, 1984	-	9	9	18	S
	<i>Janula flores</i> Rodrigues, 2022* ⁵	-	1	10	11	V
	<i>Nihonhimea tessellata</i> (Keyserling, 1884)* ⁵	5	37	29	71	V
	<i>Phoroncidia piratini</i> Rodrigues & Marques, 2010	6	3	-	9	V
	<i>Phycosoma altum</i> (Keyserling, 1886)* ⁵	1	2	-	3	V
	<i>Rhomphaea projiciens</i> O. Pickard-Cambridge, 1896*	11	18	4	33	V
	<i>Rhomphaea</i> sp.1	-	3	1	4	V
	<i>Spintharus gracilis</i> Keyserling, 1886* ⁵	-	39	-	39	V
	<i>Steatoda retorta</i> González, 1987*	-	1	-	1	S
	<i>Tekellina guaiba</i> Marques & Buckup, 1993* ⁵	-	6	-	6	V
	<i>Tekellina</i> sp.1	-	1	-	1	V
	Theridiidae sp.1	-	-	1	1	V
	Theridiidae sp.2	-	1	1	2	V
	Theridiidae sp.3	-	2	-	2	S
	Theridiidae sp.4	202	32	29	263	S/V
	<i>Theridion bergi</i> Levi, 1963* ⁵	-	-	7	7	V
	<i>Theridion calcynatum</i> Holmberg, 1876	54	5	21	80	V
	<i>Theridion plaumanni</i> Levi, 1963*	-	6	29	35	V
	<i>Theridion positivum</i> Chamberlin, 1924	10	8	13	31	V
	<i>Theridion tinctorium</i> Keyserling, 1891*	2	2	1	5	V
	<i>Thymoites puer</i> (Mello-Leitão, 1941)	-	5	2	7	S
	<i>Thymoites</i> sp.1	28	10	68	106	S
	<i>Thymoites</i> sp.2	-	23	23	46	S
	<i>Thymoites</i> sp.3	-	3	1	4	S
	<i>Thymoites</i> sp.4	189	43	57	289	S
	<i>Tidarren haemorrhoidale</i> (Bertkau, 1880)	2	8	2	12	V
	<i>Wamba congener</i> O. Pickard-Cambridge, 1896*	-	2	6	8	V
	<i>Wamba crispulus</i> (Simon, 1895)	16	24	23	63	V
	Theridiosomatidae	<i>Theridiosoma caaguara</i> Rodrigues & Ott, 2005* ⁵	1	-	9	10
Theridiosomatidae sp.1		-	1	-	1	V
Theridiosomatidae sp.2		1	6	-	7	V
Theridiosomatidae sp.3		1	77	-	78	V
Thomisidae	<i>Misumenops maculisparsus</i> (Keyserling, 1891)	1	3	1	5	V
	<i>Sidymella lucida</i> (Keyserling, 1880)	8	5	15	28	V
	<i>Synema</i> sp.1	-	1	-	1	V
	<i>Synaemops pugilator</i> Mello-Leitão, 1941*	-	2	35	37	S
	<i>Titidius</i> sp.1	48	88	17	153	V
	<i>Titidius</i> sp.2	15	9	-	24	V
	<i>Titidius</i> sp.3	4	1	10	15	V
	<i>Titidius</i> sp.4	3	-	-	3	V
	<i>Titidius</i> sp.5	-	5	-	5	V
	<i>Titidius</i> sp.6	-	2	-	2	V
	<i>Titidius</i> sp.7	-	-	2	2	V
	<i>Titidius</i> sp.8	-	3	-	3	V
	<i>Titidius</i> sp.9	-	-	1	1	V
	<i>Tmarus</i> sp.1	7	98	6	111	V
	<i>Tmarus</i> sp.2	-	2	-	2	V/S
	<i>Tmarus</i> sp.3	1	-	1	2	V
	<i>Tmarus</i> sp.4	1	4	-	5	S
<i>Uraarachne cornuta</i> (Simon, 1886)	-	-	1	1	S	
<i>Uraarachne plana</i> (Simon, 1895)*	-	-	4	4	V	
Titanoecidae	<i>Goeldia</i> sp.1	-	-	25	25	V
Trachelidae	<i>Meriola cetiformis</i> (Strand, 1908)	-	-	1	1	S
	Trachelidae sp.1	-	-	5	5	V
	<i>Trachelopachys cingulipes</i> (Simon, 1886)	11	3	-	14	V
Trechaleidae	<i>Paratrechalea ornata</i> (Mello-Leitão, 1943) ^{PC}	16	1	-	17	S
	<i>Trechaleoides keyserlingi</i> (F. O. Pickard-Cambridge, 1903) ^{PC}	9	15	-	24	S
Uloboridae	<i>Miagrammapes birabeni</i> Mello-Leitão, 1945*	-	3	-	3	V
	<i>Uloborus elongatus</i> Opell, 1982	22	40	11	73	V
	<i>Uloborus llstay</i> Grismado, 2002* ⁵	1	3	-	4	V
Zodariidae	<i>Cybaeodamus</i> sp.1	1	-	-	1	S
		Riqueza total:				
		131	189	173	-	
		Abundancia total:				
		3068	2428	2363	7859	

Diversidad de los ensamblajes de arañas

Las curvas de rarefacción indican que el curso medio (Arévalo, $S = 191$) y el curso alto (Paso Arriera, $S = 179$) del río no presentan diferencias significativas en cuanto a su riqueza. El curso bajo (Matorral, $S = 135$) presenta menores valores de riqueza con respecto a los cursos medio y alto, siendo estas diferencias significativas (Fig. 5A y 6A). Los porcentajes de riqueza, diversidad verdadera y especies comunes observadas son altos para los tres cursos del río, con valores mayores al 80% (Anexo Tabla 1). La cobertura de muestras varía entre 97% y 99%, indicando una buena completitud de muestreo en los tres cursos del río (Fig. 5B).

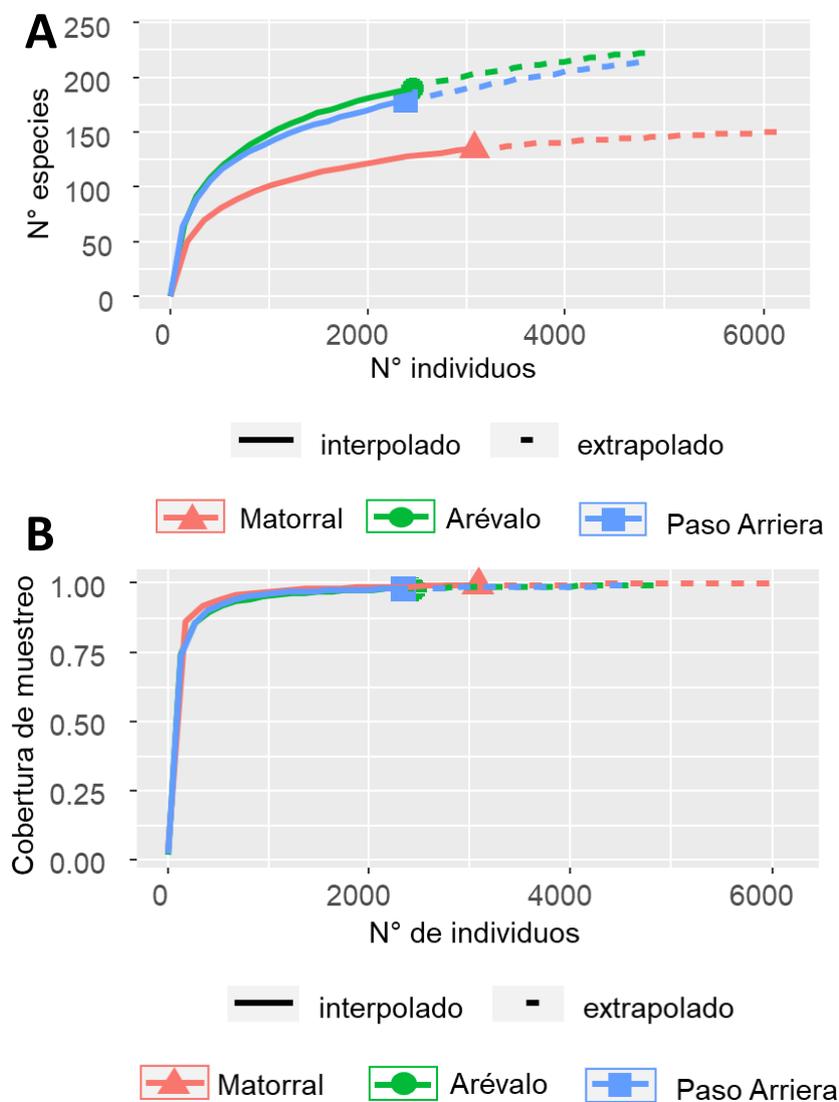


Figura 5. Curvas de rarefacción (A) y curvas de cobertura de muestreo (B) en los tres cursos del río: Matorral (curso bajo), Arévalo (curso medio) y Paso Arriera (curso alto).

Los ensambles de arañas variaron en los bosques de los tres cursos del río, encontrándose en general una mayor diversidad de arañas en el curso medio (Arévalo) y alto (Paso Arriera), y una menor diversidad en el curso bajo (Matorral). La mayor riqueza (q_0) se registró en el curso medio y alto del río, encontrándose diferencias significativas con el curso bajo, que registró valores menores (Fig. 5A y 6A). Resultados equivalentes se observaron con respecto al exponencial de Shannon (q_1), donde el curso medio (Arévalo, $q_1 = 85.19$) y el curso alto (Paso Arriera, $q_1 = 79.87$) presentaron valores similarmente altos, mostrando diferencias significativas con el curso bajo del río (Matorral, $q_1 = 42.13$) que presentó valores menores (Fig. 6B). Los sitios del curso alto y medio del río (Arévalo, $q_2 = 54.24$) y Paso Arriera ($q_2 = 46.75$)) también presentaron valores similares en el inverso de Simpson (q_2), siendo estas diferencias significativas, al igual que ocurre con respecto al curso bajo (Matorral, $q_2 = 24.32$) (Fig. 6C).

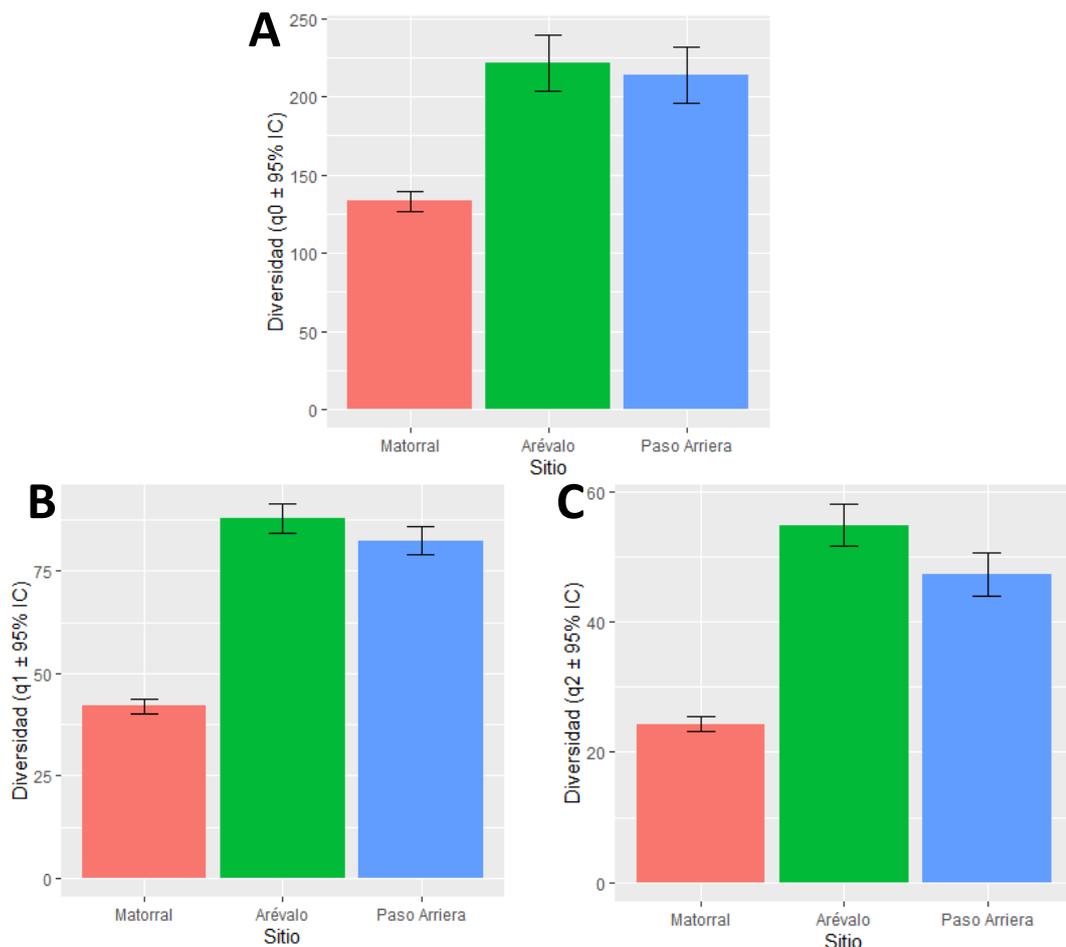


Figura 6. Diversidad de ensambles en Matorral (curso bajo), Arévalo (curso medio) y Paso Arriera (curso alto). **A.** Riqueza (q_0). **B.** Exponencial del índice de Shannon (q_1). **C.** Inverso del índice de Simpson (q_2).

Variables ambientales y composición de especies

Las variables ambientales variaron significativamente entre los tres sitios de muestreo ($F_{[2,9]} = 3.2888$, $p = 0.0022$, $R^2_{adj} = 0.29$) (Fig. 7A), siendo Paso Arriera el sitio con mayor variabilidad entre sus transectos. Los valores de heterogeneidad de la vegetación, la riqueza vegetal y la profundidad del mantillo de hojarasca fueron mayores en Arévalo, mientras que la luminosidad y la humedad del suelo fueron mayores en Paso Arriera. La cobertura de vegetación y temperatura del suelo presentaron valores más altos en Matorral (Fig. 7A; Tabla 2).

