

# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 4 (1) | 2014/85-104

## MODIFICACIONES RECIENTES EN LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE OPILIONES (ARACHNIDA) MESOPOTÁMICOS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA, Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

*Recent changes in geographical distribution of Mesopotamian Opiliones (Arachnida) in Buenos Aires province, Argentina, and its relation to climatic change*

Elián L. Guerrero

División Plantas Vasculares Dr. Ángel L. Cabrera, Herbario LP, Museo de La Plata,  
Paseo del Bosque s/n. (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina. Becario CIN.  
elianrma@yahoo.com.ar

**F H N**  
FUNDACIÓN  
DE HISTORIA NATURAL  
FÉLIX DE AZARA

**Resumen.** En los últimos años se registraron, en Argentina, diferentes especies de Opiliones (Arachnida) al sur de sus límites de distribución geográfica conocidos (*Acropsopilio chilensis*, *Metalibitia paraguayensis*, *Gryne oreensis*, *Discocyrtus prospicius* y *D. testudineus*). Se estudian las condiciones que pueden estar llevando a que este fenómeno ocurra para saber si es un caso de respuesta al cambio de clima o debido a otro factor. Tomando dos nuevos casos de estudio de este tipo, *Varinodulia insularis* y *Hernandaria scabricula*, se analizan las posibilidades de que: 1- las localidades donde fueron hallados los nuevos registros no hayan sido estudiadas anteriormente; o 2- que su ampliación en el área de distribución sea inducida por un cambio natural reciente. En este último caso se discuten las formas posibles de dispersión. Se comparan las conclusiones obtenidas para los casos de estudio con las otras cinco especies de hallazgo reciente en localidades nuevas. Como las extensiones hacia el sur afectan a gran parte de la fauna mesopotámica de opiliones, y probablemente todas ellas sean expansiones naturales, se plantea la posibilidad de que esta sea una respuesta al cambio climático.

**Palabras clave.** Cambio climático, sistema fluvial del Plata, ruta de dispersión, distribución geográfica.

**Abstract.** In recent years, different species of Opiliones (Arachnida) were recorded south of its known geographic distribution limits in Argentina (*Acropsopilio chilensis*, *Metalibitia paraguayensis*, *Gryne oreensis*, *Discocyrtus prospicius* and *D. testudineus*). Conditions that can be producing this phenomenon are studied to know whether it is a case of climate change response or due to another agent. Taking two new case studies of this kind, *Varinodulia insularis* and *Hernandaria scabricula*, we analyze the following possibilities: 1 - the towns where new records were found have not been studied previously; or 2 - their expansion in the area of distribution is induced by a recent natural change. In the latter case the possible forms of dispersion are discussed. The conclusions obtained for the case studies are compared with the other five species recently found in new locations. As south geographic range extensions are affecting much of the Mesopotamian harvestmen, and they are probably all natural expansions, the possibility that this is a response to climate change arises.

**Key words.** Climatic change, Plata river system, dispersal route, geographic distribution.

## INTRODUCCIÓN

En el margen derecho del Río de La Plata (Buenos Aires, República Argentina) se han producido grandes transformaciones ambientales durante los últimos dos siglos. Parte de estos cambios se debe al avance humano en la región, que es la más densamente poblada del país, produciendo diversas alteraciones en los ambientes naturales (Roesler *et al.*, 2012). Otra parte tiene que ver con el cambio climático observado desde la mitad del siglo XIX. El noreste la provincia de Buenos Aires experimenta desde ese entonces un incremento paulatino de la pluviosidad y temperatura (Deschamps *et al.*, 2003; Deschamps y Tonni, 2007). En toda la cuenca del Plata, durante el siglo XX, se observan incrementos notables en varias tendencias climáticas e hidrológicas con una acentuación desde las décadas de 1960-1970, por ejemplo: 1- en las tendencias pluviométricas; 2- en la frecuencia e intensidad de los casos de precipitaciones mayores a 100 milímetros en menos de 48 horas; 3- en la descarga promedio del sistema fluvial del Plata; y 4- en la frecuencia e intensidad de los eventos hídricos extremos (Berbery *et al.*, 2006; Menéndez, 2006). En el norte de la provincia de Buenos Aires, durante el mismo siglo se experimentó también un aumento en los promedios de temperatura, en especial en las mínimas de cada estación (S.M.N., 2014).

Una de las primeras respuestas por parte de los organismos ante el cambio climático se traduce en la modificación sus áreas geográficas de distribución, es decir que la respuesta inmediata es netamente biogeográfica. Esto resulta en modificaciones que recombinan la composición taxonómica, estructura e interacciones de las comunidades, reflejándose en alteraciones de los procesos funcionales de los ecosistemas

preexistentes (Walther, 2010). El primero en relacionar el cambio climático con modificaciones recientes de los ecosistemas en el norte de Buenos Aires fue C. L. Spegazzini (1905). Este autor había arribado a la República Argentina en 1880 realizando numerosos viajes en el país y vastas colectas en la costa del Río de La Plata (Katinas *et al.*, 2000). En 1905, con ocasión de presentar su inconclusa flora de Buenos Aires, escribía que había podido observar cómo la flora bonaerense había pasado de ser xerófila a hidrófila en tan solo veinticinco años debido a cambios “climáticos”. Justamente en ese lapso el clima regional pasa de las condiciones frías y secas de la Pequeña Edad de Hielo a las condiciones climáticas del siglo XX (Deschamps *et al.*, 2003). Más recientemente, fue propuesto que la entomofauna de la costa atlántica de la provincia se encuentra enriquecidas por el arribo reciente de especies subtropicales que colonizaron el área gracias a el cambio climático (Farina, 2006). Con una perspectiva más integral, Zamorano y Scilato-Yané (2008) postularon que la presencia en el centro-sur de Buenos Aires de algunas especies, principalmente de vertebrados, provenientes del noreste argentino y áreas adyacentes, se produjo en tiempos recientes por las condiciones relativamente más cálidas y húmedas. Otros trabajos consideran también la posibilidad de una respuesta al cambio climático en algunas especies de mamíferos (*e.g.* Fracassi *et al.*, 2010; Lutz *et al.*, 2012; Courtaillon *et al.*, 2013). En lo que respecta al orden Opiliones, la correspondencia entre extensiones geográficas hacia el sur y el cambio climático también fue planteada como una posibilidad (Guerrero, 2011a; 2012). En este sentido, y con ocasión de presentar la ampliación del área de distribución de dos especies del orden Opiliones en la región noreste de la provincia de Buenos Aires, se

intentará dilucidar si la aparición de estas y otras especies del grupo en localidades donde nunca habían sido halladas previamente puede correlacionarse con el cambio climático.

## MATERIALES Y MÉTODOS

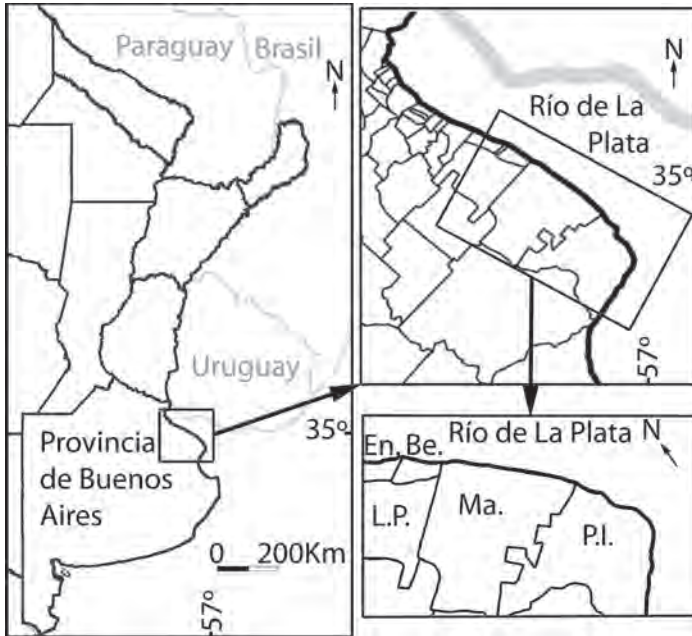
El área de estudio comprende la zona costera del noreste de la provincia de Buenos Aires, República Argentina (Figura 1). Se incluyen resultados de relevamientos realizados en los partidos de Berisso, La Plata, Magdalena y Punta Indio (Figuras 1 y 2.1). Desde el punto de vista de la zoogeografía del orden Opiliones, en el noreste de la República Argentina se reconocen un área Mesopotámica *sensu stricto* y un área Pam-pásica (Acosta, 2002). La primera, abarca las provincias de Corrientes y Entre Ríos, el este de las provincias de Chaco y Formosa, gran parte de la provincia de Santa Fe, el centro-este de la provincia de Córdoba y el norte de la provincia de Buenos Aires en la República Argentina, así como el oeste de Uruguay y el este de Paraguay, mientras que la segunda comprende gran parte de la extensión de la ecorregión Pampa (Acosta, 2002; Simo *et al.*, 2014). Es decir que en el noreste de la provincia de Buenos Aires se encuentran taxones de ambas áreas. El grupo seleccionado para este trabajo es el de los opiliones mesopotámicos.

