Boletín de la SEA

En este Número:

PANCODING: Estimando patrones de biodiversidad utilizando códigos de barra genéticos.
Por Facundo Labarque & Luis Piacentini
Página 1

Modelos de distribución potencial: su aplicación a las arañas.
Por Gonzalo D. Rubio
Página 4

Ciencia, Arte y Educación: La Visión de una Empresa de Biólogos.
Por Aura Paucar &Andrew Herman
Página 7

Orthoptera Species File Online ahora en el Museo de La Plata.
Por María Marta Cigliano
Página 9

Tesista:
Diversidad y abundancia de recursos florales sobre la especialización y éxito reproductivo de abejas solitarias
Por Jimena Dorado
Página 10

Grupos de trabajo:
Cátedra de Artrópodos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.
Por Miriam Damborsky
Página 11

Proyectos: Tenebriónidos en el gradiente altitudinal de la Payunia
Por Rodolfo Carrara
Página 12

Los lepidópteros diurnos de Argentina y la difusión de su conocimiento actual
Por Ezequiel Osvlado Ñunez-Bustos
Página 13

PANCODING: Estimando patrones de biodiversidad utilizando códigos de barras del ADN

Labarque, F.M. & L.N. Piacentini
Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina.

El proyecto PANCODING pretende evaluar las ventajas e inconvenientes de la técnica de códigos de barra del ADN en la estimación de los patrones de diversidad alfa y beta en arañas de una de las regiones megadiversas del planeta: el Istmo de Panamá (Región Mesoamericana).

Para realizar las estimaciones, el material de estudio se obtuvo a través de un protocolo que pretende transformar muestreos cualitativos en semi-cuantitativos (Scharff *et al.* 2003). Se utilizaron distintas metodologías de colecta, en un periodo de tiempo controlado, dentro de una hectárea, para obtener los valores de esfuerzo de captura (Fig. 1). Se delimitaron cuatro hectáreas en diferentes localidades de bosque tropical nuboso: (1) El Parque Internacional La Amistad (PILA), (2) La Reserva Forestal de Fortuna (RFF), (3) El Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera (COPE) y (4) El Parque Nacional Altos de Campana (PNAC). Ellas se encuentran distribuidas sobre una transecta longitudinal Oeste-Este en la cordillera central panameña.

En los muestreos se colectaron más de 30.000 ejemplares, pertenecientes a 51 familias de arañas. La distribución de estos individuos en cada localidad, según su sexo y estadio, muestra un patrón similar. Más del 60% de los especímenes colectados son juveniles, alrededor del 25% son hembras y cercanos al 15% son machos. Estos porcentajes son similares a los valores reportados en otros estudios de biodiversidad de artrópodos en las regiones Neotropical y Paleártica (Coddington *et al.* 2009). Hasta el momento, se determinaron 75% de los adultos colectados, con unas 408 morfoespecies que incluyen más de 8.100 especímenes.

Para determinar un especimen de araña se utilizan claves dicotómicas para designar la familia (por ej., Jocque & Dippenaar-Schoeman 2007) y, en lo posible, el género al que pertenece. A medida que se profundiza en el rango taxonómico, la complejidad de los caracteres diagnósticos que lo definen, exige el revelado de los mismos mediante técnicas de precisión. En la **taxonomía clásica** de arañas, la técnica número uno para discriminar a nivel específico es el clarificado de genitalia (órganos sexuales) de ambos sexos. Al comparar dichas estructuras con los esquemas citados en la literatura especializada, se les designa el nombre de la especie a aquellos individuos que coinciden con las descripciones, y a los que no, se les asigna un nombre de morfoespecie transitorio (por ej., *Elaver* sp.4 FML). Uno de los problemas de este proceso, a la hora de determinar inventarios de biodiversidad, es el tiempo que se invierte en ello dada la magnitud de las muestras. Para sortear este problema se realizaron **determinaciones rápidas** que consisten en aplicar el protocolo anterior, pero en lugar de clarificar las genitalias, se las compara externamente.

Con el 75% de los especímenes adultos determinados, se estimaron la diversidad alfa y beta en términos de la riqueza de especies y del grado de reemplazo de especies entre localidades, respectivamente, utilizando el programa *EstimateS* (Colwell 2000). Para estimar la riqueza de especies se utilizaron métodos de curvas de acumulación de especies (ecuación de Clench) y estimadores no paramétricos (por ej., Chao 1) para cada una de las localidades (Peterson & Salde, 1998).

Figura 1 Uno de los colectores, Facundo Labarque, utilizando uno de los métodos de muestreo (*Beating*) en la localidad de RFF. Foto Martín Ramírez.

La diversidad beta se calculó utilizando el índice de distancias de Marczewski-Steinhaus, definido como: $(a + b – 2j)/(a + b – j)$, donde j = número de especies encontrado en las dos localidades, a = número de especies en la localidad A, y b = número de especies en la localidad B. Este índice es la aproximación más simple y estadísticamente válida para la comparación de dos biotas y se utiliza para graficar la curva de complementariedad (Colwell & Coddington, 1994). Un valor de uno (1) denota que no hay solapamiento entre la composición de las especies, y un valor de cero (0) da como resultado biotas idénticas.