Tabla 2. Promedios de los registros de variables ambientales obtenidas en cada transecto de los bosques de los tres cursos del río: Matorral (curso bajo), Arévalo (curso medio) y Paso Arriera (curso alto). Abreviaturas: Vegabun = cobertura de vegetación del suelo; Lum = luminosidad; Tempsuelo = temperatura del suelo; Humsuelo = humedad del suelo; Sveg = riqueza vegetal; Hetveg = heterogeneidad vegetal; CoefVar = coeficiente de variación.

Sitio	Transecto	Vegabun (%)	Lum (%)	Mantillo (cm)	Tempsuelo (°C)	Humsuelo (%)	Sveg	Hetveg (%)	CoefVar
Matorral	T1	42	28	0.8	22.7	50	9	27	109
	T2	39	30	0.9	22.4	52	7	22	104
	T3	32	26	1.4	22.7	48	6	22	91
	T4	40	29	1.2	22.5	56	6	27	85
Arévalo	T1	35.2	27	1.5	20.4	58.7	8.2	40	53
	T2	36.5	18.5	1.3	20.1	66.2	8	37	59
	T3	48.2	31.2	1.8	20.9	55.5	9.2	37	64
	T4	20	25	1.6	19.9	57.7	5.2	28	85
Paso Arriera	T1	39	29	1.1	23.4	62.2	4.5	24	92
	T2	49	34	2.3	17.1	67.7	7.5	38	72
	T3	39	39	1	21.3	69.2	5.7	16	149
	T4	26	32	0.5	22.1	66.5	3.2	25	80

En cuanto a la composición de especies de arañas, el análisis de redundancia con las variables no colineales presentó resultados significativos ($F_{[8,3]} = 2.522$, $p < 0.0001$, $R^2_{\text{adj}} = 0.52$). Sin embargo, este modelo incluyó variables que no fueron significativas (Tabla 3), por lo cual se realizó una selección de variables para obtener un modelo final reducido. Este modelo fue altamente significativo ($F_{[3,8]} = 3.0835$, $p = 0.0002$, $R^2_{\text{adj}} = 0.36$) e incluyó únicamente las variables Sitio ($F_{[2,8]} = 3.6745$, $p = 0.0002$) y Mantillo ($F_{[1,8]} = 1.9014$, $p = 0.0208$). Así se encontraron diferencias significativas en la composición de especies entre los tres sitios muestreados, y una correlación positiva de la profundidad del mantillo de hojarasca con Arévalo y Paso Arriera (Fig. 7B).

Tabla 3. Modelo de composición de especies con todas las variables (menos las colineales). Abreviaturas: GL = grados de libertad; Vegabun = cobertura de vegetación del suelo; Lum = luminosidad; Mantillo = profundidad del mantillo de hojarasca; Humsuelo = humedad del suelo; SVeg = riqueza vegetal del suelo; CoefVar = coeficiente de variación. El asterisco (*) en Sitio hace referencia a los tres cursos del río (bajo, medio y alto). En negrita se resaltan los valores de p que fueron significativos.

Variable	GL	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Valor F	Valor p
Sitio	2	0.202	0.101	4.9367	0.0002
Vegabun	1	0.039	0.039	1.8903	0.0378
Lum	1	0.029	0.029	1.439	0.1542
Mantillo	1	0.041	0.041	2.0026	0.0336
Humsuelo	1	0.041	0.041	2.0169	0.0362
SVeg	1	0.029	0.029	1.4339	0.1670
CoefVar	1	0.031	0.031	1.5199	0.1248
Residual	3	0.061	0.020	—	—

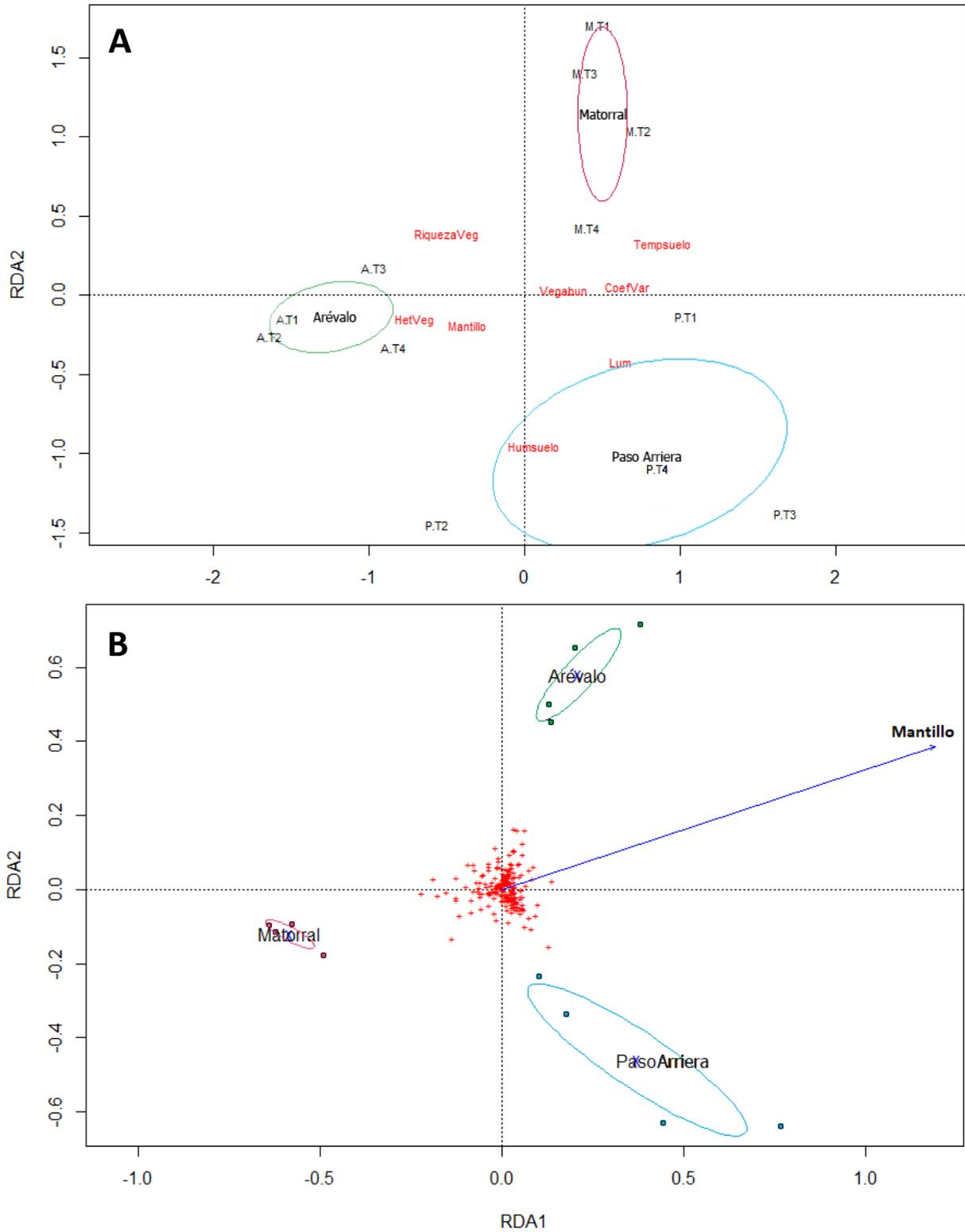


Figura 7. Análisis de redundancia (RDA). (A) Variables ambientales (RDA1 = 64.6%, RDA2 = 35.4% de varianza explicada). (B) Composición de especies de arañas (RDA1 = 43.3%, RDA2 = 38.6% de varianza explicada). Las elipses representan intervalos de 95% de confianza. Las cruces rojas en 7B representan especies.

En la Tabla 4 se registra el número de las especies dominantes, subdominantes, comunes y poco comunes por sitio. El curso bajo (Matorral) y medio (Arévalo) del río presentaron siete especies dominantes, mientras que en el curso alto (Paso Arriera) se registró solo una. *Scolecuroa parilis* fue la especie con mayor dominancia en Matorral (Fig. 8A) y en Paso Arriera (Fig. 8C), siendo subdominante en Arévalo. *Lobizon humilis* fue la especie que presentó mayor dominancia en Arévalo (Fig. 8B), siendo común en Matorral y poco común en Paso Arriera. Theridiosomatidae sp.3 fue dominante en Matorral, poco común en Arévalo y estuvo ausente en Paso Arriera. *Alpaida gallardoii* fue abundante en Matorral, común en Arévalo y poco común en Paso Arriera. Arévalo fue el sitio con mayor número de especies subdominantes y comunes. Matorral y Arévalo presentaron mayor número de especies dominantes y subdominantes con respecto a Paso Arriera. A su vez, Arévalo y Paso Arriera fueron los sitios con mayor número de especies poco comunes. En la Tabla 5 se detallan las especies dominantes de cada sitio con su dominancia relativa correspondiente.

Tabla 4. Número de especies dominantes, subdominantes, comunes y poco comunes halladas en los bosques de los tres cursos del río: Matorral (curso bajo), Arévalo (curso medio) y Paso Arriera (curso alto).

Especies	Matorral	Arévalo	Paso Arriera
Dominantes	7	7	1
Subdominantes	13	20	11
Comunes	33	44	43
Poco comunes	79	118	118

Tabla 5. Dominancia relativa (%) de las especies dominantes en Matorral (curso bajo), Arévalo (curso medio) y Paso Arriera (curso alto). Categorías de dominancia: ** = especie dominante; * = especie subdominante; ' = especie común; ' = especie poco común. Entre paréntesis se incluyen las abreviaturas de las especies presentadas en la Figura 8.

Familia	Especie	Matorral	Arévalo	Paso Arriera
Araneidae	<i>Alpaida gallardoii</i> (Alpgal)	9**	0.2''	<0.1'
Ctenidae	<i>Asthenoctenus borellii</i> (Astbor)	8**	3*	8*
Linyphiidae	Linyphiidae sp.9 (Linsp9)	11**	2*	0.3''
	<i>Scolecuroa parilis</i> (Scopar)	14**	3*	17**
Lycosidae	<i>Lobizon humilis</i> (Lobhum)	<0.1'	12**	0.3
Tetragnathidae	<i>Tetragnatha argentinensis</i> (Tetarg)	0.1''	4**	0.6''
Theridiidae	<i>Cryptachaea passiva</i> (Crypas)	5**	5**	1''
	<i>Faiditus plaumanni</i> (Faipla)	<0.1'	4**	2''
	Theridiidae sp.4 (Thesp4)	7**	2*	0.8''
	<i>Thymoites</i> sp.4 (Thysp4)	6**	1''	2''
Theridiosomatidae	Theridiosomatidae sp.3 (Thmsp3)	<0.1'	3**	—
Thomisidae	<i>Titidius</i> sp.1 (Titsp1)	2*	4**	0.4''
	<i>Tmarus</i> sp.1 (Tmasp1)	<0.1'	5**	<0.1'

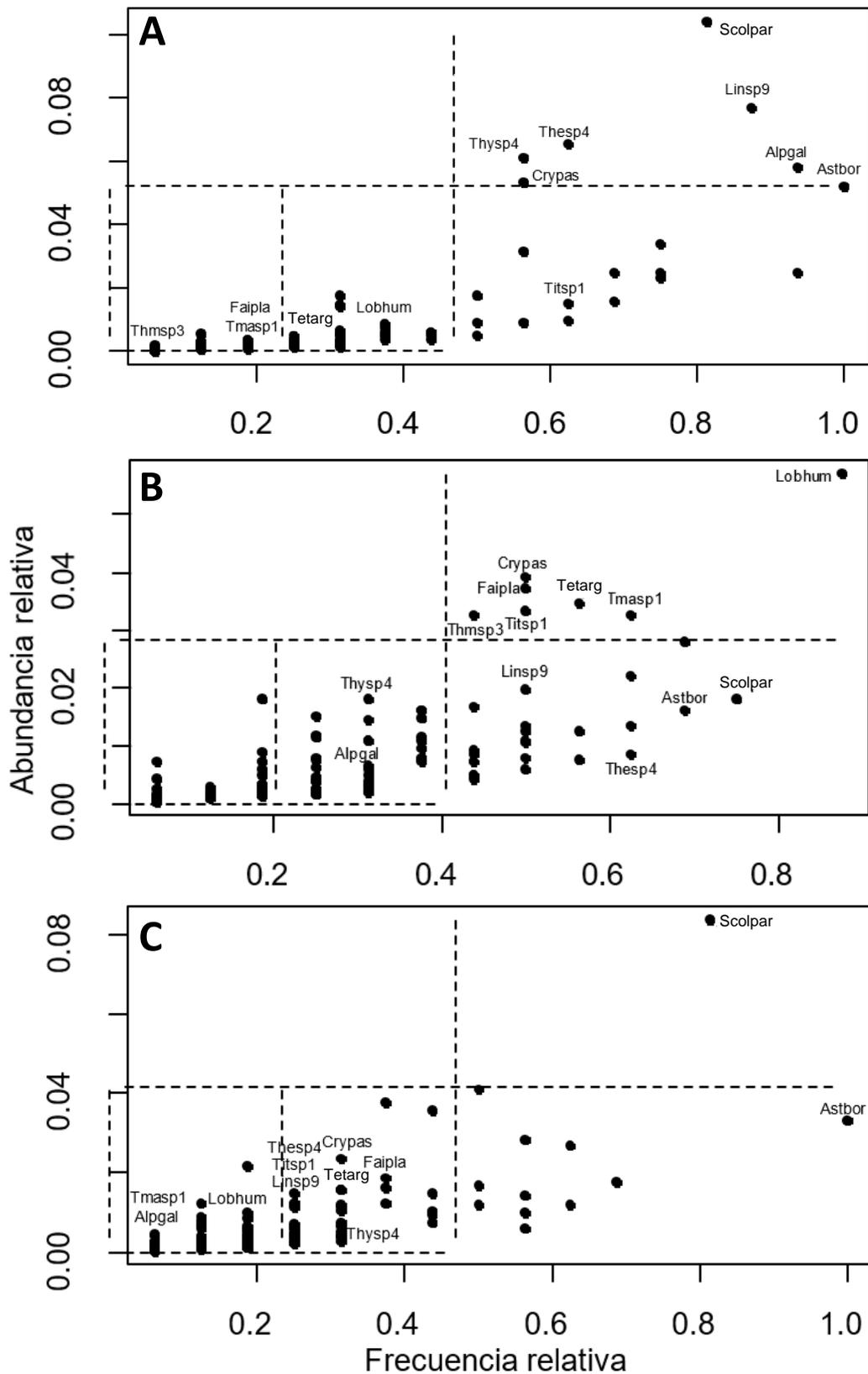


Figura 8. Gráficos de dominancia de las especies halladas en los bosques de los tres cursos del Río Negro. Sólo se nombran las especies que fueron dominantes en alguno de los tres cursos (ver especies en Tabla 5). A. Matorral (curso bajo). B. Arévalo (curso medio). C. Paso Arriera (curso alto).