Los ejemplares fueron capturados de forma manual entre los años 2006 y 2014 y fijados en alcohol 70% y se encuentran depositados en la colección de aracnología del Museo de La Plata (sigla MLP-Ar). Las especies de opiliones fueron determinadas utilizando principalmente el trabajo de Ringuelet (1959) para la República Argentina. En lo que respecta a la taxonomía del orden se siguió a Kury (2003; 2011) (Tabla 1).

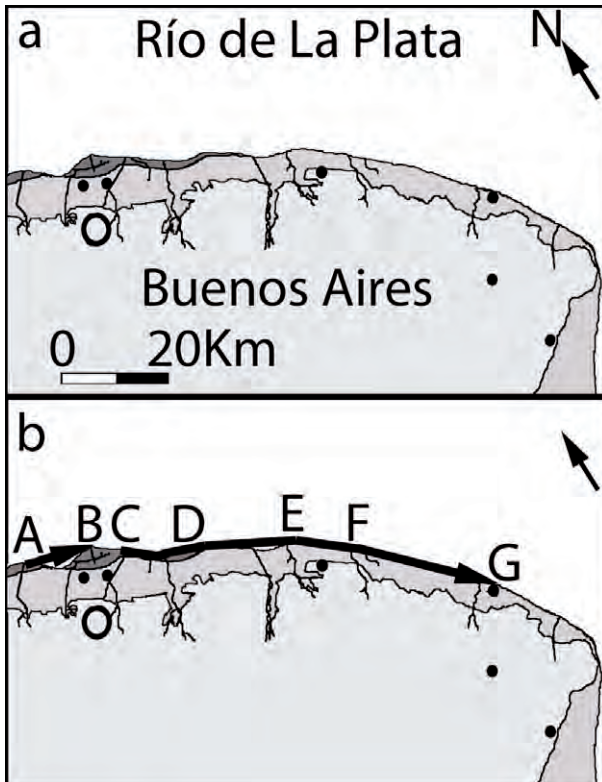
Para abordar la hipótesis principal de este trabajo se toman como casos de estudio dos especies para las cuales se discutirá en orden: 1º- se intentará verificar la existencia de registros previos para la región estudiada; o 2º- si nos encontramos frente a colonizaciones recientes de las áreas. En el caso de que se infiera la última opción, se discutirá: 3º- si la dispersión desde su fuente hacia las nuevas localidades pudo haber sido del tipo antropocórica; y/o 4º- si existen rutas de dispersión que puedan permitirles trasladarse activamente o tipos de dispersión que puedan transportar opiliones naturalmente pasivamente, que puedan haber favorecido una colonización natural.

Con esto se discutirá finalmente 5º- la relación del cambio climático con los cambios en la distribución de especies de Opiliones mesopotámicos bajo la premisa de que bajo las condiciones climáticas marcadas por la tendencia del último siglo, esta fauna debería presentarse en avance hacia el sur. Se considerará el conjunto de la fauna mesopotámica de opiliones en la provincia de Buenos Aires con todos los casos de extensiones australes sospechados de ser colonizaciones recientes y se los comparará con la modificación esperada del área de distribución para esta fauna.

Para determinar si las especies estudiadas estaban o no presentes con anterioridad al estudio, además de basarse en las referencias bibliográficas, fueron revisadas las colecciones biológicas del Museo de La Plata y del Museo Argentino de Ciencias Naturales. También se debió recurrir a otras fuentes diversas, como la geomorfología, botánica, climatología, historia y un exhaustivo trabajo de campo. La terminología geomorfológica del área de estudio es la propuesta por Cavallotto (2002), para la sistemática de plantas vasculares fue consultado el Catálogo de Plantas Vasculares



**Figura - 1.** Mapa del área de estudio. A la izquierda, el noreste argentino. A la derecha arriba, el noreste de la provincia de Buenos Aires y el Río de La Plata. A la derecha abajo, detalle y división política de los partidos estudiados: Ensenada (En.); Berisso (Be.); La Plata (L.P.); Magdalena (Ma.); y Punta Indio (P.I.).



**Figura - 2.** Ubicación de los registros presentados. A, en gris claro la llanura alta, separada de la llanura costera, en la cual se ha destacado con gris oscuro a los albardones fluviales (modificado de Cavallotto, 2002). Los círculos representan la ubicación de los poblados más importantes; el círculo vacío ubica la capital provincial, La Plata. B, cambios en la distribución de *Varinodulia insularis* y *Hernandaria scabricula*, desde Punta Lara (A) a Isla Paulino (B) en el primer caso, y desde Los Talas (C) hasta Punta Indio (G) en el segundo, con registros intermedios en La Balandra (D), Atalaya (E) y El Destino (F).

del Cono Sur (Zuloaga *et al.*, 2008), para las comunidades vegetales se siguió a Cabrera (1949) y las referencias al marco ecorregional están basadas en Burkart *et al.* (1999). Además, con el fin de evaluar los cambios ambientales en la región, se toman en cuenta los testimonios brindados por informantes de las localidades de Villa Domínico (partido de Avellaneda), Bernal (partido de Quilmes), Isla Santiago (partido de Ensenada), Isla Paulino (partido de Berisso) y Punta Indio (partido de Punta Indio). Su conocimiento ecológico tradicional fue documentado mediante entrevistas abiertas y semiestructuradas y por trabajo de campo colaborativo (Huntington, 2000).

## RESULTADOS

Los opiliones mesopotámicos citados para la provincia de Buenos Aires se presentan en la Tabla 1.

Los nuevos registros, dos representantes de la fauna mesopotámica (Acosta, 2002), son *Varinodulia insularis* y *Hernandaria scabricula*.

*Varinodulia insularis* Canals, 1935

**Material estudiado.** Partido de Berisso: Isla Paulino. Bosque costero, *circa* 34° 50' 7,38"S – 57° 52' 10,47" W. 12/03/2011 (Colector Elián L. Guerrero). MLP-Ar 19355.

Partido de Berisso: Isla Paulino. Bosque costero, *circa* 34° 50' 11,56"S – 57° 52' 6,6" W. 12/03/2011 (Colector Elián L. Guerrero). MLP-Ar 19356.

**Comentarios.** *Varinodulia insularis* es una de las dos especies de Gagrellinae (Eupnoi: Sclerosomatidae) endémicas de los bosques de Punta Lara y la Isla Martín García junto con *Holcobunus formosa* (Ringuelet

1953) (Ringuelet, 1959, sub *Symphathica formosa*). En febrero de 2011 fue detectada una población de *V. insularis* en Isla Paulino, partido de Berisso. En las localidades anteriormente conocidas (Ringuelet, 1959) la especie utiliza sectores cubiertos por selva en galería: en la Isla Martín García es numerosa en las selvas de Punta La Gata y Punta Cañón, y en Punta Lara lo es en la selva del Arroyo Boca Cerrada, que crece sobre un albardón arenoso distante al río unos 600 metros (obs. pers.). A diferencia de lo que ocurre en las mencionadas localidades, en Isla Paulino (partido de Berisso) se los halló en un bosque costero de *Salix* sp. cercano al Río de la Plata, el cual se encuentra excesivamente invadido por *Ligustrum sinense* Lour. e *Indigofera suffruticosa* Mill. Por otra parte, relevamientos en el extremo sureste de la isla, y en la vecina Isla Santiago resultaron infructuosos en la búsqueda de *V. insularis*.

*Hernandaria scabricula* Sørensen, 1884

**Material estudiado.** Partido de Magdalena: Estancia El Destino. 09/01/2008 (Colector Elián L. Guerrero). MLP-Ar 19357.