Los resultados en las curvas de acumulación para cada una de las localidades muestran un patrón similar (por ej., COPE: Fig. 2). En ellas, también se observan los valores de *singletons* y *doubletons*, especies representadas por uno o dos individuos respectivamente. Los porcentajes de dichos valores para cada la localidad, en promedio, son de un 30% de *singletons* y un 12% de *doubletons*, lo que significa que 171 morfoespecies de 408 están representadas sólo por uno o dos individuos. Estos porcentajes también han sido reportados por Coddington *et al.* (2009). En la curva de complementariedad (Fig. 3), se observa que las localidades de COPE y PNAC son las que comparten más número de morfoespecies, seguidas por las localidades de RFF y COPE. Para medir la eficiencia del esfuerzo de captura o completitud del inventario, se calculó la razón entre el estimador Chao 1 y la riqueza de especies observada. Estos resultados muestran un patrón similar entre las localidades, alrededor de un 75% de completitud, lo cual nos indica que un 25% de la biodiversidad no fue colectada.

Del conjunto de los individuos determinados y los estadios inmaduros se extrajeron más de 3.200 ADN genómicos, de los cuales se amplificaron más de 2.400 fragmentos de la subunidad I del gen de la citocromo C oxidasa del ADN mitocondrial (COI). Para obtener dichas secuencias se tomaron tejidos de cinco especímenes por morfoespecie por localidad; de la totalidad de los individuos de las familias Corinnidae, Linyphiidae, Uloboridae y Oonopidae; y de los estadios inmaduros de Theridiosomatidae y las familias anteriores. Las secuencias corresponden a 304 morfoespecies distribuidas en 33 familias. Para establecer las **unidades taxonómicas operacionales a nivel molecular** (**MOTUs**), se analizaron las secuencias con el modelo Generalizado Mixto de Yule y Coalescencia (GMYC; Pons *et al.* 2006) una vez constreñido con un reloj molecular. Como resultado de este análisis se obtuvieron 467 MOTUs.

Las diferencias entre el número de morfoespecies determinadas de forma rápida (304) y las obtenidas a través de los datos moleculares (467) se pueden explicar con los siguientes resultados: 1) en 204 casos un MOTU se corresponde con una morfoespecie; 2) 51 de los MOTUs se obtuvieron de individuos juveniles que no pueden ser determinados mediante la taxonomía clásica; 3) 151 MOTUs, correspondientes a 53 morfoespecies distribuidas en diferentes localidades, revelan endemismos haplotípicos locales; 4) 61 MOTUs, obtenidos de 29 morfoespecies distribuidas en sólo una de las localidades, requieren una revisión morfológica detallada para diferenciarlas o podrían sugerir especies crípticas; 5) 18 morfoespecies comparten su MOTU con otra morfoespecie y fueron sinonimizadas, en casos como machos y hembras mal pareados o errores en la determinación.

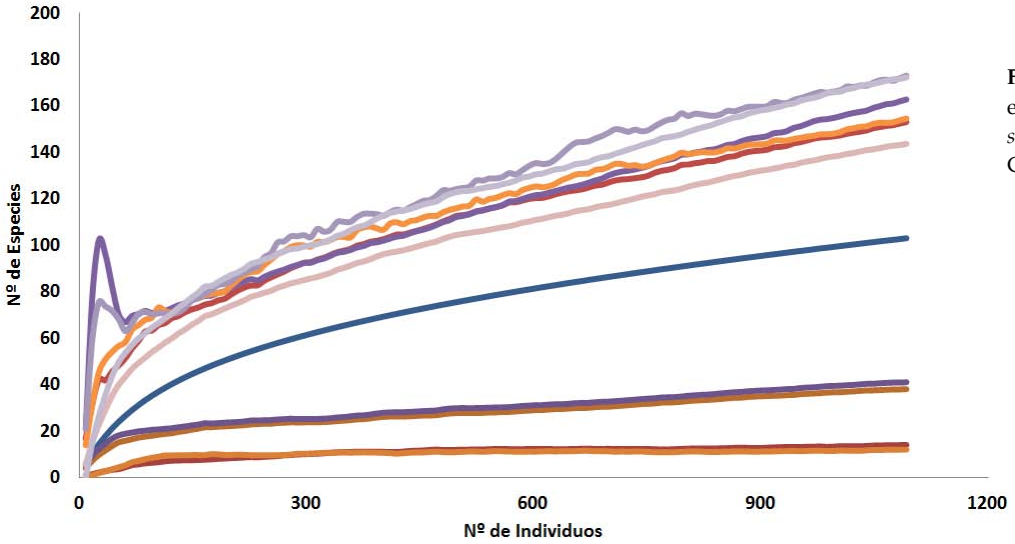


Figura 2. Curvas de acumulación de especies, estimadores de riqueza y *singletons-doubletons* de la localidad de COPE.