Gremios

Se registraron ocho gremios funcionales a lo largo del curso del río: cazadoras de emboscada (CE), cazadoras de suelo (CS), constructoras de telas orbiculares (CTO), constructoras de telas de detección (CTD), constructoras de telas en sábana (CTS), constructoras de telas espaciales (CTE), especialistas (E) y otros cazadores (OC). Tomando en cuenta los tres cursos del río en conjunto, el gremio con mayor abundancia relativa fue OC ($n = 3484$; 34.6%), seguido por CTE ($n = 2567$; 25.6%), CTO ($n = 2083$; 20.7%), CS ($n = 1061$; 10.53%), CE ($n = 552$; 5.5%), E ($n = 175$; 1.75%), CTS ($n = 145$; 1.44%) y, por último, en una menor proporción, CTD ($n = 5$; 0.05%).

Las abundancias relativas y riqueza de especies de los gremios fueron similares en los bosques de los tres cursos muestreados, siendo OC, CTO, CTE los gremios que presentan mayores valores de abundancia y riqueza (Fig. 9A). El gremio CTO fue el que presentó mayor abundancia relativa en Arévalo (curso medio), seguido por OC y CTE. En Matorral (curso bajo) los gremios de mayor abundancia fueron OC, CTE y CTO al igual que en Paso Arriera (curso alto). En los bosques de los tres cursos del río el gremio OC fue el que presentó mayor riqueza específica, siendo CTS el gremio con menor. El gremio CTD apareció únicamente en Paso Arriera, presentando valores muy bajos de abundancia relativa y riqueza (Fig. 9B).

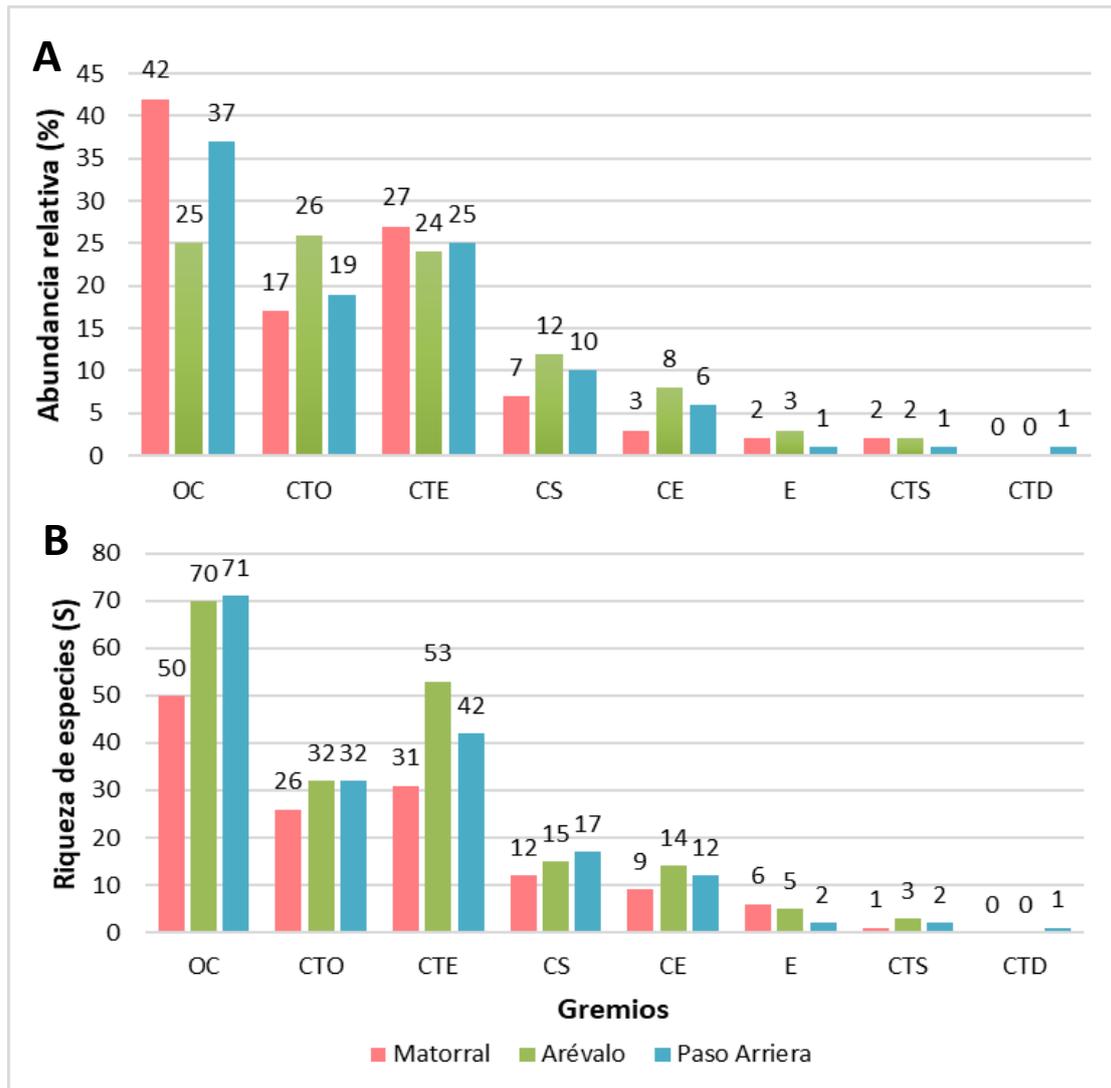


Figura 9. Representatividad de gremios en los tres cursos del río: Matorral (curso bajo), Arévalo (curso medio) y Paso Arriera (curso alto). **A.** Abundancia relativa (%). **B.** Riqueza de especies (S). Abreviaturas: CE = cazadoras de emboscada; CS = cazadoras de suelo; CTO = constructoras de telas orbiculares; CTD = constructoras de telas de detección; CTS = constructoras de telas en sábana; CTE = constructoras de telas espaciales; E = especialistas y OC = otros cazadores.

Especies indicadoras

A partir del análisis de especies indicadoras se identificaron 14 especies indicadoras diferentes para los bosques de los tres cursos del río: cinco para Matorral, siete especies para Arévalo y dos para Paso Arriera (Tabla 6).

Tabla 6. Especies indicadoras asociadas a los bosques de los tres cursos del río: Matorral (curso bajo), Arévalo (curso medio) y Paso Arriera (curso alto). Significancia del *p*-valor: *** = 0; ** = 0.001; * = 0.01; + = 0.05; “ = 0.1; ‘ = 1. E = especificidad; F = fidelidad.

Sitio	Especie	Val. Ind.	E	F
Matorral	<i>Alpaida gallardoi</i>	0.976*	0.9524	1.000
	<i>Paratrechalea ornata</i>	0.970*	0.9412	1.000
	<i>Cryptachaea</i> sp.1	0.956*	0.9130	1.000
	<i>Scytodes globula</i>	0.925*	0.8750	0.9787
	<i>Phoroncidia piratini</i>	0.816*	0.6667	1.000
Arévalo	<i>Tetragnatha</i> sp.1	1.000**	1.000	1.000
	Theridiosomatidae sp.3	0.994*	0.9872	1.000
	<i>Gelanor zonatus</i>	0.982**	0.9643	1.000
	<i>Cryptachaea bellula</i>	0.946*	0.8947	1.000
	<i>Paraverrucosa eupalaestra</i>	0.949**	0.8710	1.000
	<i>Euryopsis camis</i>	0.866*	1.000	0.750
	<i>Nesticus calilegua</i>	0.866*	1.000	0.750
Paso Arriera	<i>Janula flores</i>	0.953*	0.9091	1.000
	<i>Theridiosoma caaguara</i>	0.949*	0.9000	1.000

Discusión

Avances taxonómicos y nuevos registros para Uruguay

Este estudio constituye uno de los relevamientos más exhaustivos sobre araneofauna en el país, y es el primero llevado a cabo en bosques riparios asociados al Río Negro, donde se revela una alta riqueza específica. Del total de especies/morfoespecies, 181 se determinaron a nivel de especie, lo que equivale a un 64% de especies determinadas en este estudio, generando una fuerte base de especies como referencia para próximos estudios en bosques del Uruguay. Además de los 57 nuevos registros para el país, se reconocieron ocho nuevas especies aún no descritas para la ciencia, de las familias Anyphaenidae (*Otoniela*), Gnaphosidae (*Camillina*), Linyphiidae (*Dubiaranea* y *Eurymorion*), Tetragnathidae (*Glenognatha*), Theridiidae (*Tekellina*), Titanoecidae (*Goeldia*) y Trachelidae (gen. nov). También se reconocieron sexos aún no descritos de siete especies de las siguientes familias: Araneidae (*Verrucosa* sp.), Mimetidae (*Mimetus melanoleucus*), Salticidae (*Cotinusa trimaculata*), Tetragnathidae

(*Leucauge volupis*), Theridiidae (*Cryptachaea catita*, *Dipoena granulata* y *Tekellina guaiba*) y Thomisidae (*Synaemops pugilator*). Esto constituye un aporte significativo al conocimiento taxonómico de estas especies. A su vez, estos datos revelan que los bosques riparios asociados al Río Negro contienen especies de arañas aún no registradas para el Uruguay, así como una elevada riqueza específica. Futuros estudios podrán orientarse en conocer la araneofauna asociada a otros bosques riparios asociados a la cuenca de este río en el país.

Se ampliaron datos de la distribución conocida de *Miagrammopes birabeni* y *Uloborus llastay*, pertenecientes a la familia Uloboridae. Esta familia presenta especies cribeladas que carecen de glándulas de veneno y realizan telas orbiculares (Platnick 2020), la cual hasta el momento presentaba cuatro especies para el país. *Miagrammopes birabeni* presenta registros en Misiones, Argentina (Mello-Leitão 1945) y *U. llastay* estaba únicamente registrada para Catamarca, norte de Argentina (Grismado 2002). Ambas especies fueron encontradas en sus respectivas telas, en ramas bajas de árboles dentro del bosque. *Microdipoena guttata* representa la primera especie determinada de la familia Mysmenidae, a pesar de que la familia ya estaba registrada para el país. Estas arañas se caracterizan por realizar telas orbiculares muy pequeñas y presentar un estilo de vida críptico (Lopardo & Hormiga 2015). Esto podría explicar por qué esta especie fue capturada principalmente con el método de aspirador G-Vac y en baja abundancia. *Nesticus calilegua* es la segunda especie registrada de la familia Nesticidae para Uruguay, la cual presenta una morfología corporal y telas espaciales similares a Theridiidae y las hembras llevan su ooteca en las hileras (Platnick 2020). Esta especie presenta registros para el norte de Argentina y sur de Brasil, distribuyéndose en bosque subandino y atlántico (Ott & Lise 2002). En este estudio los individuos fueron encontrados en el suelo del bosque, debajo de troncos húmedos, representando estos registros los más australes para esta especie.

De las 57 nuevas especies citadas en este estudio para el país, cerca de la mitad son los registros más australes en su distribución (Tabla 1), y especies como *Aysha guarapuava* (Anyphaenidae), *Chrosiotes perfidus* (Theridiidae), *Janula flores* (Theridiidae) y *Pocobletus ribeiroi* (Linyphiidae), presentan distribuciones asociadas a bosques de Bosque Atlántico en el sur de Brasil

(Brescovit 1992; Lemos & Brescovit 2013; Rodrigues *et al.* 2016; Puchulú-Figueiredo *et al.* 2017, Rodrigues *et al.* 2022). Todas las nuevas especies registradas de la familia Araneidae, con excepción de *Ocrepeira galianoae*, son a su vez, los más australes en su distribución. Estudios de esta familia en el sur de Brasil han demostrado que los araneidos son de las arañas más abundantes y especiosas en ambientes de bosques y arbustos (Baldissera *et al.* 2008; Rodrigues *et al.* 2014, 2015, 2016), registrándose como la familia con mayor riqueza de especies en el estado de Río Grande do Sul (Buckup *et al.* 2010). Estos resultados, evidencian que el Río Negro forma parte de la zona de distribución más austral de especies de arañas conocidas para bosques riparios del sur de Brasil. Esto apoya la importancia de los bosques de este río como corredor faunístico a nivel regional.

Diversidad, composición de especies y variables ambientales

Las familias Anyphaenidae, Araneidae, Linyphiidae, Lycosidae, Salticidae, Theridiidae y Thomisidae fueron las que presentaron mayor riqueza y abundancia a lo largo del Río Negro. Esto puede deberse a que son grupos muy ricos en especies y muy abundantes en la región (Grismado *et al.* 2011; Zapata & Grismado 2015; Rodrigues *et al.* 2015, 2016; Rubio 2016; Rosa *et al.* 2019 Munévar *et al.* 2020), y coincide con otros estudios de araneofauna en bosque riparios del país (Laborda *et al.* 2018; Laborda *et al.* 2020).