Partido de Magdalena: Costa de Atalaya. Sauzal, bajo gran tronco. 05/07/2008 (Colector Elián L. Guerrero). MLP-Ar 19358.

Partido de Magdalena: Costa de Atalaya. Bosque costero. 14/01/2009 (Colector Elián L. Guerrero). MLP-Ar 19359.

Partido de Punta Indio: Seibal cerca de las ruinas del Hotel Argentino. 15/07/2009 (Colector Elián L. Guerrero). MLP-Ar 19360.

Partido de Magdalena: Estancia El Destino. 02/09/2012 (Colector Daniela Zaffignani). MLP-Ar 19361.

**Comentarios.** Este opilión netamente mesopotámico, habita la República del Paraguay, la República Oriental del Uruguay y la Re-

pública Argentina hasta la costa del Río de la Plata a lo largo de los bosques fluviales del sistema hidrográfico del Plata (Ringuelet, 1959; Da Silva y Pinto da Rocha, 2010). En Buenos Aires es un taxón característico de los bosques costeros del Delta del Paraná y Río de La Plata con su registro más austral en la localidad de Palo Blanco, en el sureste de la Isla Paulino, partido de Berisso (Ringuelet, 1959). Sin embargo, ha sido detectado hasta Punta Indio en los últimos años, con registros intermedios en los partidos de Berisso y Magdalena (La Balandra, Atalaya y Estancia El Destino), por lo que se extiende su distribución geográfica 60 kilómetros hacia el sur. Siempre fue hallado en el albardón costero o la llanura costera de fango asociado a bosques de *Erythrina crista-galli* L. o de *Salix humboldtiana* Willd., coexistiendo con otros opiliones de las especies *Discocyrtus prospicius* (Holmberg, 1876), *Eusarcus hastatus* Sørensen, 1884 y *Holmbergiana weyenberghii* (Holmberg, 1876).

## DISCUSIÓN

### ¿Nuevos registros o falta de muestreo?

Se podría sugerir que los registros pueden no ser tan novedosos, y reflejar en cambio un déficit de colecta el área de estudio en años pretéritos. En la provincia de Buenos Aires, algunas localidades han sido mucho más visitadas que otras, mientras que grandes áreas no cuentan con registros de opiliones. Para verificar la hipótesis planteada se revisaron las localidades de colecta de opiliones en el área de estudio basándose en la monografía de Ringuelet (1959). Se desprende de su análisis que localidades como Punta Indio han sido visitadas por diferentes investigadores durante el siglo XX. Julio A. Rosas Costa en particular, ha recorrido dicha localidad entre los años 1934 y 1937, efectuando una colección que incluye varios lotes de *Acanthopachylus aculeatus* (Kirby, 1819) y *Holmbergiana weyenberghii*. Otros colectores que han reunido coleccio-

Suborden	familia	subfamilia	Especie
Eupnoi	Sclerosomatidae	Gagrellinae	<i>Holmbergiana weyenberghii</i> (Holmberg, 1876)
Eupnoi	Sclerosomatidae	Gagrellinae	<i>Holcobunus formosa</i> (Ringuelet, 1953)
Eupnoi	Sclerosomatidae	Gagrellinae	<i>Varinodulia insularis</i> Canals, 1935
Eupnoi	Sclerosomatidae	Leiobuninae	<i>Nelima doriae</i> (Canestrini, 1872)
Eupnoi	Caddidae	Acropsopilioninae	<i>Acropsopilio chilensis</i> Silvestri, 1904
Laniatores	Gonyleptidae	Hernandariinae	<i>Hernandaria scabricula</i> Sørensen, 1884
Laniatores	Gonyleptidae	Pachylinae	<i>Discocyrtus prospicius</i> (Holmberg, 1876)
Laniatores	Gonyleptidae	Pachylinae	<i>Discocyrtus testudineus</i> (Holmberg, 1876)
Laniatores	Gonyleptidae	Pachylinae	<i>Pachyloides thorellii</i> Holmberg, 1878
Laniatores	Gonyleptidae	Pachylinae	<i>Acanthopachylus aculeatus</i> (Kirby, 1819)
Laniatores	Gonyleptidae	Pachylinae	<i>Eusarcus hastatus</i> Sørensen, 1884
Laniatores	Cosmetidae	Cosmetinae	<i>Metalibitia paraguayensis</i> (Sørensen, 1884)
Laniatores	Cosmetidae	Cosmetinae	<i>Metalibitia argentina</i> (Sørensen, 1884)
Laniatores	Cosmetidae	Discosomaticinae	<i>Gryne orencis</i> (Sørensen, 1879)

**Tabla 1-** Cuadro sistemático de los taxa mencionados en el texto.

nes en Punta Indio son *A. Pirán*, Max Birabén, y Doello Jurado, quienes también han hallado estas dos especies. En tiempos recientes, en la costa de esa localidad han sido registrados *Holmbergiana weyenberghii*, *Discocyrtus prospicius*, *Eusarcus hastatus* y *Hernandaria scabricula*. La especie *Acanthopachylus aculeatus* aún es común, pero alejado de la costa en los bosques de *Celtis ehrenbergiana* y en las praderas. Por su parte, de Isla Paulino, donde fue hallado *Varinodulia insularis* se mencionan algunos pocos lotes de esta localidad entre las cuales no aparece ningún ejemplar de esa especie, pero sí de *D. prospicius* y *H. scabricula* (Ringuélet, 1959). No son muchos los colectores que han recorrido esta zona con anterioridad a 1959, pero sí fue recorrida por el autor en los años 2008 y 2009. En dichas ocasiones fue prospectado también el sitio en el que en el 2011 apareció *V. insularis*, hallando solo a *Holmbergiana weyenberghii*, *Discocyrtus prospicius* y *Hernandaria scabricula*. Esto significa que hay que considerar que puede existir la posibilidad de que no hayan existido poblaciones de las especies *V. insularis* y *H. scabricula* en Isla Paulino y Punta Indio hasta hace poco tiempo.

### Colonización reciente

Según lo expuesto en el punto anterior es meritorio considerar con más detalle la posibilidad de una colonización reciente. No existe forma de constatar esto de manera rotunda y definitiva, pero se pueden exponer algunos factores que hacen menos probable que las especies hayan habitado las localidades en tiempos remotos:

La Isla Paulino, nueva localidad para *Varinodulia insularis*, era hasta hace medio siglo un importante centro de producción vinícola con una población estable que superaba las 70 familias, lo cual retrajo considerablemente la vegetación original. Al

abandonarse las quintas productivas por diversas razones, la vegetación natural junto a la exótica recolonizaron el terreno dándole a la isla su fisonomía actual (Buet *et al.*, 2009; Hurrell *et al.*, 2011a). Previo al desarrollo productivo de la isla, la vegetación natural estaba dominada por pajonales con un bosque lineal conocido como Monte Santiago ubicado sobre un albardón distal con respecto al continente. Ese albardón, que constituía el único terreno alto en el área, fue el asiento principal de los productores. Debido probablemente a esta primera transformación del ambiente natural a uno productivo o a las grandes inundaciones sufridas a mediados del siglo XX desaparecieron de la zona algunas plantas como *Calliandra parvifolia* (Hook. y Arn.) Speg, *Serjania meridionalis* Cambess. y *Acanthosyris spinescens* (Mart. y Eichler) Griseb. En la recuperación posterior de los bosques, se naturalizaron especies exóticas como *Carya illinoensis* (Wangenh.) K.Koch (Hurrell *et al.*, 2011b) y los nuevos albardones formados en la costa recibieron especies nativas cuya presencia previa no tenía constancia en el área, como *Tessaria integrifolia* Ruiz y Pav. y *Philodendron tweedeanum* Schott. En la actualidad los bosques dominados por especies exóticas como *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton desplazaron los pajonales originales y ocupan prácticamente la totalidad del área de la isla. Por ser *V. insularis* una especie de la selva marginal que no ha sido encontrada nunca en sitios frecuentados por el ser humano, es poco probable que haya habitado la zona en la época en que Isla Paulino se destacaba por su generosa producción. Si habitaba la zona previamente a la modificación antrópica del ambiente, lo más probable es que lo haya hecho en la lindante Isla Santiago, en donde gracias a las colecciones botánicas de C. L. Spegazzini



podemos inferir que quizás existió una selva marginal.