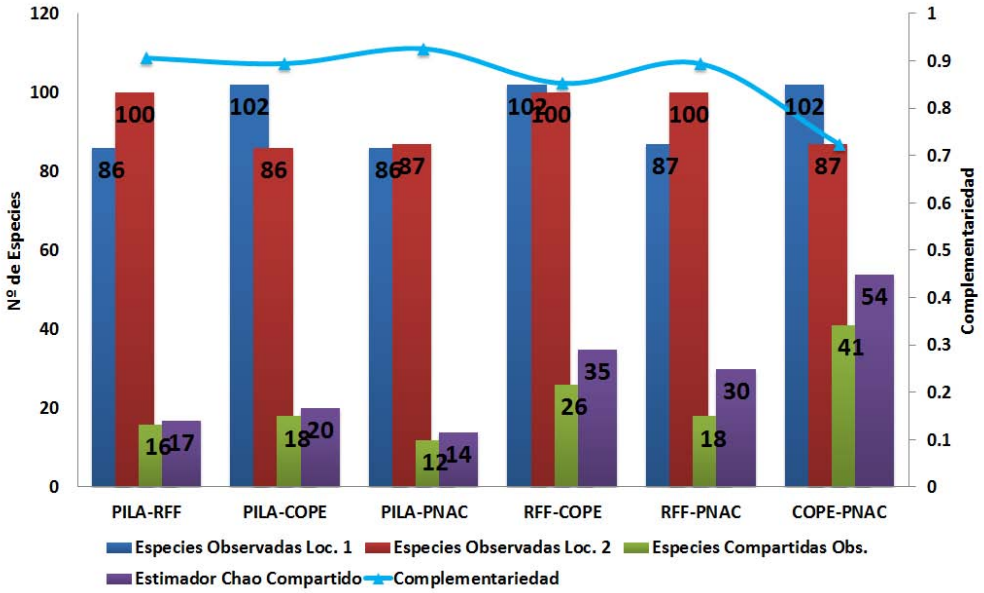


Figura 3. Riqueza de especies para cada localidad, número de especies compartidas observadas y estimadas entre localidades y curva de complementariedad, para las familias determinadas en todas las áreas de muestreo.

Los resultados de un estudio anterior, realizados en la familia Theridiosomatidae para medir el efecto de los juveniles en las estimaciones de la biodiversidad, muestran un patrón similar a los descriptos en el párrafo anterior. De 24 morfoespecies determinadas de forma rápida, se obtuvieron 40 MOTUs. En este caso, se reexaminaron los especímenes secuenciados mediante la taxonomía clásica de arañas (aclarado de genitalia). Como resultado, se encontraron diferencias en la morfología de las genitalias de los especímenes que pertenecían a la misma morfoespecie, que a su vez formaban sus propios clusters moleculares. Para cada localidad (Fig. 4) se observan las diferencias entre ambas aproximaciones. Los valores de MOTUs (Fig. 4) que sobrepasan los valores de los especímenes reexaminados, corresponden a los sacos de huevos. En conclusión, luego de la reexaminación de los especímenes y teniendo en cuenta los MOTUs que formaban, obtuvimos 32 morfoespecies.

Para estimar los patrones de biodiversidad utilizando los códigos de barras del ADN y compararlos con las determinaciones rápidas, se utilizaron más de 1.000 individuos, distribuidos en 28 familias, que están determinados y secuenciados para todas las localidades. Los resultados muestran diferencias en la diversidad alfa, donde los MOTUs (408) superan a las morfoespecies determinadas de forma rápida (301) (Figs. 5-6); y en la diversidad beta, donde los MOTUs revelan endemismos haplotípicos locales que resultan en un descenso de las especies compartidas entre las localidades (Figs. 5-6). Las curvas de complementariedad cambian en sus valores netos, pero no en su forma, al comparar ambas aproximaciones. Las localidades de COPE-PNAC y RFF-COPE son las que comparten más número de morfoespecies y de MOTUs. Estos resultados son similares a los valores obtenidos para el 75% de los especímenes determinados de forma rápida (Fig. 3), donde el índice de complementariedad es menor para las localidades de COPE-PNAC.

Como resultados generales de este estudio en proceso podemos citar que: 1) Los códigos de barras del ADN pueden utilizarse para estimar la diversidad alfa y beta, una vez realizadas las determinaciones de los especímenes, al menos, de forma rápida; 2) Los códigos de barras revelan diferencias moleculares en las morfoespecies obtenidas mediante las determinaciones rápidas, que pueden resolverse, a veces, con la ayuda de la taxonomía clásica; 3) El uso de la taxonomía clásica y los códigos de barras se complementan a la hora de dilucidar las determinaciones rápidas de este estudio de biodiversidad; 4) Los códigos de barras permiten asociar los estadios inmaduros (juveniles, sacos de huevos) con sus respectivos adultos; 5) Los MOTUs formados por estadios inmaduros sugieren nuevas morfoespecies no encontradas entre los adultos; 6) Los códigos de barra ofrecen información sobre endemismos locales de haplotipos.

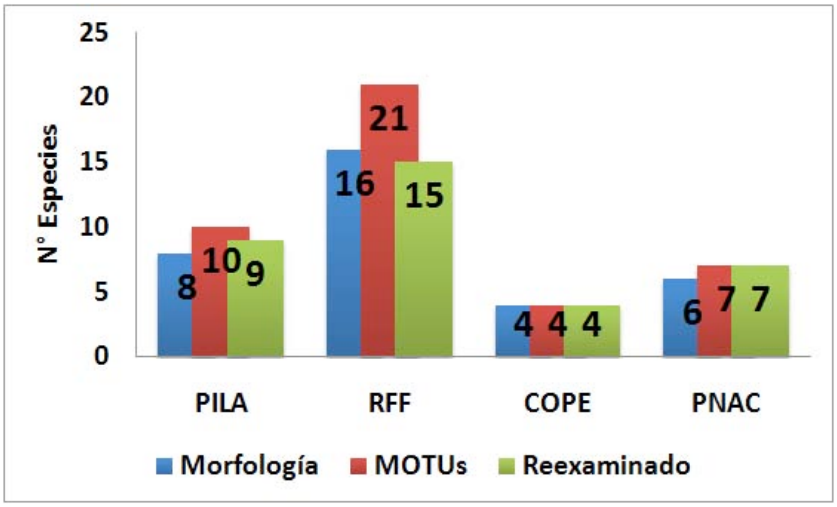


Figura 4. Riqueza de especies de la familia Theridiosomatidae para cada localidad, según las determinaciones rápidas, los MOTUs y la comparación entre ambas.