Los índices de diversidad demostraron que el sitio del curso medio del río (Arévalo) y el sitio del curso alto (Paso Arriera) presentaron valores similares entre ellos, con respecto al sitio más bajo del curso del río (Matorral). Estos resultados pueden explicarse debido a la influencia de las variables ambientales. La profundidad del mantillo fue la variable que más influyó en la composición de especies en el bosque, así como los sitios, hallándose una mayor composición y diversidad en mayores profundidades de mantillo. En Matorral (curso bajo) se registró una menor profundidad de mantillo de hojarasca, lo cual explica la varianza de los datos, encontrándose una menor composición de especies en este estrato. La diversidad y composición de especies de arañas dependen de la presencia, así como de la profundidad del mantillo para poder establecerse,

como ha sido comprobado en numerosos estudios (Uetz 1977, 1979; Bultman & Uetz 1982; 1984; Stevenson & Dindal 1982; Vargas 2000; Wagner 2003; Sabo *et al.* 2005; Schuldt 2008, Liu *et al.* 2015, Pires *et al.* 2022). En el Río Negro, las represas hidroeléctricas tienen asociadas lagos artificiales que inundan los bosques de las zonas bajas cuando las compuertas son abiertas, generando cambios en la sucesión natural del río (Conde *et al.* 1999). Si bien la influencia de las inundaciones no fue analizada, se pudieron observar que las zonas afectadas presentaban hojarasca en baja abundancia y unida fuertemente al sustrato. Este tipo de perturbación genera un importante cambio en el suelo del bosque, que podría estar afectando la araneofauna de este estrato. A su vez, en Matorral se observó una menor diversidad de leñosas, con gran dominancia de *Sebastiania* sp. (obs. pers.). Esto podría estar influyendo en la conformación de la hojarasca de este sitio, ya que el mantillo depende de la diversidad de especies de leñosas de los bosques (Silva *et al.* 2011; Skarbek 2020), aunque la diversidad de especies arbóreas no fue medida como variable en este estudio. El curso medio (Arévalo) fue el que presentó mayores valores de heterogeneidad vegetal, lo cual puede explicar la riqueza y abundancia de especies de las familias Araneidae, Tetragnathidae y Theridiidae halladas en este sitio, ya que estas dependen de la estructura de la vegetación para realizar sus telas de captura (Rubio *et al.* 2008; Rodrigues & Mendonça 2012; Popescu *et al.* 2021). En el curso alto (Paso Arriera) del río se registraron valores mayores de luminosidad y de humedad de suelo con respecto a los otros dos cursos del río, lo que favorece la aparición de especies herbáceas y arbustivas típicas de zonas húmedas o inundables. En este tipo de vegetación fueron halladas especies de arañas que no se registraron en los otros cursos del río, como *Arachosia bergi*, *Arachosia proseni*, *Latica galeanoi*, *Monapia guenoana*, *Uraarachne plana*, cuyos registros están fuertemente asociados a vegetación de pastizales, generalmente inundables (Ramírez 1999; Rubio & Ramírez 2015; Grismado & Achitte-Schmutzler 2020; Silva *et al.* 2020).

Dominancia, gremios y especies indicadoras

En cuanto a las especies dominantes, *Scolecuroa parilis* (Linyphiidae) fue la que presentó mayor dominancia en Matorral y en Paso Arriera, los dos sitios con mayor grado de evidencia de actividad humana (bosques menos extensos y en parches, presencia de especies características de pastizal, entre otros). Para algunos linífidos, los agroecosistemas favorecen su abundancia debido a la inclusión de refugios que se forman en hábitats manejados (Thorbeck & Topping 2005). Se han registrado en gran abundancia especies del género *Scolecuroa* (Linyphiidae) en plantaciones de tomate (Armendano *et al.* 2018), arroz (Bao *et al.* 2018) y eucaliptos (Simó *et al.* 2011), áreas que se incendian regularmente (Pompozzi *et al.* 2011), así como en bosques rodeados de plantaciones de soja y trigo (Ferro 2009). También se han encontrado especies de este género asociadas a bosques riparios de la región (Rodrigues *et al.* 2016; Laborda *et al.* 2018, 2020; Pires *et al.* 2022). Por otro lado, *Lobizon humilis* (Lycosidae) fue la especie que presentó mayor dominancia en el sitio del curso medio del río (Arévalo). Las arañas de este género son de tamaño pequeño y colores amarronados, asociadas a diferentes tipos de suelos y ambientes como pastizales, matorrales, y bosques de Argentina (Piacentini & Grismado 2009). En este sitio, *L. humilis* apareció en gran abundancia, principalmente en trampas de caída y revisión de hojarasca, lo cual coincide con el hecho que este sitio fue el que presentó mayor profundidad de mantillo. La abundancia y mayor profundidad de este estrato podría estar favoreciendo la dominancia de esta especie, la cual presentó gran abundancia en otros bosques riparios del país (Laborda *et al.* 2018, 2020).

Los bosques riparios del curso bajo (Matorral) y alto (Paso Arriera) presentaron altas abundancias relativas del gremio OC con respecto a los del curso medio (Arévalo), lo cual puede estar relacionado con el ancho del bosque de cada sitio. Además, en el bosque del curso bajo había zonas fragmentadas donde ocurría la intromisión de gramíneas y los del curso alto se ubicaban en zonas cercanas a plantaciones de arroz, las cuales pudieron influenciar la abundancia y composición de las comunidades de arañas en estos sitios (Pekár 2012; Rodrigues *et al.* 2013). En estudios llevados a cabo en el sur de Brasil se demostró que, tanto la fragmentación como el ancho de los bosques riparios,

influyen las proporciones de los gremios de arañas, hallando mayor proporción del gremio de cazadores en bosques más fragmentados y estrechos (Rodrigues & Mendonça 2012; Pires *et al.* 2022). Esto se debe a que las arañas de este gremio presentan menor dependencia de la fisionomía vegetal ya que adoptan sus estrategias de caza en diferentes sustratos (Joseph *et al.* 2018; Oyarzabal & Guimarães 2021).

El gremio CTE se compone por familias como Pholcidae y Theridiidae, las cuales realizan telas espaciales y el gremio CTO se compone por familias como Araneidae y Tetragnathidae las cuales realizan telas orbiculares. Estos gremios se ven favorecidos por una mayor complejidad de la matriz vegetal, donde se generan diferentes microhábitats en estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos, generándose estructuras espaciales complejas donde las arañas pueden realizar sus telas de captura y desplazarse por la matriz vegetal (Agnarsson 2004; Peres *et al.* 2007; Rubio & Moreno 2010; Rodrigues *et al.* 2014; Rodrigues *et al.* 2015). El sitio que presentó mayor abundancia relativa de CTO fue el curso medio del río, lo que puede explicarse debido a que fue el sitio con mayor heterogeneidad vertical, ya que las especies de estos gremios dependen de la estructura de la vegetación para realizar sus telas de captura. Estos resultados explican también la presencia de una mayor riqueza de especies en la subfamilia Argyrodoinae (Theridiidae) en este sitio. Estas especies son cleptoparásitas de otras arañas (Cobbold & Su 2010; Whitehouse 2011), especialmente de aquellas que construyen telas.

Con respecto a las especies indicadoras de Matorral, *Alpaida gallardoi* (Araneidae) realiza telas orbiculares cerca del suelo, y ha sido el araneido más abundante registrado en ambientes semi-naturales con especies vegetales típicas de ambientes ribereños y cierto grado de modificación (Zapata & Grismado 2015). Esta especie fue una de las que presentó mayor dominancia en el curso bajo del río (Matorral), lo que puede estar indicando cierto “parqueamiento” o claros del bosque debido a que se registró en abundancia y no ha sido encontrada de esta manera en bosques bien conservados del país (Laborda *et al.* 2018, 2020). *Paratrechalea ornata* (Trechaleidae) frecuenta zonas cercanas a cursos de agua dulce, como ríos y arroyos (Costa-Schmidt & Araújo 2010), lo que podría estar indicando zonas inundables del bosque, debido

a que esta zona del río es inundada cuando los embalses de las represas son abiertos en determinados momentos de año. *Scytodes globula* (Scytodidae) es una araña que puede ser encontrada en varios ambientes del país, desde bosques nativos hasta áreas urbanas. Esta especie fue hallada mediante método manual debajo de restos de troncos y cortezas que dejó el agua al subir y bajar de nivel. En un relevamiento sobre la recolonización de arácnidos criptozóicos en un sitio que sufrió impacto ambiental, se encontró que especies de esta familia se aprovechan de nuevos sitios libres, colonizando rápidamente ambientes modificados y espaciosos (Gudynas *et al.* 1992).

Gelanor zonatus (Mimetidae) fue una de las especies indicadoras de Arévalo. Especies en esta familia se caracterizan por ser araneófagas, principalmente de arañas que construyen telas (Benavides & Hormiga 2019). La abundancia de esta especie fue mayor en el curso medio del río (Arévalo), al igual que la diversidad y abundancia de mimétidos en general (ver Tabla 1). Por lo tanto, *G. zonatus* podría estar dependiendo de la abundancia y diversidad de arañas tejedoras, lo que concuerda con la gran abundancia relativa y riqueza de estos gremios en este sitio. Otra especie indicadora, *Euryopsis camis* (Theridiidae) fue encontrada únicamente en Arévalo con diferentes métodos asociados al suelo del bosque. Estos resultados son similares a nuevos registros publicados de esta especie, capturada con trampas de caída en bosques riparios del sur de Brasil (Rodrigues *et al.* 2021).

En cuanto al curso alto del río (Paso Arriera), se encontraron dos especies indicadoras las cuales están fuertemente asociadas a bosques riparios del sur de Brasil. Una de estas es *Janula flores* (Theridiidae), la cual ha sido recientemente descrita, presentando la mayoría de sus registros asociados a bosques de Bosque Atlántico en Río Grande do Sul (Rodrigues *et al.* 2022). Esta especie es una nueva evidencia de la intromisión de este bioma en Uruguay, como ya se ha citado para otras especies de arañas (Laborda *et al.* 2020). La otra especie indicadora es *Theridiosoma caaguara*, perteneciente a la familia Theridiosomatidae. Esta familia está compuesta por especies de pequeño tamaño que realizan telas orbiculares en sitios oscuros (Platnick 2020), habiendo registros de varias especies en vegetación de bosques riparios al sur de Brasil (Rodrigues *et al.* 2016). Sobre *T. caaguara*, no hay más información que su

descripción, donde se menciona su registro para zonas boscosas de Río Grande do Sul (Rodrigues & Ott, 2005).

Conclusiones finales

Los bosques riparios asociados al Río Negro albergan una alta riqueza de especies de arañas, por lo que son de alto valor de conservación.

Se encontraron 284 especies y se registran 57 especies por primera vez para el país, siendo algunas de estas endémicas de estos ambientes, así como especies nuevas para la ciencia. Esto brinda una aproximación a la gran diversidad oculta que estos bosques albergan.

Las variables ambientales y de vegetación estudiadas revelaron que la profundidad del mantillo y los sitios fueron las que mejor explicaron la composición de especies de arañas.

Las especies indicadoras y dominantes estuvieron representadas por varias familias y gremios de arañas. Esto evidencia la diversidad de estos ensambles y representan insumos para futuros planes de conservación.

Estos hallazgos impulsan a seguir estudiando la araneofauna en diferentes tipos de bosques del Uruguay, con la finalidad de entender el ensamblaje desde un punto de vista biogeográfico y eco-regional. A nivel ecológico será interesante explorar otras variables que podrían estar incidiendo en estos ensambles, tales como cambios en el nivel del agua, el ancho de la superficie de los bosques, la diversidad de leñosas, entre otras.

Referencias bibliográficas

Aarmendano A.; Rouaux J. & Martínez A.S. 2018. Fauna edáfica asociada a cultivos hortícolas convencionales de tomate en La Plata (Buenos Aires, Argentina). *Acta Zoológica Mexicana (NS)*, 34:1–12.

Achkar M.; Díaz I.; Domínguez A. & Pesce F. 2017. Uruguay. Naturaleza-Sociedad-Economía. Una visión desde la Geografía. Ediciones de la Banda Oriental.

Agnarsson I. 2004. Morphological phylogeny of cobweb spiders and their relatives (Araneae, Araneoidea, Theridiidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 141:447–626.

Arcoverde G.B.; Andersen A.N.; Leal I.R. & Setterfield S.A. 2018. Habitat-contingent responses to disturbance: impacts of cattle grazing on ant communities vary with habitat complexity. *Ecological Applications*, 28:1808–1817.

Baldissera, R.; Ganade, G; Brescovit, A.D. & Hartz S.M. 2008. Landscape mosaic of Araucaria forest and forest monoculture influencing understory spider assemblages in southern Brazil. *Austral Ecology*, 33:45–54.

Baldissera R. & Rodrigues-Silva V. 2010. Diversity and composition of arbustive spiders in an Atlantic Forest fragment and two adjacent areas. *Neotropical Biology and Conservation*, 5(2):77–85.

Bao L.; Ginella J.; Cadenazzi M.; Castiglioni E.A.; Martínez S.; Casales L.; Caraballo M.P.; Laborda Á. & Simó M. 2018. Spider assemblages associated with different crop stages of irrigated rice agroecosystems from eastern Uruguay. *Biodiversity Data Journal*, 6: e24974.

Batallés M.; Cantón V.; Caldevilla G. & Cravino J. 2009. Caracterización ecosistémica de Villa Soriano y de la cuenca baja del Río Negro. MVOTMA – MGAP. 25pp.

Benavides L.R. & Hormiga G. 2020. A morphological and combined phylogenetic analysis of pirate spiders (Araneae, Mimetidae): evolutionary

relationships, taxonomy and character evolution. *Invertebrate Systematics*, 34(2):144–191.

Bomfim da Silva L.; Birencourt, G.J.A; Rodriguez E.N.L. & Podgaiski L.R. 2021. The role of a rosette-shaped plant (*Eryngium horridum*, Apiaceae) on grassland spiders along a grazing intensity gradient. *Insect Conservation and Diversity*, 1–12.

Borcard D.; Gillet F. & Legendre P. 2011. Numerical ecology with R (Vol. 2). New York: Springer. 688pp

Branco V.V.; Henriques S.; Rego C. & Cardoso P. 2019. Species conservation profiles of spiders (Araneae) endemic to mainland Portugal. *Biodiversity Data Journal*, 7: e39315. <https://doi.org/10.3897/BDJ.7.e39315>

Branco V.V. & Cardoso P. 2020. An expert-based assessment of global threats and conservation measures for spiders. *Global Ecology and Conservation*, 24: e01290

Brazeiro A. 2015. Biodiversidad, conservación y desarrollo en Uruguay. En: *Eco-Regiones de Uruguay: Biodiversidad, Presiones y Conservación. Aportes a la estrategia nacional de Biodiversidad*, Brazeiro A. (ed.). Facultad de Ciencias, CIEDUR, VS-Uruguay, SZU, Montevideo. 10–15 pp.