*Hernandaria scabricula*, fue hallada en Punta Indio en un bosque costero recientemente formado. Los árboles de estos pequeños seibales (Bosques higrófilos de *Erythrina crista-galli*) en los que fueron hallados los ejemplares son estimativamente jóvenes, y crecen en un sitio que hace años ni siquiera era costero: la erosión provocada por el Río de La Plata carcomió en medio siglo una cuadra entera de tierra, destruyendo a su paso un gran hotel y formando una bahía con un microacantilado labrado sobre depósitos de llanura costera de fango. Con posterioridad al abandono del área se formó el bosque de seibos estudiado en la nueva orilla. Como *Hernandaria scabricula* es un opilión que solo se encuentra en bosques costeros, y consintiendo que el bosque higrófilo costero en Punta Indio se desarrolló hace poco tiempo -quizás algunas décadas-, entonces debemos considerar que la aparición de esta especie en Punta Indio es debida a un proceso de colonización reciente. De otro modo tendríamos que especular que la especie era capaz de habitar pajonales poco arbolados y talares, y que pasó desapercibida por los naturalistas que colectaron en Punta Indio durante el siglo pasado. Nunca hallé la especie en pajonales, aún buscando en aquellos que tienen seibos, y en los únicos talares en los que colecté a la especie son los de Lima, partido de Zárate, pero solo encontré restos de un ejemplar muerto que podía provenir de los bosques costeros adyacentes (Guerrero, 2011).

### Influencia del hombre

Advirtiendo que la probabilidad de que ambos sean casos de arribos recientes es relativamente alta se puede ahora intentar pensar si existe un transporte que pudo haberlos conducido a las nuevas localidades.

Dicho transporte podría ser natural o inducido por acción humana. Este último caso, que incluye la sinantropía (las especies persiguen los ambientes modificados por el hombre) y la antropocoria (el humano es el agente de dispersión), será tratado en este apartado.

En la provincia de Buenos Aires no son numerosos los trabajos que evidencien el transporte involuntario de opiliones por parte del hombre. Los trabajos más interesantes al respecto, por la distancia atravesada, se refieren a *Nelima doriae* (Canestrini, 1872), que gracias a la antropocoria arribó a la República Argentina desde la región mediterránea de donde es nativo (Acosta y Cokendolpher, 1990; Maury, 1996).

Ringuelet (1959; 1962b) menciona que las especies *Pachyloides thorellii* Holmberg, 1878, *Acanthopachylus aculeatus* y *Holmbergiana weyenberghii* son sinántropas y que, gracias a la transformación de la llanura por parte de las actividades humanas, lograron expandirse hacia el sur y el oeste de la provincia. He tenido la oportunidad de determinar un opilión colectado al partir una madera para leña cuya procedencia geográfica no pudo ser confirmada, pero que sin duda recibió cierto transporte. La especie, perteneciente al elenco local de opiliones, era *Acanthopachylus aculeatus*, con lo cual además de la sinantropía, se le puede aducir el carácter de antropocórico.

Entre los opiliones que pueden haberse visto beneficiados por el arbolado artificial de la llanura se puede incluir a *Discocyrtus prospicius*, que frecuentemente es hallado en sitios con arboledas implantadas, aunque siempre en las cercanías de la costa (Acosta y Guerrero, 2011). También se ven beneficiados los opiliones cuando el abandono de un emprendimiento productivo detona una rápida sucesión ecológica que conduce a un bosque tupido en unos pocos

años. Esto es particularmente notable en la costa del Río de La Plata, en donde se han formado bosques a partir del abandono de plantaciones forestales, quintas de producción fruti-hortícola, urbanizaciones abandonadas y rellenos (Faggi y Cagnoni, 1987; Buet *et al.*, 2009; Hurrell *et al.*, 2011; Guerrero, *et al.*, 2012). Si bien en un principio esas modificaciones han impactado gravemente en la biota local, por fortuna en la actualidad se observa una rápida recuperación de los ambientes. En este caso, no hay una estricta sinantropía, puesto que los sitios son colonizados gracias a la transformación natural de un sector modificado antiguamente por el hombre.

Fuera de estas observaciones, no he hallado nunca a *Varinodulia insularis* o *Hernandaria scabricula* ni siquiera en las inmediaciones de sitios actualmente habitados por humanos, aunque ambos se pueden incluir entre los re-colonizadores de áreas abandonadas por el hombre.

#### **Causas naturales: balsas y colonización activa**

Si el transporte por acción del hombre no es probable, debemos considerar entonces la posibilidad de que el mencionado cambio en la distribución de las especies de opiliones pudiera deberse movimientos migratorios naturales. No se conocen los métodos de dispersión propios de los *taxa* estudiados, y es probable que su vagilidad sea extremadamente escasa. Sin embargo, se puede comenzar examinando las causas de dispersión pasiva en el área que habitan.

Primero hay que señalar que los márgenes del sistema fluvial del Plata, incluyendo la costa estudiada, forman una ruta de dispersión de tipo filtro para la biota terrestre que conecta diversas unidades fisiológicas en su vasta extensión (Guerrero *et al.*, 2012). Un fenómeno del sistema fluvial

que logra transportar fauna y flora a grandes distancias en esta ruta de dispersión son los "camalotales". El Río Paraná aglomera durante sus crecidas grandes masas de vegetación flotante que arranca de su llanura de inundación y arrastra a lo largo de todo el sistema. Dichas islas flotantes, llamadas "camalotales" por estar dominadas por los "camalotes" *Eichornia* y *Pontederia*, arrastran consigo flora y fauna desde la Mesopotamia hacia las costas del Río de La Plata (Spegazzini, 1905; Cabrera y Dawson, 1949; Achaval *et al.*, 1979; Guerrero *et al.*, 2012; Katinas *et al.*, 2013). La presencia de grandes troncos y hasta árboles enteros entre la masa de vegetación flotante de los grandes camalotales hace muy posible que organismos que habitaban estos troncos en su lugar de origen, como los opiliones, sean arrastrados con ellos río abajo.

Para pensar en una dispersión exitosa por este medio, hay que asumir también que los opiliones consigan ser capaces de soportar el largo transporte. A pesar de que el tema merece un mejor estudio, algunas observaciones indican que los opiliones pueden ser arrastrados por el agua y sobrevivir: 1- existe constancia de transporte fluvial de opiliones y otros arácnidos en otras cuencas hidrográficas (Schiesari *et al.*, 2003; Tourinho y Pérez González, 2006) y de arañas en el sistema fluvial del Plata (Achaval *et al.*, 1979; Guerrero *et al.*, 2012); 2- En el Delta inferior del Paraná, fueron observados algunos opiliones vivos sobre un tronco arrastrado por la corriente (S. Bogan, com. pers.); y 3- la Reserva Ecológica Costanera Sur fue colonizada en tiempos recientes por *Discocyrtus prospicius* y *Holmbergiana weyenberghii* (obs. pers.). Esta reserva, cercada y aislada de otras áreas silvestres por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, nació de un terreno ganado al río hace treinta años, por lo que práctica-

mente todos los animales terrestres que la habitan han llegado a través del río (excluyendo aquellos introducidos por el hombre y los que residen sin dificultad en ambientes antropizados).

Las localidades conocidas para *Varinodulia insularis* (Isla Martín García, Punta Lara e Isla Paulino) se encuentran aisladas entre sí: Martín García es una isla en el Río de La Plata, y la selva de Punta Lara está separada de Isla Paulino por el conglomerado urbano de la ciudad de Ensenada. La Isla Paulino, por su parte, se encuentra encerrada entre el Río de La Plata y la ciudad de Berisso. Es decir que, para la especie, la única forma de llegar a la Isla Paulino tiene que haber sido a través del río. Por otra parte, los troncos bajo los que fueron colectados los ejemplares de *V. insularis* se hallaban en un sitio afectado por una crecida reciente del Río de La Plata. Según pobladores de la isla, hacía menos de un mes una gran creciente ligada a una sudestada de larga duración, había colmado con camalotes las playas de la zona. Esta inundación, u otra similar, bien podrían haber arrastrado un tronco con opiliones de Punta Lara y haberlo depositado en Isla Paulino al retirarse las aguas. Por otra parte, la costa del Río de La Plata en la zona norte de Isla Paulino es muy dinámica, y se observan grandes cambios en pocos años. El albardón en el que fue hallada *V. insularis* era hace diez años muy distinto a como es en la actualidad. Ha pasado de ser un albardón con un matorral ribereño que sufría el embate directo de las crecidas del río a tener un bosque y estar protegido por un otro albardón con un nuevo matorral ribereño formado hacia la costa. Esto se debe a que la isla incrementa año a año su playa en este sector debido a la depositación de arena, que en poco tiempo forma nuevos albardones por delante de los anteriores que son rápidamente colonizados por la vege-

tación del modo descrito por Cabrera y Dawson (1944).