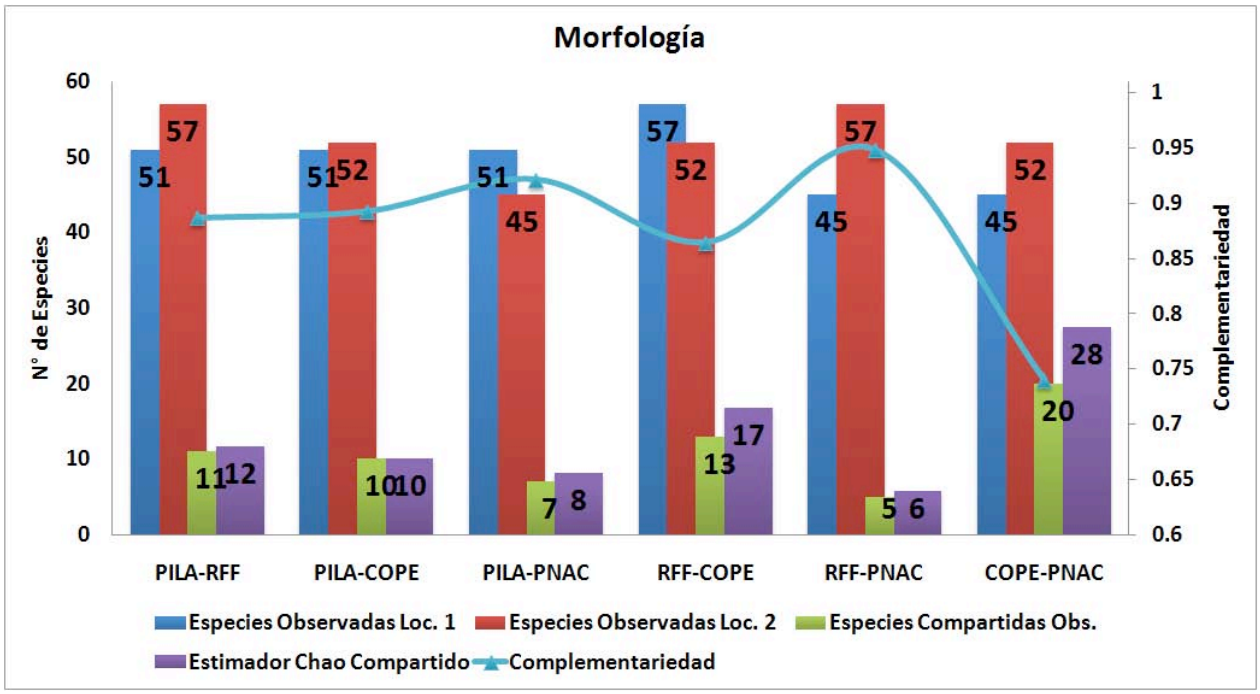


Figura 5. Riqueza de especies para cada localidad, número de especies compartidas observadas y estimadas entre localidades y curva de complementariedad, para los especímenes con secuencias de COI. Los datos corresponden a las morfoespecies determinadas de forma rápida.

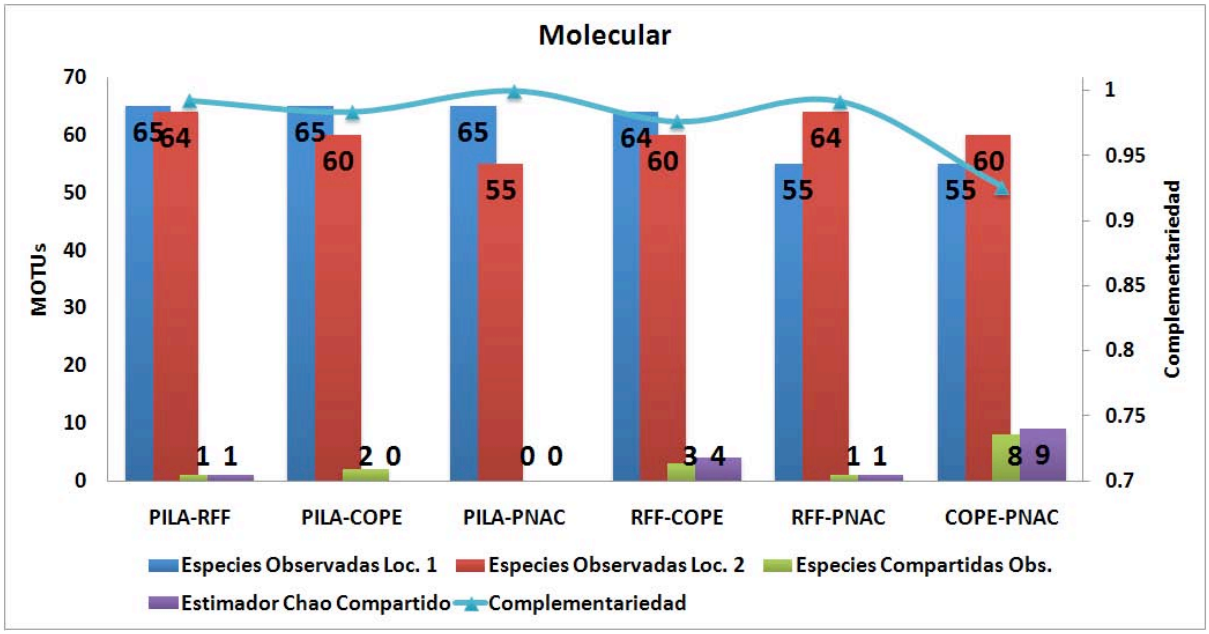


Figura 6. Riqueza de especies para cada localidad, número de especies compartidas observadas y estimadas entre localidades y curva de complementariedad, para los especímenes con secuencias de COI. Los datos corresponden a los MOTUs.