Brescovit A.D. 1992. Revisão do grupo prospera do gênero *Ayscha* Keyserling, 1891 na região Neotropical (Araneae: Anyphaenidae). *Iheringia (Zool.)*, 72:23–104.

Brussa C.A. & Grela I.G. 2007. Flora arbórea del Uruguay. Con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó. COFUSA, Montevideo, Uruguay. 544 pp.

Buckup E.H.; Marques M.A.L.; Rodrigues E.N.L. & Ott R. 2010. Lista das espécies de aranhas (Arachnida, Araneae) do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 100:438–518.

Bultman T. L. & Uetz G.W. 1982. Abundance and community structure of forest floor spiders following litter manipulation. *Oecologia*, 55(1):34–41.

Cardoso P. 2009. Standardization and optimization of arthropod inventories: the case of Iberian spiders. *Biodiversity Conservation*, 18:3949–3962.

Cardoso P.; Pekár S.; Jocqué R. & Coddington J. A. 2011. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. *PLoS ONE*, 6:e21710. doi: 10.1371/journal.pone.0021710.

Chao A. & Jost L. 2012. Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*, 93(12), 2533–2547.

Chao A.; Ma K.H. & Hsieh C. 2016. iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for interpolation and extrapolation of species diversity. Program and User's Guide.

Hsieh T.C.; Ma K.H.; & Chao A. 2016. iNEXT: An R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods of Ecology and Evolution* 7:1451–1456. doi.org/10.1111/2041-210X.12613.

Cobbold S.M. & Su Y.C. 2010. The host becomes dinner: possible use of *Cyclosa* as a nuptial gift by *Argyrodes* in a colonial web. *Journal of Arachnology*, 38:132–134.

Coddington J.; Young L. & Coyle F. 1996. Estimating Spider Species Richness In a southern Appalachian cove hardwood forest. *Journal of Arachnology*, 24:111–128.

Conde D.; Gorga J.; Paradiso M.; Clemente J.; De León L. & Lacerot G. 1999. Calidad de agua en el Embalse de Rincón del Bonete (Período 1994-1999). *Inf. Téc. Fac. Ciencias. Depto. Limnol.* 115pp.

Costa F.G.; Simó M. & Aisenberg A. 2006. Composición y ecología de la fauna epígea de Marindia (Canelones, Uruguay) con especial énfasis en las arañas: un estudio de dos años con trampas de intercepción. En R. Menafrá, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino & D. Conde (Eds.) *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*, 427–436pp. *Vida Silvestre Uruguay*, Montevideo.

Costa-Schmidt L.E. & Araújo A.M. 2010. Genitalic variation and taxonomic discrimination in the semi-aquatic spider genus *Paratrechalea* (Araneae: Trechaleidae). *Journal of Arachnology*, 38:242–249.

de Ávila A.C.; Pires M.M.; Rodrigues E.N.L.; Costi J.A.; Stenert C. & Maltchik L. 2020. Drivers of the beta diversity of spider assemblages in southern Brazilian temporary wetlands. *Ecological Entomology*, 45(3):466–475.

De Cáceres M. & Legendre P. 2009. Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. *Ecology*, 90(12):3566–3574.

Diniz S.; Tizo-pedroso E.; Lange D.; Vilela A.; Justino D.G.; Martins F.A.; Germanos E.; Arruda R. & Stefani V. 2012. Might heterostyly underlie spider occurrence on inflorescences? A case study of *Palicourea rigida* (Rubiaceae), a common shrub from Brazilian Cerrado. *Psyche: A Journal of Entomology*, 1–9.

Ferro C.E. 2009. Diversidade de aranhas (Araneae) de solo de uma área de mata ciliar, junto ao rio Ibicuí-Mirim, em Itaara, Rio Grande do Sul, Brasil.

Gallé R.; Veszteg N. & Somogyi T. 2011. Environmental conditions affecting spiders in grasslands at the lower reach of the River Tisza in Hungary. *Entomologica Fennica*, 22, 29–38.

Ghione S.; Coelho L.; Costa F.G.; García L.F.; González M.; Jorge C.; Laborda Á.; Montes de Oca L.; Pérez-Miles F.; Postiglioni R.; Simó M.; Toscano-Gadea C.; Viera C. & Aisenberg A. 2017. Arácnidos prioritarios para la conservación en Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, 26(1): 1–8.

Gilbert J.A. & Butt K.R. 2009. Evaluation of digital photography as a tool for field monitoring in potentially inhospitable environment. *Mires and Peat*, 5:1–6.

Grismado C.J. 2002. Notas sobre arañas ulobóridas de Argentina, con la descripción de una nueva especie del género *Uloborus* Latreille de Catamarca (Arachnida, Araneae, Uloboridae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie*, 3: 165–168.

Grismado C.J.; Ramírez M.J. & Izquierdo M.A. 2014. Araneae: Taxonomía, diversidad y clave de identificación de familias de la Argentina. In: Roig-Juñent S.; Claps L.E.; Morrone J.J. (Eds) Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Vol. 3. INSUE-UNT, San Miguel de Tucumán. 546 pp.

Grismado C.J. & Achitte-Schmutzler H.C. 2020. The crab spider genus *Uraarachne* Keyserling (Araneae: Thomisidae) in Argentina, Uruguay and Paraguay: a proposal of its senior synonymy over *Plancinus* Simon, and description of four new species. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie*, 22(1): 91–130. doi:10.22179/REVMACN.22.665

Grismado C.; Ramírez M. & Izquierdo M. 2014. Taxonomía, diversidad y clave de identificación de familias de Argentina. En: Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, Roig-Juñent L. Claps & J.J. Morrone Eds. México, Vol 3:55–93.

Gudynas E.; Pérez-Miles F. & Costa F.G. 1992. Análisis preliminar de la recolonización por arácnidos criptozóicos a partir de un impacto ambiental experimental (Sierra de las Ánimas, Uruguay). *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, Vol.7, Actas de la III Jornada Zoológica del Uruguay :9–10.

Haberkern A.M.; Fernandez-Fournier P. & Avilés L. 2020. Spinning in the rain: Interactions between spider web morphology and microhabitat use. *Biotropica*, 52(3):480–487.

Huang P.S.; Tso I.M.; Lin H.C.; Lin L.K. & C.P. Lin. 2011. Effects of thinning on spider diversity of an East Asian subtropical plantation forest. *Zoological Studies*, 50:705–717.

Hsieh Y.L. & Linsenmair K.E. 2012. Seasonal dynamics of arboreal spider diversity in a temperate forest. *Ecology and Evolution*, 2(4):768–777.

Jiménez-Valverde A.; Baselga A.; Melic A. & Txask N. 2010. Climate and regional beta-diversity gradients in spiders: dispersal capacity has nothing to say? *Insect Conservation and Diversity*, 3:51–60.

Jorge C.; Laborda Á. & Simó M. 2013. Las arañas en plantaciones de *Pinus taeda*: su potencial uso como bioindicadores y controladores biológicos. *Serie Técnica de INIA*, 209:15–22.

Joseph G.S.; Mauda E.V.; Seymour C.L.; Munyai T.C.; Dippenaar-Schoeman A. & Foord S.H. 2018. Land use change in savannas disproportionately reduces functional diversity of invertebrate predators at the highest trophic levels: spiders as an example. *Ecosystems*, 21:930–942.

Jost L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos*, 113(2):363–375.

Laborda Á.; Montes de Oca L.; Pérez-Miles F.; Useta G. & Simó M. 2018. The spider fauna from Uruguay River islands: understanding its role in a biological corridor. *Biodiversity Data Journal*, 6: e27319. <https://doi.org/10.3897/BDJ.6.e27319>

Laborda Á.; Hagopián D.; Teijón S.; Ginella J.; Guerrero J.C. & Simó M. 2020. The spider assemblage in a dendrofloristic hotspot from eastern Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, 29(2):73–85.

Legendre P. & Gallagher E.D. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia*, 129(2):271–280.

Legendre P. & Legendre L. 2012. Canonical analysis. *Numerical Ecology*, 625–710. doi:10.1016/b978-0-444-53868-0.50011-3

Lemos Y. & Brescovit A.D. 2013. New species of the spider genus *Exocora* Millidge, 1991 (Araneae: Linyphiidae) from Brazil. *Zootaxa*, 3599:261–278. doi:10.11646/zootaxa.3599.3.4

Levi H.W. 2002. Keys to the genera of araneid orb weavers (Araneae, Araneidae) of the Americas. *Journal of Arachnology*, 30(3):527–562.

Lia M.; Rauf A. & Hindayana D. 2022. Comparisons of the composition of spider assemblages in three vegetation habitats in Bogor, West Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23:244–255.

Liu S.; Chen J.; Gan W.; Schaefer D.; Gan J.; & Yang X. 2015. Spider foraging strategy affects trophic cascades under natural and drought conditions. *Scientific Reports*, 5: 12396.

Lopardo L. & Hormiga G. 2015. Out of the twilight zone: phylogeny and evolutionary morphology of the orb-weaving spider family Mysmenidae, with a focus on spinneret spigot morphology in symphytognathoids (Araneae,

Araneoidea). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 173(3):527–786.
doi:10.1111/zoj.12199

Mello-Leitão C.F. de 1945. Arañas de Misiones, Corrientes y Entre Ríos. *Revista del Museo de La Plata (N.S., Zool.)*, 4: 213–302.

Miller J.A. 2007. Review of erigonine spider genera in the Neotropics (Araneae: Linyphiidae, Erigoninae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 149: 1-263. doi:10.1111/j.1096-3642.2007.00233.x

Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, 2015. Atlas de cobertura del suelo del Uruguay: cobertura del suelo y detección de cambios 2000-2011. Montevideo: MVOTMA.

Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, DINAMA, 2018. Calidad ambiental de la cuenca del Río Negro 2009 - 2017. Montevideo: DINAMA. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/informe-calidadambiental-del-rio-negro-2009-2017>.

Munévar A.; Cardoso P.; Piñanez Espejo Y.M.G. & Zurita G.A. 2020. Spiders (Arachnida: Araneae) in the semideciduous Atlantic Forest: Anecological and morphological trait dataset for functional studies. *Biodiversity Data Journal* 8:e49889. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e49889>

Morrone J.J., Escalante T., Rodríguez-Tapia G., Carmona A. Arana M. & Mercado-Gómez J. 2021. Biogeographic regionalization of the Neotropical region: New map and shapefile. *An Acad Bras Cienc* (2022) 94(1): e20211167 DOI 10.1590/0001-3765202220211167

MVOTMA-DINAMA. 2016. Estado trófico de los embalses del río negro y estimación de cargas de fósforo entre 2012y 2015. Informe de Consultoría Proyecto URU/14/001. División Calidad Ambiental.

Oksanen J.; Blanchet F.G.; Kindt R.; Legendre P.; Minchin P.R.; O'hara R.B.; Simpson G.L.; Solymos P.; Henry M.; Stevens H.; Szoecs E. & Wagner H. 2013. Package 'vegan'. *Community ecology package, version*, 2(9):1–295.

Oliver I. & Beattie A.J. 1996. Invertebrate morphospecies as surrogates for species: A case study. *Conservation Biology*, 10(1):99–109.

Ott R. & Lise A.A. 2002. On *Nesticus* from meridional South America (Araneae, Nesticidae). *Iheringia, Série Zoologia*, 92: 59–71.

Oyarzabal G. & Guimarães M. 2021. Friend and foe? The effects of grassland management on global patterns of spider diversity. *Ecological Entomology*, 46(5):1195–1204.

Pekár S. 2012. Spiders (Araneae) in the pesticide world: an ecotoxicological review. *Pest Management Science*, 68:1438-1446.

Peres M.C.L.; Cardoso da Silva J.M. & Brescovit A.D. 2007. The influence of treefall gaps on the distribution of web-building and ground hunter spiders in an Atlantic Forest remnant, northeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 42(1):49–60.

Piacentini L.N. & Grismado C.J. 2009. *Lobizon* and *Navira*, two new genera of wolf spiders from Argentina (Araneae: Lycosidae). *Zootaxa*, 2195(1):1–33.

Pinzón J. & Spence J.R. 2010. Bark-dwelling spider assemblages (Araneae) in the boreal forest: dominance, diversity, composition and life-histories. *Journal of Insect Conservation*, 14(5):439–458.

Platnick N.I. 2020. Spiders of the World. In *Spiders of the World*. Princeton University Press, 240pp.

Poeta M.R.M.; Marques M.A.L. & Buckup E.H. 2010. O gênero *Eustala* (Araneae, Araneidae) no sul do Brasil: duas espécies novas, descrições complementares e novas ocorrências. *Iheringia, Série Zoologia*, 100: 151–161.

Poeta M.R.M. 2014. The orb-weaving spider genus *Eustala* Simon, 1895 (Araneae, Araneidae): eight new species, redescription, and new records. *Zootaxa*, 3872(5):440-466. doi:10.11646/zootaxa.3872.5.2

Popescu C.; Oprina-Pavelescu M.; Dinu V.; Cazacu C.; Burdon F.J.; Forio, M.A.E.; Kupilas B.; Friberg N.; Goethals P.; McKie B.G. & Rîșnoveanu G. 2021.

Riparian vegetation structure influences terrestrial invertebrate communities in an agricultural landscape. *Water*, 13(2):188.

Pompozzi G.A.; Tizón F.R. & Pelaez D.V. 2011. Effects of different frequencies of fire on an epigeal spider community in Southern Caldenal, Argentina. *Zoological Studies*, 50(6):718–724.

Puchulú-Figueiredo C.; Santanna M. & Rodrigues E.N.L. 2017. Six new species and new records of the spider genus *Chrosiothes* from Brazil with the description of the female of *Chrosiothes venturosus* Marques & Buckup, 1997 (Araneae, Theridiidae, Spintharinae). *Zootaxa*, 4329(3):219–236. doi:10.11646/zootaxa.4329.3.2

Ramberg E.; Burdon F.J.; Sargac J.; Kupilas B.; Rîșnoveanu G.; Lau D.C.P; Johnson R.K. & McKie B.G. 2020. The structure of riparian vegetation in agricultural landscapes influences spider communities and aquatic-terrestrial linkages. *Water*, 12:1–22.