Para el caso de *Hernandaria scabricula*, la opción de un transporte pasivo por balsas es también posible. Sin embargo hay que tener en cuenta que los bosques higrófilos entre Berisso y Punta Indio son prácticamente continuos; solo se corta su continuidad en un tramo de 5,8 kilómetros entre los partidos de Magdalena y Punta Indio, en las zonas 4 y 5 del delineamiento de Arturi *et al.* (2010) para el Parque Costero del Sur, donde los árboles del bosque higrófilo se disponen en parches o de manera aislada. Como la conectividad entre los sitios de las colectas antiguas y los nuevos sitios donde se ha hallado la especie puede considerarse substancial en la mayoría de los casos, la especie pudo simplemente haber colonizado los nuevos sitios por sus propios medios progresando hacia el sur por la galería bosques húmedos costeros, quizás valiéndose del transporte pasivo en algunos tramos. Lo que se debe hacer notar es que existe cierta probabilidad de que estos bosques costeros se hayan formado recientemente y en poco tiempo, como los de Punta Indio. Esta conclusión se desprende de las observaciones efectuadas en otros seibales más abiertos del partido de Punta Indio, al norte de la desembocadura del Arroyo Villoldo, que también alojan opiliones mesopotámicos. Estos bosques crecen sobre albardones de arena de hasta un metro de espesor alcanzando entre 1 y 1,5 metros de altura sobre el nivel normal del río. Al observar un pequeño perfil natural de 0,75 metros de altura se encuentran residuos plásticos entremezclados con la arena fina, señal de que el albardón que soporta el bosque se formó recientemente (Figura 3 a,b). Lo mismo se observa en perfiles de la llanura costera de fango sobre la cual crece el seibal en la Estancia El Destino, partido

de Magdalena. Por otra parte, el desarrollo de un depósito de albardón, adecuado para el crecimiento de los bosques costeros, no es un proceso ineludiblemente lento. Para dar un ejemplo: otro albardón en Punta Indio, entre el Arroyo Villoldo y el balneario Sarandí, se formó repentinamente cubriendo de arena parte del totoral y la base de algunos árboles, durante una tormenta de una semana con viento sudeste en el año 2010. Durante algunas semanas la arena se conservó libre de vegetación hasta ser colonizada, primero, por *Xanthium strumarium* L. La aparición del albardón fue tan súbita que el bañado adyacente a la costa permaneció un tiempo inundado sin poder drenar sus aguas destino al río más que por unos pocos lugares (Figura 3c). Por otra parte, no es sorprendente que un bosque de *Erythrina crista-galli* se forme en un terreno como estos con gran rapidez, ya que existen referencias que indican la aparición de un bosque de este tipo en la Isla Martín García en tan solo cuatro años (Lahitte y Hurrell, 1994). Otros bosques de la región, como los de Costanera Sur y Avellaneda-Quilmes, también han tenido su desarrollo en las últimas décadas (Faggi y Cagnoni, 1987; Guerrero *et al.*, 2012).

### **Cambio climático**

Las observaciones efectuadas en Isla Paulino y Punta Indio reflejan ciertos cambios recientes tanto en la configuración costera del Río de La Plata como en la biota que la habita. Han crecido bosques higrófilos en sitios donde presumiblemente no existían en el pasado, colonizando la llanura costera de fango y albardones formados recientemente. Los cambios geomorfológicos, que traen consecuencias a nivel fisonómico, probablemente estén vinculados a los cambios que ha sufrido el Río de La Plata en relación directa con el cambio climático.

Por ejemplo, fue observado un incremento gradual en la descarga del sistema del Plata durante el siglo XX, con mayor intensidad desde 1970 (Menéndez, 2006). Esto influye directamente en la cantidad de sedimentos transportados por el mismo, provocando, por ejemplo, el notable avance del frente del Delta del Río Paraná (Medina y Codignoto, 2013). También se ha visto que los fuertes procesos erosivos que sufren algunos sectores de la costa del Río de La Plata, como la Bahía de Samborombón, pueden ser correlacionados con un cambio ocurrido en la altura media de las olas debido a una intensificación de los vientos del sector este a partir de 1970 (Codignoto *et al.*, 2011). Por otra parte, los eventos hídricos extremos del Río Paraná, a los cuales se asocian los camalotales, han aumentado de frecuencia e intensidad en el último cuarto del siglo XX vinculados a eventos El Niño (Menéndez, 2006).

Los procesos que han llevado a una modificación favorable para los opiliones mesopotámicos del ámbito costero del Río de La Plata, así como la frecuencia del posible medio de dispersión, tienen relación directa con el cambio climático. Esta correspondencia nos permite concluir que probablemente el cambio climático haya favorecido la dispersión por parte de las dos especies analizadas. Asimismo, la colonización de las nuevas localidades puede considerarse beneficiada también por las nuevas condiciones climáticas.

### **Cambios en la distribución geográfica considerando todos los opiliones mesopotámicos de la provincia de Buenos Aires**

Como fue mencionado al comienzo, si el cambio climático afecta a la fauna mesopotámica de Opiliones, esperaríamos que la respuesta de estas especies sea de exten-

sión geográfica hacia el sur. Todos los sitios costeros están vinculados a la ruta de dispersión biogeográfica de los bosques en galería del sistema fluvial del Plata, por lo que además es esperable que el avance se dé sobre este sistema. Pero como este sistema es una ruta de tipo filtro, muchos, pero no todas las especies pueden superar las diversas barreras a la dispersión que impone la ruta. Es decir que ante la distorsión de una de las barreras, la climática, la mayoría pero no necesariamente todas las especies de opiliones mesopotámicos deberían presentarse en avance hacia el sur.

En adición a los dos casos de estudio, otras probables extensiones recientes en la distribución geográfica de diferentes especies del orden Opiliones en el norte de la provincia de Buenos Aires ya fueron detectadas previamente: *Metalibitia argentina* (Sørensen, 1884) (Guerrero, 2011b); *Gryne orensis* (Sørensen, 1879) (Guerrero, 2012; Acosta y Vergara, 2013); y *Discocyrtus testudineus* (Holmberg, 1876) (Guerrero et al., 2012). En cada caso, al igual que los dos casos discutidos en este artículo, es difícil asegurar si el avance geográfico es reciente o si se trata de un hallazgo reciente de una especie que siempre estuvo en el sitio. Este factor de incertidumbre se puede discutir para las tres especies:

1- Para *Metalibitia argentina*, hallada recientemente (entre otras localidades) en Punta Lara, partido de Ensenada, se descarta la falta de estudio en el área puesto que esa localidad es la más prospectada de la provincia (Guerrero, 2011b).

2- Existen pocas menciones de opiliones en las localidades australes en las que se halló en los últimos años a *Gryne orensis*. En la localidad de San Nicolás fueron hallados *Holmbergiana weyenberghii*, *Metalibitia argentina* y *Discocyrtus testudineus* (Ringuelet, 1959). Lipps et al. (2006) estudiaron la fauna

de una cueva en Vuelta de Obligado, partido de San Pedro, en donde hallaron únicamente la especie *D. testudineus*. Aunque se pueda objetar que estos registros son poco representativos o insuficientes, al menos no contradicen la hipótesis de que *G. orensis* pueda estar en la localidad desde hace poco tiempo.

3- Para *Discocyrtus testudineus* no se puede descartar del todo la propuesta de un déficit de muestreo, puesto que fueron hallados en localidades que no figuran en las colecciones. Sin embargo, este caso es similar al de *Varinodulia insularis*, debido a que la costa del partido de Quilmes, en donde fue hallado, constituía hasta la mitad del siglo XX un importante centro de producción fruti-hortícola y de vinos, con una considerable población humana y ausencia de bosques (Guerrero et al., 2012). Por otra parte, esta especie tiene la potencialidad de extenderse hacia el sur por la costa del Río de La Plata bajo el régimen climático actual (Acosta, 2014). La tendencia predicha por este autor ya fue confirmada por el hallazgo de unos pocos ejemplares en el partido de Berazategui, lo cual destaca el valor de su trabajo. En la localidad de Berazategui, los ejemplares de *D. testudineus* fueron hallados en una zona que hasta la década de 1970 carecía de los extensos y densos bosques que se aprecian en la actualidad (Figura 4).