Agradecimientos

Este estudio fue realizado gracias al financiamiento de la Fundación BBVA (España) y a una beca doctoral de CONICET. A Joan Pons y a Jose Antonio Jurado Rivera del Institut Mediterrani d'Estudis Avançats-CSIC, y a Miquel Arnedo de la Universitat de Barcelona, por obtener las secuencias de ADN en sus respectivas instituciones. También a Miquel Arnedo por la calidad humana, la transmisión de conocimiento y el entrenamiento en las técnicas moleculares. A todos los integrantes del Proyecto PANCODING que hicieron realizable este trabajo, tanto en las horas de campo como en las de laboratorio. Al STRI de Panamá, que nos brindó los permisos de colecta y nos ayudó en la logística para trabajar en los Parques Nacionales de Panamá.

Bibliografía citada

Coddington, J.A., I. Agnarsson, J.A. Miller, M. Kuntner & G. Hormiga. 2009. Undersampling bias: the null hypothesis for singleton species in tropical arthropod surveys. *J Anim Ecol*. 78: 573-584.

Colwell, R.K. 2000. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples (Software and User's Guide), version 8.2. Disponible: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates

Colwell, R.K. & J.A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 345:101-118.

Jocque, R. & A.S. Dippenaar-Schoeman. 2007. *Spider Families of the World*. Royal Museum for Central Africa. Second Edition, ISBN 978-90-74752-11-4.

Peterson, A. & N. Salde. 1998. Extrapolating inventory results into biodiversity estimates and the importance of stopping rules. *Diversity & Distributions*. 4:95-105.

Pons, J., T.G. Barraclough, J. Gomez-Zurita, A. Cardoso, D.P. Duran, S. Hazell, S. Kamoun, W.D. Sumlin & A.P. Vogler. 2006. Sequence-Based Species Delimitation for the DNA Taxonomy of Undescribed Insects. *Syst Biol*. 55:595-609.

Scharff, N., J.A. Coddington, C.E. Griswold, G. Hormiga & P.D. Bjorn. 2003. When to quit? Estimating spider species richness in a northern European deciduous forest. *Journal of Arachnology*. 31:246-273.

Modelos de distribución potencial: su aplicación a las arañas

Gonzalo D. Rubio

Cátedra de Diversidad Animal I. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba, Argentina. E-mail: grubio@conicet.gov.ar

Una de las primeras preguntas que nos hacemos cuando hablamos de una especie en particular es ¿cuál es su distribución geográfica? Debido a la estrecha relación eco-sistémica existente entre los componentes bióticos y los ambientales, sabemos que no todas las especies tienen los mismos parámetros ambientales en donde sus poblaciones puedan mantenerse (Austin 2002; Pearson 2007). La limitante que surge en estas instancias es que en general tenemos datos incompletos sobre la distribución de la especie en cuestión, principalmente cuando se trata de arañas u otros artrópodos.

Una herramienta reciente para predecir e interpretar patrones de distribución en función de parámetros ambientales es el denominado "modelado de nicho ecológico" o distribución potencial (Guisan & Zimmermann 2000; Pearson 2007). Este tipo de análisis emplea datos provistos por los Sistemas de Información Geográfica (GIS) y permite realizar una primera evaluación del perfil bioclimático (aproximación empírica al rango de tolerancia fisiológica – Rubio & Acosta, en preparación) de los taxones para identificar las condiciones ambientales y zonas en donde pueden habitar poblaciones de la especie en estudio (Pearson 2007).

Los modelados predictivos a partir de datos de registros de especies y conjuntos de variables ambientales han sido propuestos como herramientas útiles para complementar datos de distribución (Maddock & Du Plessis 1999; Raxworthy *et al*. 2003; Acosta 2008). Estas aproximaciones se construyen a partir de la información bioclimática levantada de un número limitado de sitios con registros certeros de la especie, entonces el modelo localiza y extrapola las áreas donde se encuentran las mismas condiciones bioclimáticas, áreas potenciales de habitabilidad (Maes *et al*. 2005). Los supuestos sobre la forma en que las especies responden a una variable ambiental son de vital importancia para cualquier esfuerzo de modelado predictivo de distribución (Austin 2002). Cuando lo integramos con la tecnología de GIS, dichos modelados permiten obtener patrones de distribución extrapolados a escala regional, de tal modo que proveen un perfil bioclimático de las especies e información geográficamente completa para numerosas aplicaciones ecológico-ambientales (Guisan & Zimmermann 2000; Raxworthy *et al*. 2003; Graham & Hijmans 2006; Acosta 2008).

Estos modelos de distribuciones geográficas no habían sido utilizado para arácnidos con anterioridad, y en lo que a nuestro país concierne vale señalar que son escasos los trabajos que utilizan esta metodología. Los primeros que se pueden citar son los modelados de distribución y análisis del perfil bioclimático de opiliones mesopotámicos, entre ellos *Geraeocormobius sylvarum* Holmberg 1887 (Gonyleptidae) realizados por Acosta (2007, 2008). Esta metodología tuvo excelentes resultados en su aplicación a los opiliones, por lo tanto fue incorporada como parte del trabajo de mi tesis doctoral sobre la distribución y diversidad de las arañas de las yungas, dirigida por quien tiene los antecedentes el Dr. Luis Acosta. En artículos científicos (Rubio *et al*. 2010; Rubio & Acosta, en preparación) aplicamos los modelos a dos de las especies dominantes de esta selva, y son motivos de ejemplo en esta nota.