Ramírez M.J. 1999. New species and cladistic reanalysis of the spider genus *Monapia* (Araneae, Anyphaenidae, Amaurobioidinae). *Journal of Arachnology*, 415–431.

Rodriguez-Artigas S.M.; Ballester R. & Corronca, J.A. 2016. Factors that influence the beta-diversity of spider communities in northwestern Argentinean Grasslands. *PeerJ*, 4, e1946.

Rodrigues E.N.L. & Ott R. 2005. Aranhas da familia Theridiosomatidae: espécie nova e novas ocorrências no Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 95: 441-443.

Rodrigues E.N.L. & Mendonça Jr M.S. 2012. Spider guilds in the tree-shrub strata of riparian forests in southern Brazil. *Journal of Arachnology*, 40(1):39-47.

Rodrigues E.N.L.; Mendonça Jr M.S.; Fritz L.L.; Heinrichs E.A.; Fiuza L. 2013. Effect of the insecticide Lambda-cyhalothrin on rice spider populations in southern Brazil. *Zoologia*; 30(6):615–622. doi: 10.1590/S1984-46702013005000010.

Rodrigues E.N.L.; Mendonça Jr. M.S. & Costa-Schmidt L.E. 2014. Spider diversity responds strongly to edge effects but weakly to vegetation structure in riparian forests of Southern Brazil. *Arthropod-Plant Interactions*, 8:123–133. doi: org/10.1007/s11829-014-9294-3

Rodrigues E.N.L.; Mendonça Jr. M.S.; Rodrigues P.E.S. & Ott R. 2015. Diversity, composition and phenology of araneid orb-weavers (Araneae, Araneidae) associated with riparian forests in southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 105(1):53–61.

Rodrigues E.N.L.; Rodrigues P.E. & Mendonça Jr, M.D.S. 2016. Spider species composition in the tree-shrub strata of riparian forests and its microhabitats in southern Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 33. doi: 10.1590/S1984-4689zool-20150102

Rodrigues E.N.L.; Marta K.S. & Figueiredo C.P. 2021. Description of four new species of the spider genus *Euryopsis* Menge, 1868, with new records from Brazil (Araneae, Theridiidae, Hadrotarsinae). *Zootaxa*, 4966(5):535-549.

Rodrigues E.N.L.; Rodrigues P.E.; Brescovit A.D. & Koh, J.K. 2022. An update on the phylogeny of Spintharinae with analysis based on morphological characters and taxonomy of *Janula* (Araneae, Theridiidae). *Organisms Diversity & Evolution*, 1-39.

Rodriguez-Artigas S.M.; Ballester R. & Corronca J.A. 2016. Factors that influence the beta-diversity of spider communities in northwestern Argentinean Grasslands. *PeerJ*, 4:e1946.

Romero G.Q. & Vasconcellos-Neto J. 2005. The effects of plant structure on the spatial and microspatial distribution of a bromeliad-living jumping spider (Salticidae). *Journal of Animal Ecology*, 74(1):12–21.

Rosa M.G.D.; Brescovit A.D.; Baretta C.R.D.M.; Santos J.C.P.; Oliveira L.C.I.D. & Baretta D. 2019. Diversity of soil spiders in land use and management systems in Santa Catarina, Brazil. *Biota Neotropica*, 19.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rubio G.D.; Corronca J.A. & Damborsky M.P. 2008. Do spider diversity and assemblages change in different contiguous habitats? A case study in the protected habitats of the Humid Chaco Ecoregion, Northeast Argentina. *Environmental Entomology*, 37(2):419–430.

Rubio G.D. & Moreno E.C. 2010. Orb-weaving spider diversity in the Iberá Marshlands, Argentina. *Neotropical Entomology*, 39:496–505.

Rubio G.D. & Ramírez M.J. 2015. Taxonomic revision of the American spider genus *Arachosia* (Araneae: Anyphaenidae). *Zootaxa*, 3932(1):1–105.

Rubio G.D. 2016. Using a jumping spider fauna inventory (Araneae: Salticidae) as an indicator of their taxonomic diversity in Misiones, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 64:875–883.

Sabo J.L.; Soykan C.U. & Keller A. 2005. Functional roles of leaf litter detritus in terrestrial food webs. *Dynamic food webs: Multispecies assemblages, ecosystem development, and environmental change*. Academic, Massachusetts, USA, 211-223.

Schuldt A.; Fahrenholz N.; Brauns M.; Migge-Kleian S.; Platner C. & Schaefer M. 2008. Communities of ground-living spiders in deciduous forests: does tree species diversity matter? *Biodiversity and Conservation* 17:1267–1284.

Shorthouse D.P. 2010. SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. [Online at <https://www.simplemappr.net> Accessed 19 February, 2022].

Silva P.S.D.; Bieber A.G.D.; Correa M.M. & Leall R. 2011. Do leaf-litter attributes affect the richness of leaf-litter ants? *Neotropical Entomology*, 40:542–547. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2011000500004>

Silva B.A. da; Guerrero J.C.; Bidegaray-Batista L. & Simó M. 2020. Description of *Latica*, a new monotypic spider genus from Uruguay and Argentina (Araneae, Herpyllinae, Gnaphosidae): an integrative approach. *Zoologischer Anzeiger*, 288:84–96 & Suppl. mat. doi:10.1016/j.jcz.2020.07.006

Skarbek C.J.; Noack M.; Bruelheide H.; Härdtle W.; Oheimb G.; Scholten T.; Sietz S. & Staab M. 2020. A tale of scale: Plot but not neighbourhood tree

diversity increases leaf litter ant diversity. *Journal of Animal Ecology*, 89:299–308. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13115>

Simó M.; Pérez-Miles F.; Ponce de León R.; Achaval F.; Meneghel M.; Amaral de Gambardella L.; Morelli E.; Bentos-Pereira A.; Viera C.; Martínez M.; Verdi A.; Prandi L.; Aber A.; González P.; Lorier E.; Geymonat G.; Tállice M.; Olagüe G.; Eguren G.; Varela G.; Rilla F.; Bardier G.; Scasso F. & Rudolf J.C. 1994. Relevamiento de fauna de la Quebrada de los Cuervos; Área Natural Protegida (Dpto. Treinta y Tres – Uruguay). *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (2a Época, Publicación Anexa)*, 2:1–24.

Simó M.; Laborda Á.; Jorge C. & Castro M. 2011. Las arañas en agroecosistemas: bioindicadores terrestres de calidad ambiental. *Innotec*, (6 ene-dic), 51-55.

Simó M.; Guerrero J.C.; Giuliani L.; Castellano I. & Acosta L.E. 2014. A predictive modeling approach to test distributional uniformity of Uruguayan harvestmen (Arachnida: Opiliones). *Zoological Studies*, 53:50. <https://doi.org/10.1186/s40555-014-0050-2>

Simó M.; Núñez M.; Ojeda L.; Laborda Á. & Queirolo D. 2015. Knowing the biological linkage: spider composition and guilds in a hill range of northern Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica Del Uruguay*, 24:117–129.

Sousa-Lopes B.; Alves-da-Silva N.; Alves-Martins F. & Del-Claro K. 2019. Antiherbivore protection and plant selection by the lynx spider *Peucetia flava* (Araneae: Oxyopidae) in the Brazilian Cerrado. *Journal of Zoology*, 308:121–127.

Spector S. 2002. Biogeographic Crossroads as Priority Areas for Biodiversity Conservation. *Conservation Biology*, 16(6):1480–1487. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00573.x>

Stevenson B.G. & Dindal D.L. 1982. Effect of leaf shape on forest litter spiders: community organization and microhabitat selection of immature *Enoplognatha ovata* (Clerck) (Theridiidae). *Journal of Arachnology*, 10:165–178.

Thorbeck P. & Topping C.J. 2005. The influence of landscape diversity and heterogeneity on spatial dynamics of agrobiont linyphiid spiders: an individual-based model. *Biocontrol*, 50(1):1–33.

Uetz G.W. 1977. Coexistence in a guild of wandering spiders. *Journal of Animal Ecology*, 46:531–542. doi:10.2307/3828

Uetz G.W. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. *Oecologia*, 40:29–42. doi:10.1007/BF00388808

Vargas A.J. 2000. Effect of fertilizer addition and debris removal in leaf-litter spider communities at two elevations. *Journal of Arachnology*, 28:79–89.

Wagner J.D.; Toft S. & Wise D.H. 2003. Spatial stratification in litter depth by forest-floor spiders. *Journal of Arachnology*, 31:28–39. doi:10.1636/0161-8202(2003)031[0028:SSILDB]2.0.CO;2

Whitehouse M. 2011. Kleptoparasitic spiders of the subfamily Argirodinae: a special case of behavioural plasticity. M.E. Herberstein, editor. *Spider Behaviour: Flexibility and Versatility*. Cambridge Univ Pr. 348–386.

World Spider Catalog (2022). World Spider Catalog. Version 23.0. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on 23 February 2022. doi: 10.24436/2

Zapata L.V. & Grismado C.J. 2015. Lista sistemática de arañas (Arachnida: Araneae) de la Reserva Ecológica Costanera Sur (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina), con notas sobre su taxonomía y distribución. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 17(2):183–211.

Zehm A.; Nobis M. & Schwabe A. 2003. Multiparameter analysis of vertical vegetation structure based on digital image processing. *Flora*, 198:142–160.

Productos generados por la tesis

*Se realizaron presentaciones en congresos de la región:

2020: Damián Hagopían, Álvaro Laborda, Carolina Rojas-Bufferet, Manuel Cajade, José Carlos Guerrero, Jaime Pinzón & Miguel Simó. Comparación de la diversidad de ensambles de arañas en bosques ribereños a través del curso del Río Negro, Uruguay. Exposición oral en el 6° Congreso Latinoamericano de Aracnología, Buenos Aires, Argentina.

2021: Hagopían, D.; Laborda, Á.; Rojas-Bufferet, C.; Cajade, M.; Guerrero, J.C.; Pinzón, J.; Simó, M. INCIDENCIA DE VARIABLES AMBIENTALES EN LA DIVERSIDAD DE ENSAMBLES DE ARAÑAS EN BOSQUES RIBEREÑOS DEL RÍO NEGRO, URUGUAY. Presentación en póster en el VI Congreso Uruguayo de Zoología.

*Se realizó un video de divulgación llamado “**Ciencia en un minuto**” en Semana de la Ciencia y la Tecnología, 2021. Donde se comenta sobre cómo se llevan a cabo las investigaciones en esta línea de investigación, con videos e imágenes obtenidas en los muestreos de esta tesis.:
<https://www.fcien.edu.uy/divulgacion/semanacyt/2021/226-divulgacion/semanacyt/edicion-2021/materiales/1641-un-minuto-en-ciencias-las-aranas-como-bioindicadores>

*Tuve la oportunidad de participar en una investigación con colegas de Brasil y Chile sobre la descripción de un género nuevo de arañas de la familia Salticidae, donde se publicaron registros de especies recolectadas en los muestreos realizados en esta tesis:

Marta K.S., Bustamante A.A., Ruíz G.R.S., Teixeira R.A, **Hagopían D.**, Brescovit A.D., Valiati V.H. & Rodrigues E.N.L. 2022. A new huriine genus and notes of morphological characters (Araneae: Salticidae: Salticinae). Zootaxa 5124(4): 431-457.

A su vez, en este artículo se describe la especie de araña número 50.000, lo cual ha sido destacado en varios portales en internet a nivel internacional y donde se publicaron fotografías de mi autoría de los ejemplares *in vivo*:
<https://www.nmbe.ch/en/museum/news/50000-spider-species-discovered>

Anexo

Anexo Tabla 1. Diversidad observada y estimada en los bosques de los tres cursos del río: Matorral (curso bajo), Arévalo (curso medio) y Paso Arriera (curso alto). El grado de cobertura para los tres índices es de 99%. Abreviatura: IC = intervalo de confianza.

Orden de diversidad	Sitio	Especies obs.	Estimado (IC)	% obs.
q0	Matorral	135	150 (18.5)	90%
	Arévalo	191	234 (10.1)	81.6%
	Paso	179	217 (15.9)	82.4%
q1	Matorral	42	42 (1.7)	100%
	Arévalo	85	87 (3.6)	97.7%
	Paso	79	82 (3.4)	96.3%
q2	Matorral	24	25 (1.2)	96%
	Arévalo	54	56 (3.4)	96.4%
	Paso	46	48 (3.9)	95.8%