Como las tres especies han sido halladas en sitios alejados de viviendas humanas, y sobre una ruta natural de dispersión, es más parsimonioso pensar en un transporte ajeno a la acción del hombre. Por lo tanto se puede apreciar que el mismo patrón se repite: opiliones mesopotámicos hallados más al sur del límite austral de su área de distribución geográfica con alta probabilidad de que su hallazgo se deba a un arribo natural reciente.

También se puede incluir entre las especies que avanzan hacia el sur a *Discocyrtus prospicius*. Los hallazgos extralimitales entre Los Talas (límite austral conocido hasta 1959) y Punta Indio (Acosta y Guerrero, 2012; Simo *et al.*, 2014) ocurrieron en los mismos sitios que *Hernandaria scabricula*, por lo que lo mismo que se discutió para el caso de estudio se puede aplicar para los nuevos registros de *D. prospicius* sobre el Río de La Plata. Sin embargo, *D. prospicius* ha aparecido en localidades más australes, que como fuera mencionado, probablemente hayan sido colonizadas favorecidas por la modificación del biotopo por parte de las obras del hombre. Para este caso, entonces, hay solo una parte de la distribución que puede ser explicada por eventos naturales. Su presencia en la costa de Buenos Aires podría deberse al transporte pasivo sobre camalotales pero la colonización fue favorecida por la transformación humana del biotopo.

Ringuelet menciona un cambio en la distribución de *Holmbergiana weyenberghii* hacia el sur a medida que la llanura bonaerense iba siendo transformada por el hombre (Ringuelet, 1962b). Este avance es en cierta medida tan correlacionable con la expansión del hombre como con el cambio climático, por lo que se la podría incluir tentativamente con los demás representantes de la fauna mesopotámica de opiliones. Su avance hacia el sur, hacia la costa atlántica, se pudo dar en gran medida persiguiendo los talaes (bosques xerófilos de *Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch.) Liebm.) en donde es frecuente hallarlos, del mismo modo que lo hicieron otros artrópodos (Farina, 2006). Asimismo, *Eusarcus hastatus* ha sufrido una expansión considerable en su distribución geográfica. Sin embargo, no hay certeza de que se haya expandido hacia el sur, si no que se ha extendido por toda la costa del

Río de La Plata por los bosques higrófilos, al igual que *Discocyrtus prospicius* y *Hernandaria scabricula*. Por estas razones, a *H. weyenberghii* y *E. hastatus* se los considerará solo como dos taxones en expansión geográfica, pero no en avance.

Es oportuno plantear aquí la discusión acerca de si la presencia de *Acropsopilio chilensis* en Punta Lara (Ringuelet, 1962a) puede deberse a un arribo reciente. La distribución geográfica de esta especie incluye de manera disyunta diferentes localidades de las ecorregiones Yungas, Selva Paranaense y Bosques Patagónicos. Sobre su hallazgo aislado en la selva marginal de Punta Lara se mantuvieron dos hipótesis: que representa un arribo reciente o que es un relicto de una distribución pasada que puede haber conectado las áreas actualmente disyuntas (Maury *et al.*, 1996). La configuración costera actual del Río de La Plata fue modelada esencialmente desde la mitad del Holoceno, mientras transcurría la última ingresión marina (Cavallotto, 2002). Al descender el nivel del mar hacia su nivel actual cerca de los 2500-2100 años antes del presente, comenzó la agradación costera por parte la acción fluvial, formando finalmente los albardones (ver la ubicación de los albardones en la Figura 2). La selva de Punta Lara no puede ser más antigua que el establecimiento de las condiciones fluviales, puesto que los albardones sobre los que se asienta están formados por sedimentos fluviales arenosos (Schnack, 2000; obs. pers.). Esta edad máxima de la selva que habita *A. chilensis* en Punta Lara es mucho más joven que la edad en la que la selva Paranaense puede haber estado extendida hasta la latitud de Buenos Aires. Más aún, con una base histórica, Deschamps y Tonni (2007) opinan que la selva tuvo que haber crecido en esa localidad a mediados del siglo XIX al finalizar las adversas condicio-

nes climáticas de la Pequeña Edad de Hielo (siglos XV a XIX). Para reforzar la hipótesis de estos autores se puede agregar que las primeras colecciones botánicas de la región que contienen árboles típicos de la selva marginal son de 1873 y 1875 (colecciones de C. Berg en el Herbario L.P.) y de la década de 1880 (colecciones de C. Bettfreund y C.L. Spegazzini en el Herbario L.P.). Y las menciones más antiguas de un bosque húmedo que podría haber sido la selva marginal de Punta Lara corresponden a W.H. Hudson, basadas probablemente en observaciones realizadas durante el año 1869 (Novoa, 2012). Con la posibilidad de que ni siquiera

ra la selva marginal de Punta Lara sea de carácter relictual, es pertinente suponer al opilión selvático *A. chilensis* como otro caso de colonización reciente. Llamativamente, esta especie ha sido detectada recientemente en el Archipiélago Juan Fernández, Chile (Pérez González *et al.*, 2014). Como el origen de este archipiélago es volcánico y nunca ha estado conectado con tierra firme, la explicación más plausible para la presencia de la especie en el sitio es que se haya dispersado desde el continente en tiempos recientes (Pérez González *et al.*, 2014).

De tal forma tenemos siete especies mesopotámicas de opiliones que posiblemente



**Figura - 3.** A, Perfil en un albardón reciente con seibal en Punta Indio ( $35^{\circ} 14,963' \text{ s}$ ,  $57^{\circ} 14,924' \text{ w}$ ); B, Base del perfil anterior, de donde fue extraída una boya plástica; C- Albardón formado en el año 2010 en Punta Indio, entre el Balneario Sarandí y la desembocadura del Arroyo Villoldo. Las flechas indican residuos plásticos contenidos en el depósito arenoso. Nótese como las totoras se encuentran cubiertas por la arena. Fotos de Pamela Carrión.



**Figura - 4.** Costa del partido de Berazategui fotografiada desde Calle 14 en el año 1970 (Modificado de Agnelli, 2013). El sector de parches boscosos es hoy en día un bosque continuo desde el límite con el municipio de Quilmes hasta la Calle 14. La estrella indica el sitio en donde en la actualidad habita *Discocyrtus testudineus*.

Opiliones mesopotámicos registrados en Buenos Aires	Con probable avance geográfico hacia el sur
<i>Holmbergiana weyenberghii</i>	¿?
<i>Pectenobunus paraguayensis</i>	No
<i>Varinodulia insularis</i>	Si
<i>Holcobunus formosa</i>	No
<i>Acropsopilio chilensis</i>	Si
<i>Hernandaria scabricula</i>	Si
<i>Discocyrtus prospicius</i>	Si
<i>Discocyrtus testudineus</i>	Si
<i>Discocyrtus dilatatus</i>	No
<i>Eusarcus hastatus</i>	¿?
<i>Metalibitia paraguayensis</i>	No
<i>Metalibitia argentina</i>	Si
<i>Gryne oreensis</i>	Si
Total: 13	Si 7 (53,8 %); No 4 (30,7%)

**Tabla - 2.** Opiliones mesopotámicos registrados en la provincia de Buenos Aires. Relación entre los que muestran un probable avance geográfico coincidente con el esperado debido al cambio climático y los que no.

hayan avanzado hacia localidades más australes que las anteriormente conocidas para cada uno de ellos. Considerando un total de trece especies mesopotámicas registradas en Buenos Aires vemos que un 53,8 % de ellas progresó en el sentido congruente con lo esperado si el cambio climático los afectara (Tabla 2). Del restante grupo, hay cuatro especies que probablemente no hayan modificado su distribución geográfica, constituyendo un 30,7% del total. Quedan dos especies (*Holmbergiana weyenberghii* y *Eusarcus hastatus*) sobre las cuales deberá confirmarse en que dirección se expande sus distribuciones geográficas. Por esta razón lo más probable es que esta correlación refleje cambios naturales de la distribución de las especies inducidos por el clima y sus consecuencias.

## CONCLUSIÓN

Los opiliones hallados, *Varinodulia insularis* y *Hernandaria scabricula* son taxones del área opilionológica Mesopotámica *sensu stricto* (Acosta, 2002). Para ambos, las nuevas localidades presentadas corresponden a las citas más australes en sus respectivas áreas de distribución geográfica. Por otra parte, la localidad de Punta Indio es ahora el sitio más austral de ocurrencia de un representante de la subfamilia Hernandariinae (*H. scabricula*).