A partir de la información suministrada en capas climáticas por Wordclim 1.4. (Hijmans *et al*. 2005a): 19 variables bioclimáticas establecidas a una resolución de grilla ("gridcell") de 30 segundos de arco (1km^2 aprox.), se modeló con los programas Maxent – Phillips *et al*. 2009 (visualizado en Diva-Gis: Hijmans *et al*. 2005b) y Bioclim – Hijmans *et al*. 2005b (corrido y visualizado en Diva-Gis). Ambos algoritmos son complementarios; Bioclim está basado en distribuciones de frecuencias y calcula un espacio multidimensional que limita las preferencias bioclimáticas de la especie (Fisher *et al*. 2001; Hernández *et al*. 2006; Acosta 2008). En los mapas de distribución potencial las celdas son consideradas como favorables (si cae dentro del espacio multidimensional) o no favorables (si cae fuera de dicho espacio). Por su parte, Maxent calcula las probabilidades de que una especie esté presente al considerar la distribución de máxima entropía (la más cercana a la uniformidad a un cierto número de iteraciones) (Phillips *et al*. 2006). Este programa produce una predicción continua de la presencia de la especie cuyo rango de probabilidad se ubica entre 0 y 1. En los ejemplos aquí tratados se analizaron y confeccionaron los siguientes mapas predictivos de distribución (Figs. 1, 2).

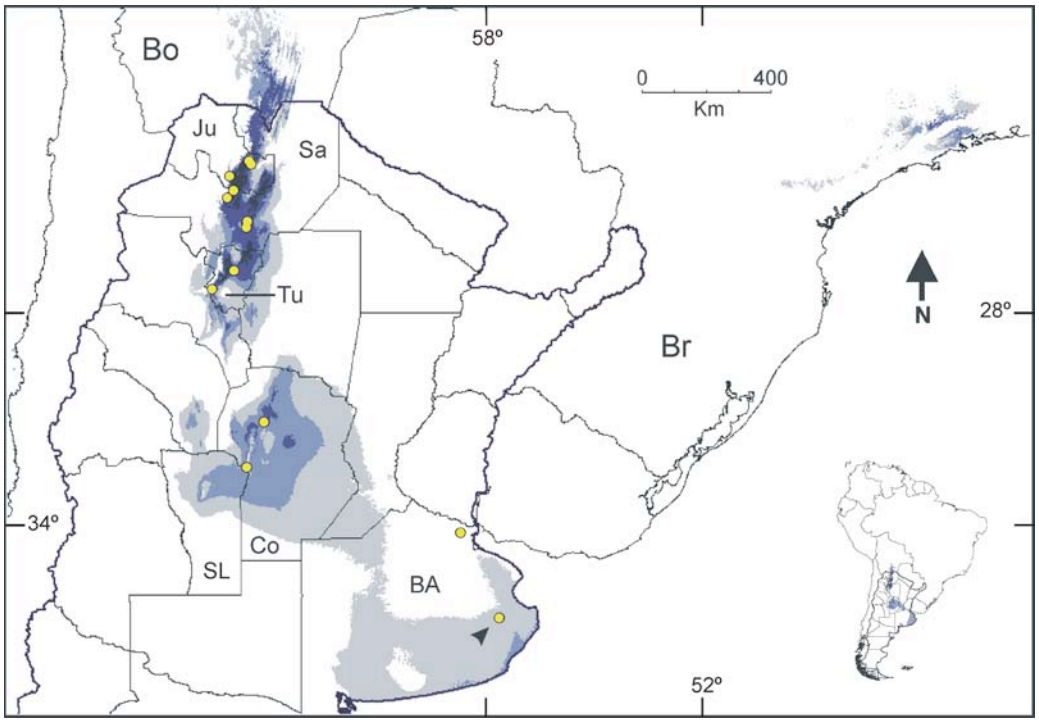


Figura 1. Registros (puntos amarillos) y rango de distribución potencial (área coloreada) de *Dubiaranea difficilis* (Mello-Leitão 1944) en Argentina (sectores noroeste, sierras centrales y pampeano), Bolivia y Brasil. Los colores más oscuros son indicativos de mayor probabilidad asignada por el modelo Maxent. Tomado de Rubio *et al*. (2010).