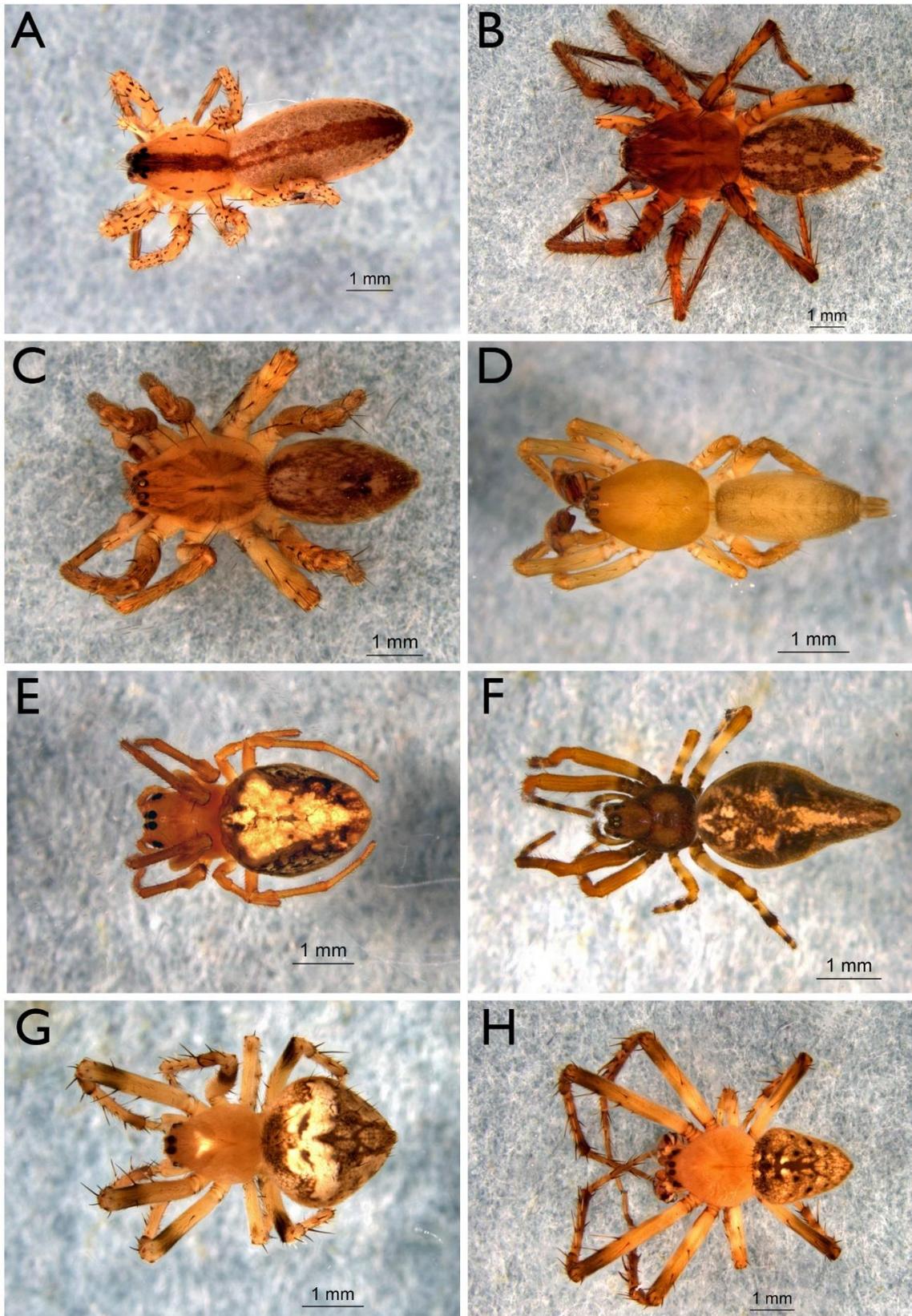


Figura 1. Nuevas citas de especies de arañas para Uruguay hallados en los bosques riparios del Río Negro Uruguay I. A. *Arachosia kapipei* (Anyphaenidae). B. *Aysha guarapuava* (Anyphaenidae). C. *Aysha yacupoi* (Anyphaenidae). D. *Buckupiella imperatiz* (Anyphaenidae). E. *Alpaida pedro* (Araneidae). F. *Cyclosa tapetifaciens* (Araneidae). G. *Eustala albiventer* (Araneidae). H. *Eusta lalevii* (Araneidae).

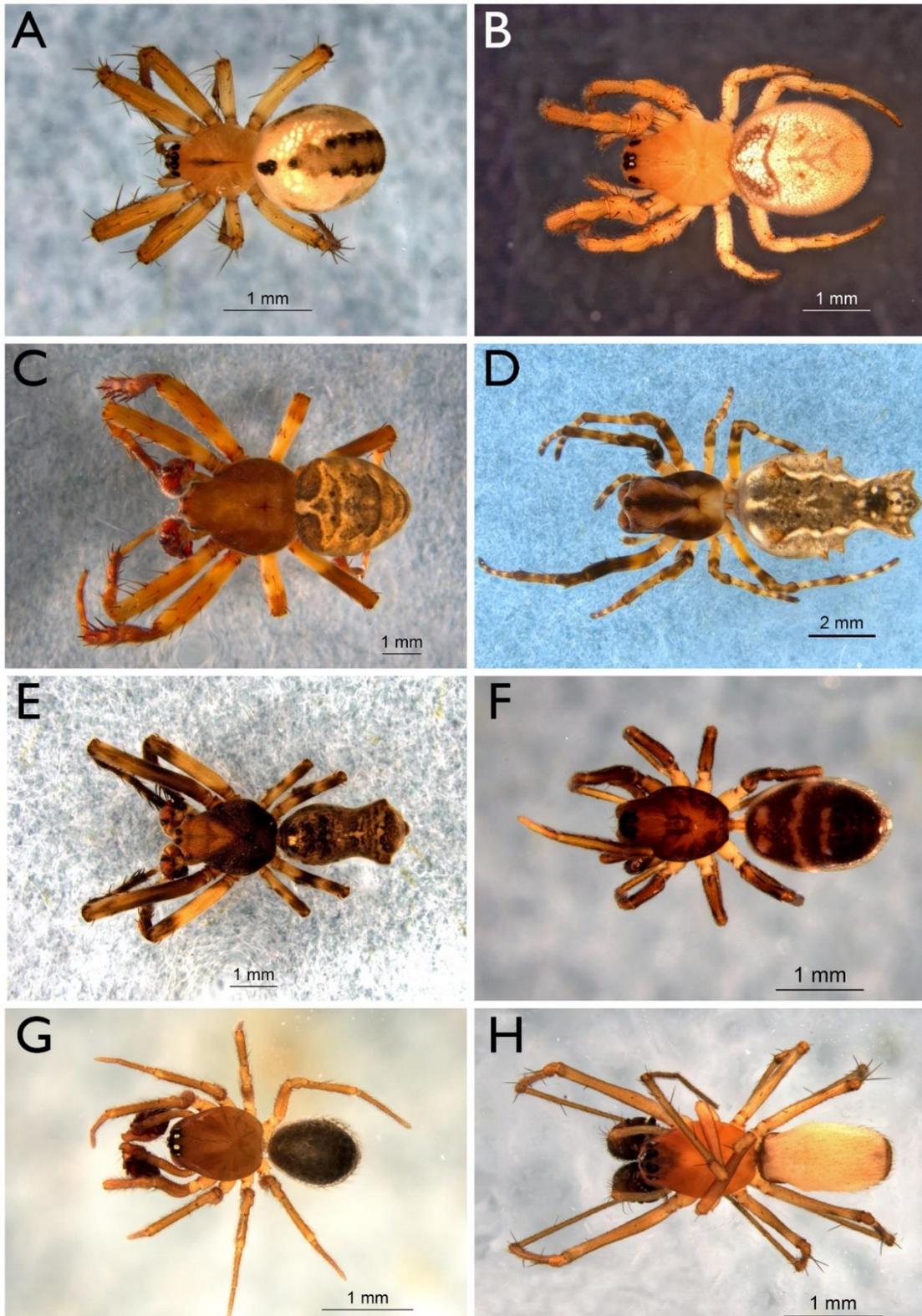


Figura 2. Nuevas citas de especies de arañas halladas en los bosques riparios del Río Negro, Uruguay II. A. *Mangora v-signata* (Araneidae). B. *Metazygia voluptifica* (Araneidae). C. *Ocrepeira galianoae* (Araneidae). D. *Paraverrucosa eupalaestra* (Araneidae). E. *Wagneriana taim* (Araneidae). F. *Castianeira coquito* (Corinnidae). G. *Gigapassus octarine* (Linyphiidae). H. *Notiohyphantes excelsus* (Linyphiidae).

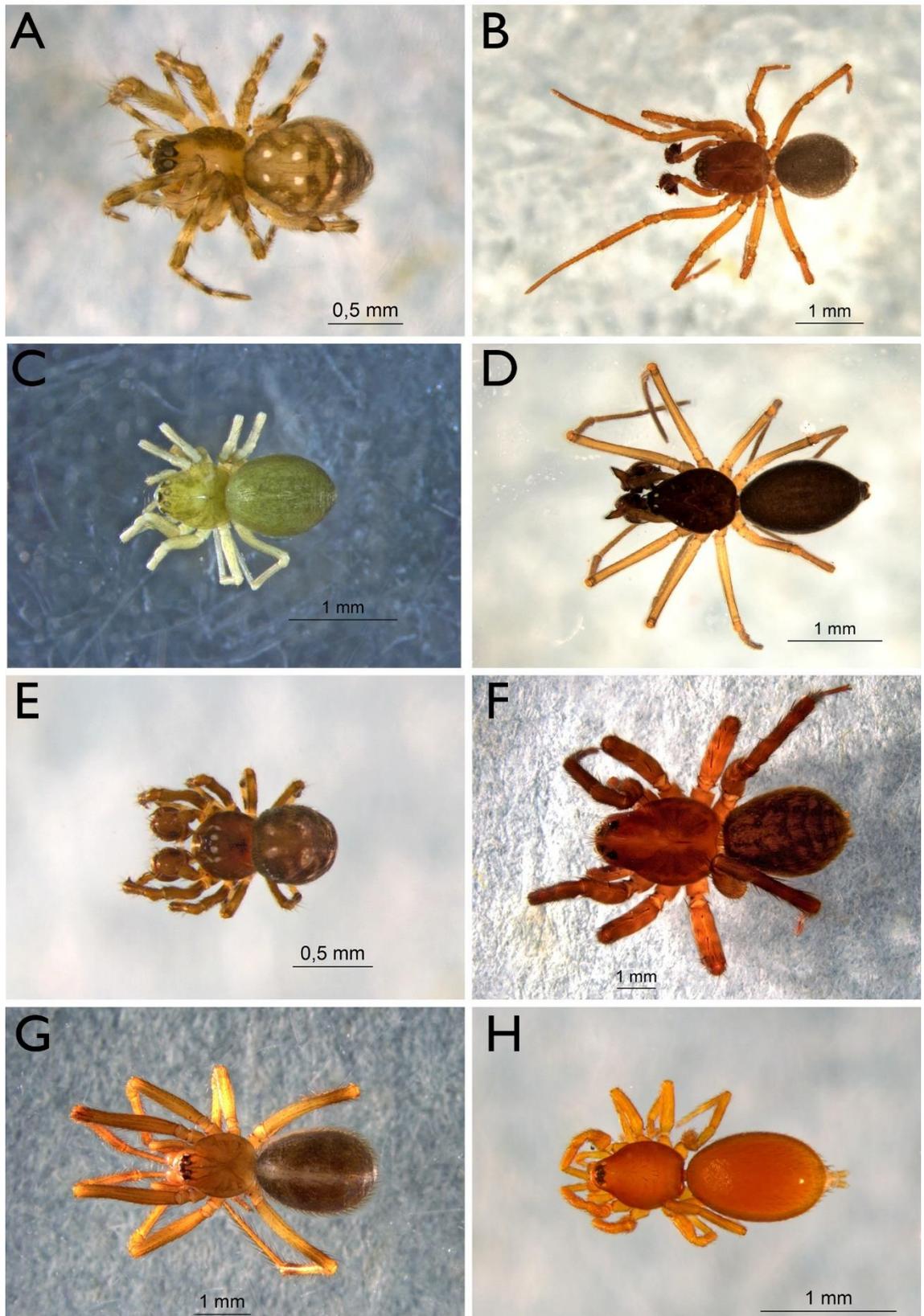


Figura 3. Nuevas citas de especies de arañas halladas en los bosques riparios del Río Negro, Uruguay III. A. *Pocobletus ribeiroi* (Linyphiidae). B. *Labicymbium otti* (Linyphiidae). C. *Sphecozone labiata* (Linyphiidae). D. *Tutaibo rusticellus* (Linyphiidae). E. *Microdipoena guttata* (Mysmenidae). F. *Lobizon minor* (Lycosidae). G. *Nesticus calilegua* (Nesticidae). H. *Cinetomorpha vianai* (Oonopidae).

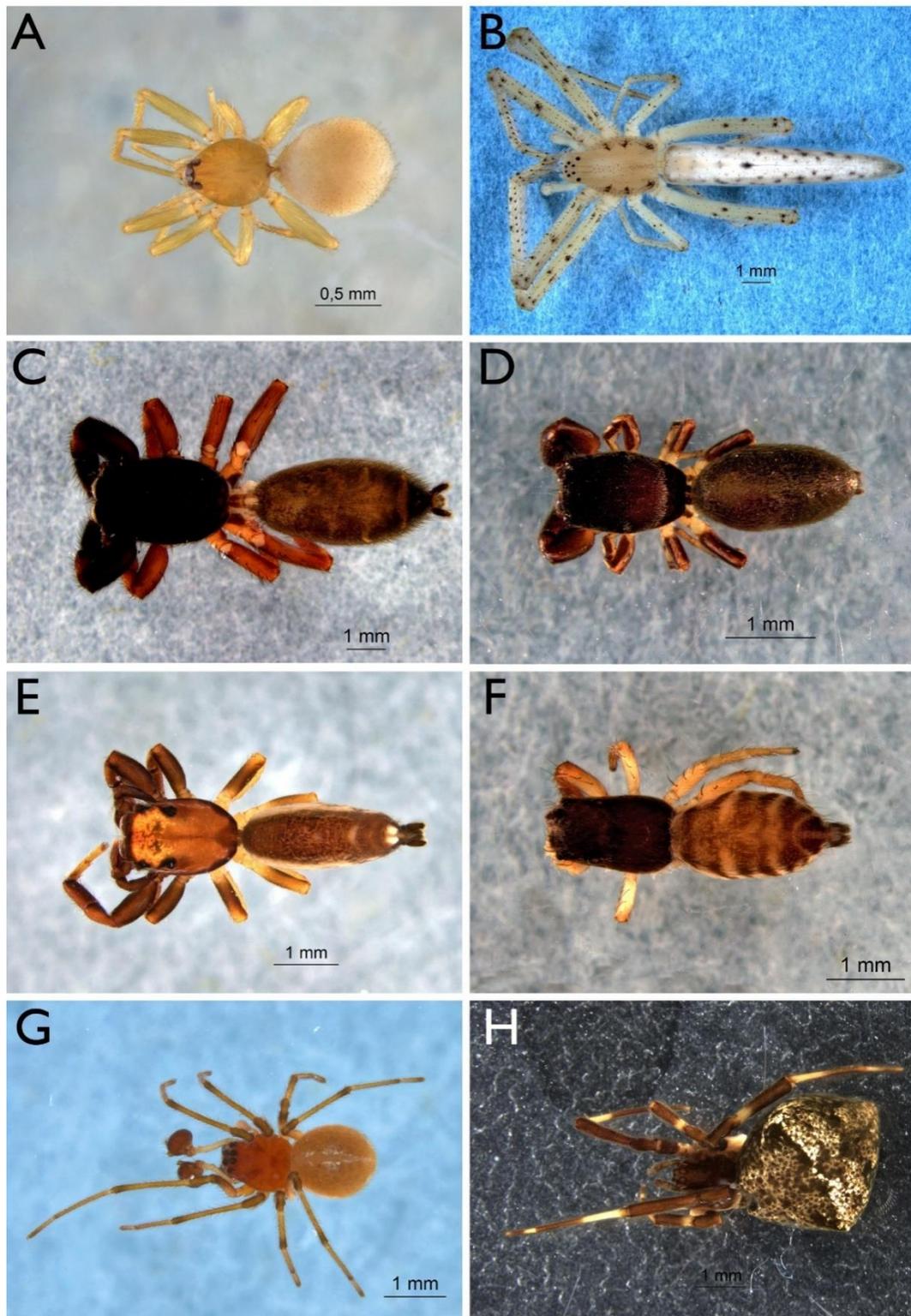


Figura 4. Nuevas citas de especies de arañas halladas en los bosques riparios del Río Negro, Uruguay IV. A. *Orchestina cristinae* (Oonopidae). B. *Tibellus spinosus* (Philodromidae). C. *Breda bistrata* (Salticidae). D. *Chirothecia semiornata* (Salticidae). E. *Cotinusa trimaculata* (Salticidae). F. *Helvetia cancrimana* (Salticidae). G. *Glenognatha australis* (Tetragnathidae). H. *Chrosiothes perfidus* (Theridiidae).