De la discusión presentada se desprende que la existencia de colecciones previas en las localidades exploradas, sumado a las grandes modificaciones geomorfológicas, bioculturales y fisonómicas observadas en los sitios, hacen poco probable que durante



la primer mitad del siglo pasado *Varinodulia insularis* haya estado presente en Isla Paulino y *Hernandaria scabricula* en Punta Indio. Las formas antrópicas de dispersión no serían muy factibles para explicar la aparición de estas especies en dichas localidades ya que los sitios donde fueron hallados siempre están alejadas de zonas habitadas por el hombre. Por el contrario, la ubicación de las localidades en una ruta de dispersión hace posible que haya existido una colonización natural reciente. El transporte pasivo, por medio de balsas naturales, parece ser una buena hipótesis para explicar la presencia de *Varinodulia insularis* en Berisso. *Hernandaria scabricula*, cuya distribución se extendió a lo largo de un ambiente prácticamente continuo como son los bosques costeros entre Berisso y Punta Indio, puede además haber avanzado activamente hacia nuevas localidades australes. Más aún, considerando que parte de los bosques higrófilos del área son de desarrollo reciente, puede postularse que es la aparición de nuevos bosques la que condujo o permitió a *Hernandaria scabricula* colonizar esas áreas.

El sistema fluvial del Río de La Plata es una ruta de dispersión biogeográfica que atraviesa de norte a sur toda la Mesopotamia. En el norte y noreste de la provincia de Buenos Aires, que forma parte del sector distal del sistema, se verifican ciertos cambios recientes en la composición faunística del elenco total de opiliones. Todas las especies que se adicionan a cada localidad provienen del norte, como: *Varinodulia insularis*, *Metalibitia argentina*, *Gryne oreensis*, *Hernandaria scabricula*, *Discocyrtus testudineus* y *Discocyrtus prospiciuus*. Se añade a esta lista a *Acropsopilio chilensis*, debido a que la hipótesis de que su presencia en el ámbito platense corresponda a un relicto es poco factible. Estas siete especies constituyen un 53,8 % de la fauna mesopotámica de

opiliones de Buenos Aires, contra un 30,7 % que no ha demostrado tal desplazamiento. Debemos considerar la posibilidad de que ha existido un desplazamiento hacia el sur de todo un grupo de especies mesopotámicas vinculadas a los bosques costeros y selvas en galería, probablemente, como respuesta al cambio climático (Tabla 1).

Estas conclusiones son concordantes con la hipótesis planteada por autores anteriores acerca de un cambio reciente en la distribución geográfica de diversos organismos en la provincia de Buenos Aires (Farina, 2006; Zamorano y Scilato-Yané, 2008; Fracassi et al., 2010; Lutz et al., 2012). Sin embargo, lejos de la simplificada explicación de que al aumentar la humedad y temperatura los organismos logran establecerse cada vez más al sur, en la costa del Río de La Plata parece existir primero, un cambio geomorfológico, luego un cambio fisonómico, que en algunos casos es rotundo, y por último el avance faunístico. Las modificaciones observadas son siempre tendientes al espesamiento de bosques y a la aparición de bosques higrófilos en donde antes no existían. Dichos cambios también son coherentes con el cambio climático observado en la región durante el último siglo. Este marco puede ser el puntapié inicial para ahondar en el estudio de la respuesta ecológica al cambio climático, ya no por parte de las poblaciones, si no de las comunidades que caracterizan el noreste de la provincia de Buenos Aires, República Argentina.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a P. Carrión por sus fotografías y su apoyo en el trabajo de campo por toda la costa de Berisso, Magdalena y Punta Indio. También deseo agradecer a N. Chimento y F. Agnolin por su colaboración

en Isla Paulino, a S. Bogan por sus observaciones sobre los opiliones del delta del Paraná y a L. Acosta por sus comentarios sobre *Discocyrtus testudineus*.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, L.E. 2002. Patrones zoogeográficos de los opiliones argentinos (Arachnida: Opiliones). *Revista Ibérica de Aracnología*, 6: 69-84.
- Acosta, L.E. 2014. Bioclimatic profile and potential distribution of the Mesopotamian harvestman *Discocyrtus testudineus* (Holmberg 1876) (Opiliones, Gonyleptidae). *Zootaxa*, 3821(3): 301-320.
- Acosta, L.E. y Cokendolpher, J. 1990. *Nelima doriae* introduced to Argentina, first record of the subfamily Leiobuninae (Opiliones, Gargrellidae) from South America. *Bulletin of the British Arachnological Society*, 8(5): 44-46.
- Acosta, L.E. y Guerrero, E.L. 2011. Geographical distribution of *Discocyrtus prospicius* (Arachnida: Opiliones: Gonyleptidae): Is there a pattern? *Zootaxa*, 3043: 1-24.
- Acosta, L.E. y Vergara, J. 2013. New records and distribution modeling of *Gryne oreensis* (Sørensen) (Opiliones: Cosmetidae) support the Mesopotamian-Yungas disjunction in subtropical Argentina. *Zootaxa*, 3736: 143-158.
- Achaval, F., González, J., Meneghel, M. y Melgarejo, A. 1979. Lista comentada del material recogido en costas uruguayas, transportado por camalotes desde el Río Paraná. *Acta Zoológica Lilloana*, 35: 195-200.
- Agnelli, C. 2013. Un nuevo aniversario de la autonomía de Berazategui 4/11/1960 – 2013. Publicado en <http://www.elquilmero.com/un-nuevo-aniversario-de-la-autonomia-de-berazategui-4111960-2013/>
- Arturi, M., Pérez-Meroni, M., Paleo, C. y Herrera, R. 2009. Lineamientos para una zonificación del Parque Costero del Sur basada en la relación del paisaje con la cultura. En Athor, J. (Ed.): *Parque Costero del Sur. Naturaleza, Conservación y Patrimonio cultural*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, pp.: 18-36.
- Berbery, E.H., Doyle, M. y Barros, V. 2006. Tendencias regionales en la precipitación. En Barros, V., R. Clarke y P. Silva Díaz (Eds.): *El Cambio Climático en la Cuenca del Plata*. CONICET, pp. 67-79.
- Buet Costantino, F., Ulibarri, E.A. y Hurrell, J.A. 2010. Las huertas familiares en la isla Paulino (Buenos Aires, Argentina). En Pochettino, M. L., A.H. Ladio y P.M. Arenas (Eds.): *Tradiciones y Transformaciones en Etnobotánica*. San Salvador de Jujuy, pp. 479-484.
- Burkart, R., Bárbaro, N.O., Sánchez, R.O. y Gómez, D.A. 1999. *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, 43 pp.
- Cabrera, A.L. y Dawson, G. 1944. La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de La Plata. *Revista del Museo de La Plata, Botánica*, 22: 1-382.
- Cabrera, A.L. 1949. Las comunidades vegetales de los alrededores de La Plata (Provincia de Buenos Aires. Rep. Argentina). *Lilloa*, 20: 269-347.
- Cavallotto, J.L. 2002. Evolución holocena de la llanura costera del margen sur del Río de La Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 57(4): 376-388.
- Codignotto, J.O., Dragani, W., Martín, P., Campos, M., Alonso, G., Simionato, C. y Medina, R. 2011. Erosión en la Bahía de Samborombón y cambios en la dirección de los vientos, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 13(2): 135-138.
- Courtalon, P., Lo Coco, G. y Bó, R.F. 2013. Presencia de *Holochilus chacarius* Thomas, 1906 (Mammalia, Rodentia, Sigmodontinae) en el Delta Medio del Río Paraná, Entre Ríos, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 15(2): 289-293.
- Da-Silva, M.B. y Pinto-da-Rocha, R. 2010. Systematic review and cladistic analysis of the Hernandariinae. *Zoologia*, 27(4): 577-642.
- Deschamps, J.R. y Tonni, E.P. 2007. Aspectos ambientales en torno al primer fuerte de la frontera sur de Buenos Aires: "El Zanjón" 1745-1779. Universidad de Belgrano, Área de estudios agrarios, *Documentos de Trabajo*, 175: 1-24.
- Deschamps, J.R., Otero, O. y Tonni, E.P. 2003. Cambio climático en la pampa bonaerense: las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX. Universidad de Belgrano, Área de estudios agrarios, *Documentos de Trabajo*, 109: 1-18.