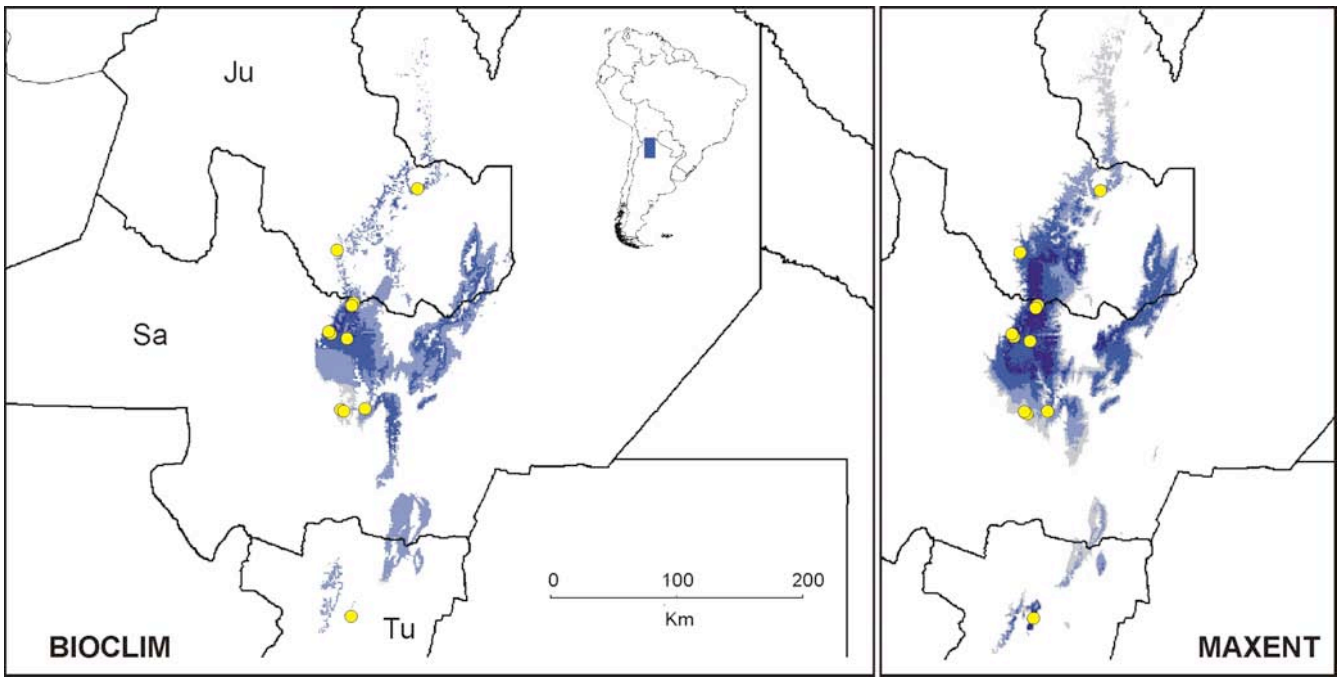


Figura 2. Rango de distribución potencial de la especie B, como resultado de Bioclim (izquierda) y Maxent (derecha). Los colores indican las probabilidades de habitabilidad (más oscuro = más probabilidad). Los puntos amarillos indican los registros de la especie.

En el primero de los ejemplos (Rubio *et al*. 2010), la distribución geográfica de *Dubiaranea difficilis* (Mello-Leitão 1944 – Linyphiidae) fue modelada con el programa y algoritmo de Maxent (Fig. 1). Esta especie era previamente conocida sólo en dos sitios de Buenos Aires; el modelo y los nuevos registros (la mayoría de las yungas) permitieron observar un rango mucho más amplio, incluso que el analizado para la especie (B) del segundo ejemplo. Se registró a *D. difficilis* en tres diferentes sectores de Argentina propuestos por el modelo, un sector pampeano que comprende los dos primeros registros, un sector central en las Sierras de Córdoba y San Luis (para nuestra sorpresa predicho previo a encontrar los ejemplares), y un sector noroeste correspondientes a las selva de montañas de yungas. El rango potencial de *D. difficilis* (Fig. 1) sugiere diferentes probabilidades para cada sector, asignando la mayor en el sector noroeste coincidiendo con la eco-región de las Yungas. Otro sector con buenas probabilidades corresponde al de las Sierras de Córdoba; siendo el sector pampeano de bajas probabilidades a pesar de tener registros allí. De acuerdo con el modelo, la especie podría alcanzar Tarija en Bolivia, y el este de Sao Paulo y sur de Minas Gerais en Brasil (Fig. 1). En general, el rango predicho se muestra consistente con la distribución esperada considerando los registros conocidos y las eco-regiones involucradas.

Por otra parte, el rango geográfico potencial para la especie B fue modelado comparando Maxent y Bioclim. Ambos modelos comparten un patrón general similar y se ajustan consistentemente a la eco-región de las Yungas (Fig. 2). Las mayores probabilidades se encuentran alrededor del área central de la provincia de Salta, donde se encuentra la mayoría de los registros. El modelo Maxent reconoce allí una gran área con alta probabilidad de ocurrencia en Sierra del Castillejo, Cerro de la Virgen, San Lorenzo, y sobre el este de San Antonio y oeste de El Carmen en Jujuy (Fig. 2). En contraste, las altas probabilidades de Bioclim son mucho más concentradas desde el Valle de Lerma hasta San Lorenzo, y alcanzan el sur de Jujuy sólo levemente (Fig. 2). En ambos casos, el rango predictivo se extiende hacia el sur, bordeando las laderas norte y este, cerca de las Sierras de Metán. Bioclim y Maxent coinciden en detectar un área sobre el este, en el Parque Nacional El Rey y a lo largo de un grupo de montañas en el límite Jujuy-Salta (sierras de la Cresta de Gallo, de Santa Bárbara, del Centinela, del Maíz Gordo), como también una pequeña montaña aislada (también reconocida de forma aislada por el modelo). Notablemente, toda esta región representa la parte más oriental y aislada de las yungas, y hasta el momento no se tiene allí registros de esta especie (Fig. 2). Aunque con diferentes intensidades, ambos modelos proyectan la distribución de la especie hacia el norte y hacia el sur cerca del Parque Nacional Baritú y sectores de la provincia de Tucumán, respectivamente.

Los resultados de los ejemplos sobre los modelos de distribución de estas arañas nos permiten identificar áreas potenciales de donde no se tenía ningún tipo de registro (por ejemplo, el Parque Nacional El Rey, sierras del borde Salta-Jujuy, o áreas de Sao Paulo y sur de Minas Gerais en Brasil), asimismo estas áreas identificadas son proclives para futuros esfuerzos de muestreo. En el caso particular de la especie B, los resultados proporcionan una visión inicial sobre la tolerancia bioclimática de la especie donde algunas variables resultaron ser más decisivas en la estructura final del rango de distribución potencial. Por otro lado, el ejemplo más notable que estamos estudiando con el colega Gilberto Avalos trata de una especie de araña norteamericana cuya distribución (actualmente bien relevada) está restringida al sudeste de Estados Unidos. Después de hallar esta especie de araña en el nordeste de Argentina, hicimos las primeras corridas de los modelos bioclimáticos, por supuesto, sin incluir nuestros registros… y encontramos que los modelos asignan muy buenas probabilidades de ocurrencia cerca del área del hallazgo!