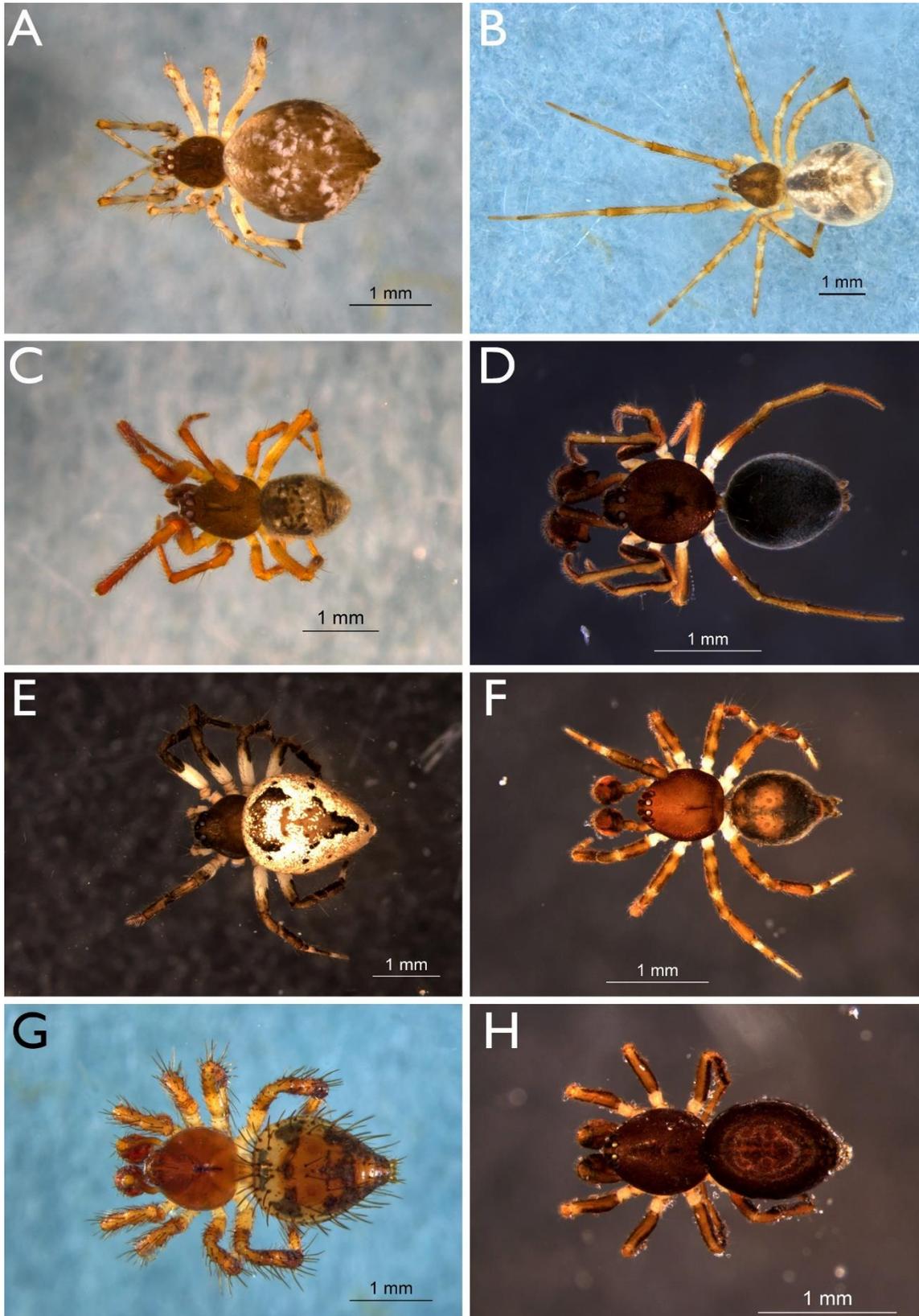


Figura 5. Nuevos registros de arañas hallados en los bosques riparios del Río Negro, Uruguay V. A. *Cryptachaea catita* (Theridiidae). B. *Cryptachaea passiva* (Theridiidae). C. *Cryptachaea rioensis* (Theridiidae). D. *Diplocephala taeniatis* (Theridiidae). E. *Emertonella taczanowskii* (Theridiidae). F. *Euryopsis camis* (Theridiidae). G. *Euryopsis spinifera* (Theridiidae). H. *Euryopsis talaveraensis* (Theridiidae).

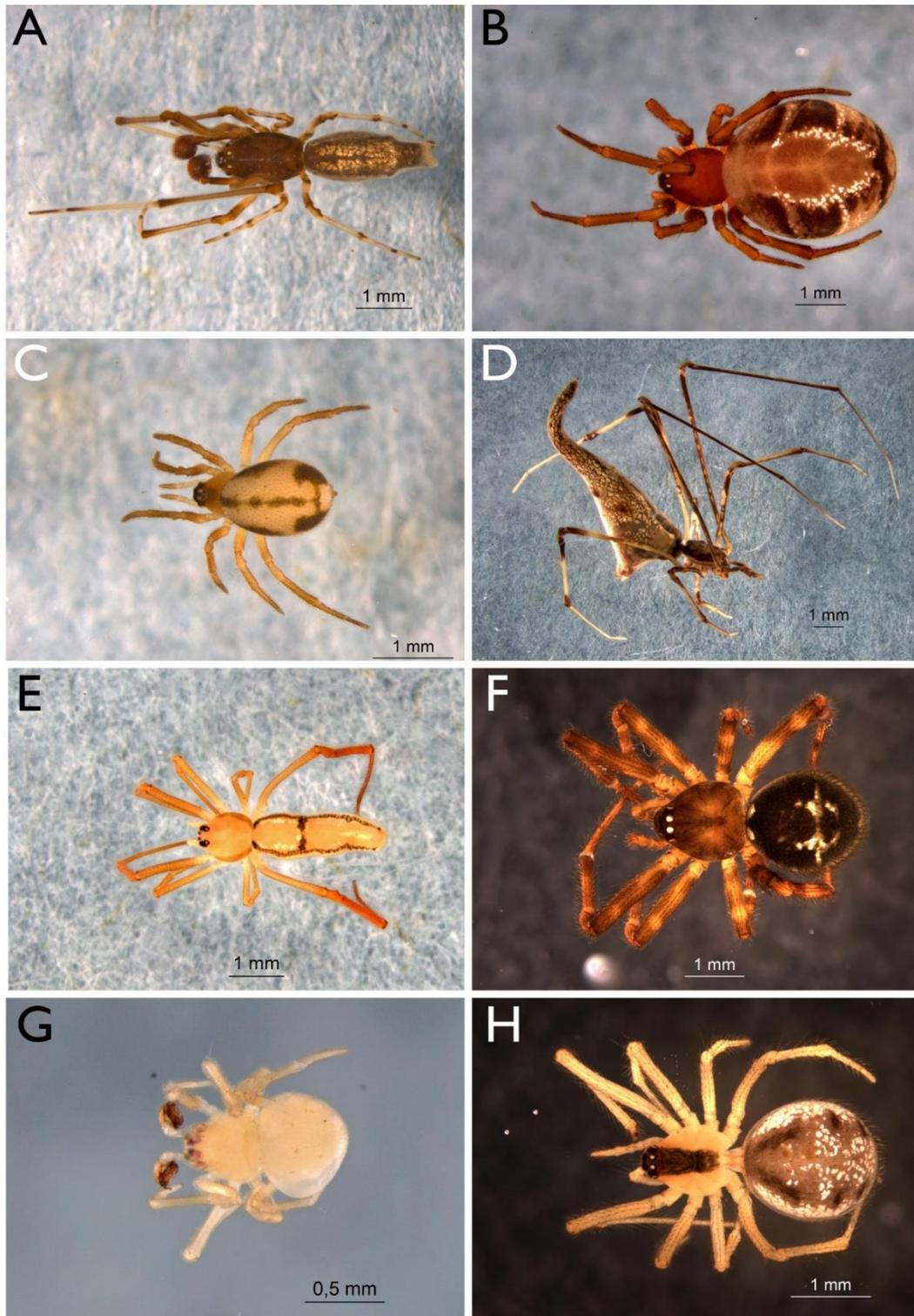


Figura 6. Nuevos registros de arañas hallados en los bosques riparios del Río Negro, Uruguay VI. A. *Faiditus caudatus* (Theridiidae). B. *Nihonhimea tessellata* (Theridiidae). C. *Phycosoma altum* (Theridiidae). D. *Rhomphaea projiciens* (Theridiidae). E. *Spintharus gracilis* (Theridiidae). F. *Steatoda retorta* (Theridiidae). G. *Tekellina guaiba* (Theridiidae). H. *Theridion bergi* (Theridiidae).

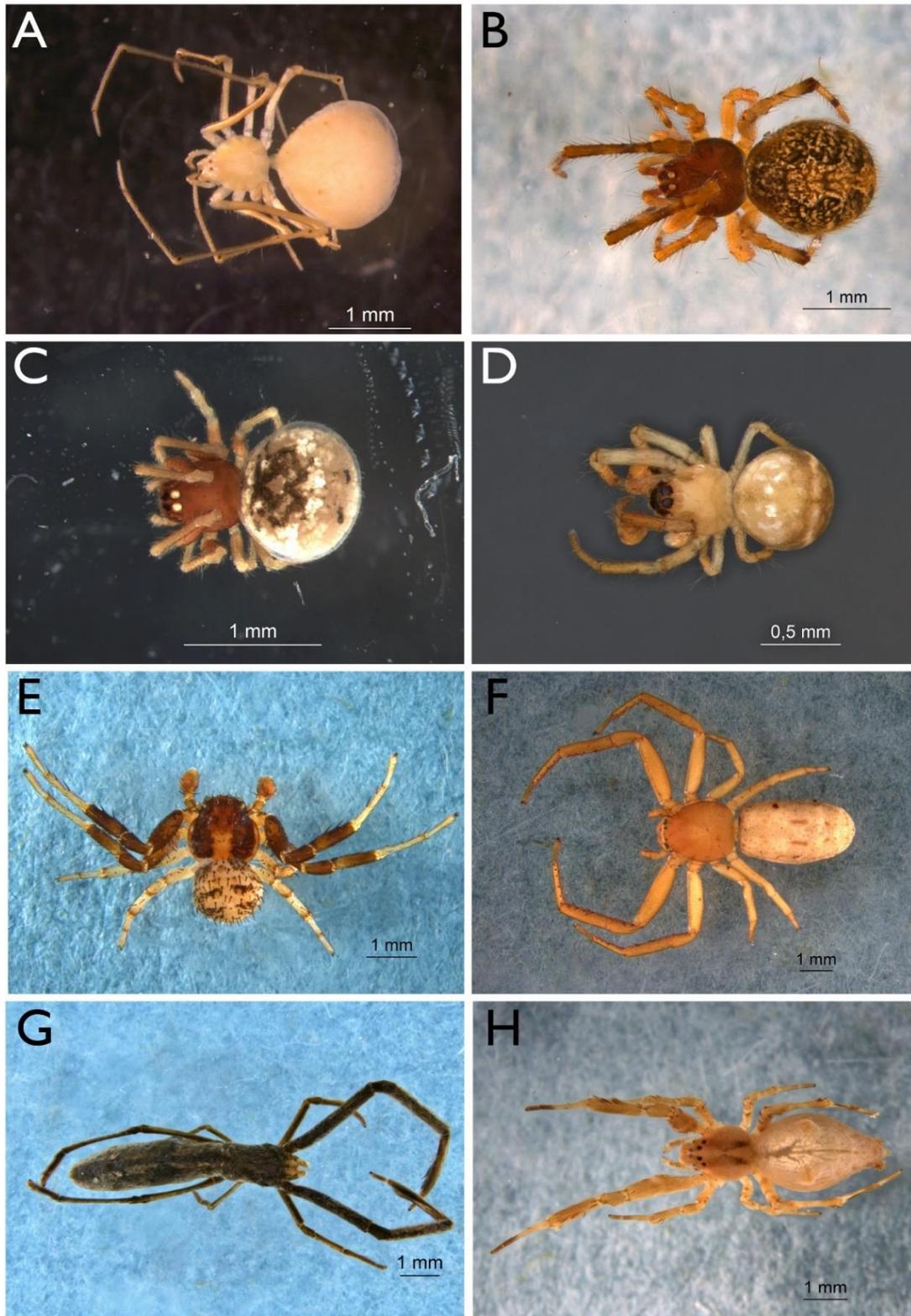


Figura 7. Nuevas citas de especies de arañas para Uruguay hallados en los bosques riparios del Río Negro Uruguay VII. A. *Theridion plaumanni* (Theridiidae). B. *Theridion tinctorium* (Theridiidae). C. *Wamba congener* (Theridiidae). D. *Theridiosoma caaguara* (Theridiosomatidae). E. *Synaemops pugilator* (Thomisidae). F. *Uraarachne plana* (Thomisidae). G. *Miagrammopes birabeni* (Uloboridae). H. *Uloborus llstay* (Uloboridae).