- Faggi, A.M. y Cagnoni, M. 1987. Parque Natural Costanera Sur: Las Comunidades Vegetales. *Parodiana*, 5(1): 135-159.
- Farina, J.L. 2006. Insectos asociados al tala (*Celtis tala*), en el límite sur del espinal. En: Mérida, E. y Athor, J. (eds.). *Talares bonaerenses y su conservación*. Fundación de Historia Natural Felix de Azara, pp. 166-172.
- Fracassi, N.G., Moreyra, P.A., Lartigau, B., Teta, P., Landó, R. y Pereira, J.A. 2010. Nuevas especies de mamíferos para el bajo Delta del Paraná y bajíos ribereños adyacentes, Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 17(2): 367-373.
- Guerrero, E.L. 2011a. Dispersión hacia el sur en seis especies de opiliones en el sector distal del corredor fluvial Paraná-Plata: ¿reflejo de un movimiento biótico mayor? *IV Jornadas de Jóvenes Investigadores y I Jornada de Jóvenes Extensionistas*. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, U.N.L.P. Libro de Resúmenes, p. 17.
- Guerrero, E.L. 2011b. Riqueza específica en una taxocenosis de Opiliones (Arachnida) en la localidad de Lima, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural*, 1: 35-45.
- Guerrero, E.L. 2012. Notas sobre la distribución geográfica de *Gryne orencis* (Arachnida, Opiliones, Cosmetidae) en la República Argentina. *Historia Natural*, 2(1): 85-93.
- Guerrero, E.L., Suazo Lara, F., Chimento, N.R., Buet, F. y Simón, P. 2012. Relevamiento biótico de la costa rioplatense de los partidos de Quilmes y Avellaneda (Buenos Aires, Argentina). Parte I: Aspectos ambientales, botánicos y fauna de Opiliones (Arachnida), Mygalomorphae (Arachnida) y Chilopoda (Myriapoda). *Historia Natural*, 2(2): 31-56.
- Hara, M.R. y Pinto da Rocha, R. 2010. Systematic review and cladistic analysis of the genus *Eusarcus* Perty 1833 (Arachnida, Opiliones, Gonyleptidae). *Zootaxa*, 2698: 1-136.
- Huntington, H.P. 2000. Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications*, 10(5): 1270-1274.
- Hurrell, J.A., Buet Costantino, F., Puentes, J.P., Ulibarri, E.A. y Pochettino, M.L. 2011a. Huerteros familiares periurbanos de las costas de Ensenada-Berisso y de la Isla Martín García (Buenos Aires, Argentina). *Bonplandia*, 20(2): 107-123.
- Hurrell, J.A., Delucchi, G. y Keller, H.A. 2011b. *Carya illinoensis* (Juglandaceae) adventicia en la Argentina. *Bonplandia*, 20 (1): 47-54.
- Katinas, L., Gutiérrez, D.G. y Torres Robles, S. 2000. Carlos Spegazzini (1858-1926): Travels and botanical Works on vascular plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 87(2): 183-202.
- Katinas, L., Crisci, J.V., Hoch, P., Tellería, M.C. y Apodaca, M.J. 2013. Trans-oceanic dispersal and evolution of early composites (Asteraceae). *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 15(5): 269-280.
- Kury, A.B. 2003. Annotated catalogue of the Laniatores of the New World (Arachnida, Opiliones). *Revista Ibérica de Aracnología*, 1: 1-339.
- Kury, A.B. 2011. Order Opiliones Sundevall, 1833. In: Zhang Z-Q. (Ed.). *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, 3148: 112-114.
- Lahitte, H.B. y Hurrell, J. 1994. *Flora arbórea y arborescente de la Isla Martín García nativas y naturalizadas*. Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires, 229 pp.
- Lipps, E., Austin, J. y Pérez-González, A. Observaciones biológicas en la "Cueva de Los Murciélagos", Vuelta de Obligado, provincia de Buenos Aires, república Argentina. En: Mérida, E. y Athor, J. (editores). *Talares bonaerenses y su conservación*. Fundación de Historia Natural Felix de Azara, pp. 178-179.
- Lutz, M.A., Merino, M.L., Díaz, M.M. y Jensen, R.F. 2012. Primeros registros de *Myotis ruber* (Chiroptera: Vespertilionidae) en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 19(2): 333-338.
- Maury, E.A. 1996. Dos nuevas localidades argentinas para el opilión mediterráneo *Nelima doriae* (Arachnida: Opiliones: Leiobunidae). *Neotrópica*, 42(107-108): 80.
- Maury, E.A., Pinto-da-Rocha, R. y Morrone, J.J. 1996. Distribution of *Acropsopilio chilensis* Silvestri, 1904 in southern South America (Opiliones, Palpatores, Caddidae). *Biogeographica*, 72(3): 127-132.
- Medina, R.A. y Codignoto, J.O. 2013. Evolución del delta del río Paraná y su posible vinculación con el calentamiento global. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 15(2): 191-200.
- Menéndez A. 2006. Tendencias hidrológicas en la Cuenca del Plata. En Barros, V., R. Clarke

- y P. Silva Días (Eds.): *El Cambio Climático en la Cuenca del Plata*. CONICET, pp. 81-92.
- Novoa, D. 2012. Historia de la Reserva Natural Punta Lara. En Roesler, I. y Agostini, M.G. (eds.): *Inventario de los vertebrados de la Reserva Natural Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina*. Temas de naturaleza y conservación, monografía de Aves Argentinas, 8: 19-27.
- Pérez González, A., Ramírez, M.J., Soto, E.M. y Pizarro-Araya, J. 2014. First Harvestman Record for the Juan Fernández Archipelago, Chile, with Morphological Notes on *Acropopilio chilensis* (Opiliones: Caddidae: Acropopilioninae). *Zootaxa*, 3852(3): 347-358.
- Ringuelet, R.A. 1959. Los arácnidos argentinos del Orden Opiliones. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas*, 5(2): 127- 439.
- Ringuelet, R.A. 1962a. Notas sobre opiliones. *Physis*, 23(64): 77-82.
- Ringuelet, R.A. 1962b. Rasgos faunísticos de las reservas naturales de la provincia de Buenos Aires. *Physis*, 23(64): 83-92.
- Roesler I., Agostini, M.G., Depino, E. y Carriart, J.P. 2012. Conservación de la Reserva Natural Punta Lara. En Roesler, I. y Agostini, M.G. (eds.): *Inventario de los vertebrados de la Reserva Natural Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina*. Temas de naturaleza y conservación, monografía de Aves Argentinas, 8: 173-183.
- Schnack, E.J. 2000. El Niño en el Plata. *Revista Museo*, 3(14): 71-76.
- Schiesari L., Zuanon, J., Azevedo-Ramos, C., Garcia, M., Gordo, M., Messias, M. y Monteiro Vieira, E. 2003. Macrophyte rafts as dispersal vectors for fishes and amphibians in the Lower Solimoes River, Central Amazon. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 333-336.
- Servicio Meteorológico Nacional, 2014. Cambio climático: Tendencias observadas en Argentina. Disponible en: <http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/?mod=cambioclim&id=7>.
- Simó, M., Guerrero, J. C., Giuliani, L., Castellano, I. y Acosta, L.E. 2014. A predictive modeling approach to test distributional uniformity of Uruguayan harvestmen (Arachnida: Opiliones). *Zoological Studies*, 53: 1-13.
- Spegazzini, C.L. 1905. Flora de la provincia de Buenos Aires. Tomo I. Anales del Ministerio de Agricultura, sección de Biología Vegetal, 162 pp.
- Tourinho, A.L. y Pérez González, A. 2006. On the family Fissiphallidae Martens, 1988, with descriptions of two new Amazonian species (Arachnida: Opiliones: Laniatores). *Zootaxa*, 1325: 235-254.
- Walther, G.R. 2010. Community and ecosystem responses to climatic change. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Biological Sciences*, 365: 2019-2024.
- Zamorano, M. y Scilato-Yané, G.J. 2008. Registro de *Dasyopus (Dasyopus) novemcinctus* (Mammalia, Dasypodidae) en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *BioScriba*, 1(1): 17-26.
- Zuloaga F., Morrone, O. y Belgrano, M. (eds.) 2008. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)*, *Volumenes 1, 2 y 3*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 107. 3348 pp.

Recibido: 09/06/2014 – Aceptado: 02/11/2014