Bibliografía citada

Acosta, L.E. 2007. Distribution of harvestmen (Opiliones) in the Argentinean Mesopotamia: a modeling approach based on bioclimatic variables. 17 th International Congress of Arachnology, Sao Pedro, SP, Brazil. Abstracts. p. 49.

Acosta, L.E. 2008. Distribution of *Geraecormobius sylvarum* (Opiliones, Gonyleptidae): Range modeling based on bioclimatic variables. *J. Arachnol*. 36: 574-582.

Austin, M.P. 2002. Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. *Ecol. Model.* 157: 101-118.

Fisher, J., D.B. Lindenmayer, H.A. Nix, J.L. Stein & J.A. Stein. 2001. Climate and animal distribution: a climatic analysis of the Australian marsupial *Trichosurus caninus*. *J. Biogeogr.* 28: 293-304.

Graham, C.H. & R.J. Hijmans. 2006. A comparison of methods for mapping species ranges and species richness. *Global Ecol. Biogeogr.* 15: 578-587.

Guisan, A. & N.E. Zimmermann. 2000. Predictive habitat distribution model in ecology. *Ecol. Model*. 135: 147-186.

Hernández, P.A., C.H. Graham, L.L. Master & D.L. Albert. 2006. The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography* 29: 773-785.

Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones & A. Jarvis. 2005a. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 25: 1965-1978.

Hijmans R.J., L. Guarino, A. Jarvis, R. O`Brien & P. Mathur. 2005b. DIVA-GIS, version 5.4.0.1.

Maddock, A. & M.A. du Plessis. 1999. Can species data only be appropriately used to conserve biodiversity? *Biodivers. Conserv.* 8: 603-615.

Maes, D., D. Bauwens, L. De Bruyn, A. Anselin, G. Vermeersch, W. Van Landuyt, G. De Knijf & M. Gilbert. 2005. Species richness coincidence: conservation strategies based on predictive modelling. *Biodivers. Conserv.* 14: 1345-1364.

Pearson, R.G. 2007. Species` distribution modeling for conservation educators and practitioners. Synthesis. *American Museum of Natural History*. Available at http://ncep.amnh.org.

Phillips, S.J., R.P. Anderson & R.E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol. Model.* 190: 231-259.

Phillips, S.J., M. Dudik & R.E. Schapire. 2009. MaxEnt (Maximum Entropy Modeling of Species Geographic Distributions). Version 3.3.0-beta, April 2009. Available at http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/

Raxworthy, C.J., E. Martinez-Meyer, N. Horning, R.A. Nussbaum, G.E. Schneider, M.A. Ortega-Huerta & A.T. Peterson. 2003. Predicting distributions of known and unknown reptile species in Madagascar. *Nature* 426: 837-841.

Rubio, G.D., E.L. Rodrigues & L.E. Acosta. 2010. Description of the male of the spider *Dubiaranea difficilis* (Araneae: Linyphiidae), with new records and modeling of its potential geographic distribution. *Zootaxa* 2405: 55-62.

Ciencia, Arte y Educación: La visión de una Empresa de Biólogos

Aura Paucar & Andrew Herman

Bio-graphica International. Omaha, Nebraska, EEUU.
bio-grap@bio-graphica-international.com
University of Nebraska State Museum, Division of Entomology, Lincoln, Nebraska EEUU.

Qué interesante es leer acerca de las empresas de esta nueva era y enterarse de las iniciativas de la gente. Esas ideas nuevas quizá son las mismas que tenemos en mente y que no sabemos si ofrecerlas y apostar a ser compensados haciendo lo que más nos gusta. Y es más interesante todavía, cuando surge una empresa dentro de nuestra área de la biología.

La empresa de la que hablamos es Bio-graphica International, bio-graphica.com, que es una empresa de biólogos, que provee a los investigadores servicios de ilustración cientifica, de diseño de páginas web, y de traducciones inglés-español-inglés. Los biólogos que trabajan en Bio-graphica tienen conocimientos en esas áreas y pueden ofrecer estos servicios con conocimientos científicos que a su vez respaldan cada gráfico y cada traducción. La ventaja para los clientes de Bio-graphica es que el servicio es más eficiente debido a que el ilustrador/diseñador/traductor conoce qué es lo que el investigador quiere proyectar de su trabajo. Así el cliente obtiene productos de alto nivel, listos para una publicación científica sea impresa o electrónica. Esta empresa es un ejemplo valioso en nuestra comunidad, porque muchos biólogos, aparte de ser científicos, tienen otros talentos, algunos son dibujantes, otros fotógrafos, poetas, cantantes, escritores; y ver que Bio-graphica logra combinar la ciencia con el arte, es muy alentador.

Bio-graphica International aparece formalmente en el año 2007, pero realmente su historia empezó en 1999, en el museo de entomología de la Universidad de Nebraska. Entre los entomólogos, es muy conocido el laboratorio de entomología de la Universidad de Nebraska, cuna del "Team Scarab": un grupo de profesionales y estudiantes de varios países dirigidos por los doctores Brett Ratcliffe y Mary Liz Jameson. Todos ellos dedicados a estudiar la diversidad, evolución, biogeografía, desarrollo larval, sistemática y taxonomía de los escarabajos, principalmente neotropicales. Este equipo de trabajo ha producido hasta la fecha más de 120 artículos científicos. En este laboratorio, surgió la idea de publicar en el Internet la guía de los escarabajos del nuevo mundo, "Guide to New World Scarab Beetles". Hoy en día, este sitio web es una guía que consiste de aproximadamente 400 páginas de géneros, especies, catálogos, galerías, sinopsis de grupos y claves de identificación ilustradas, que son consultadas anualmente por un promedio de 35.000 personas que visitan más de 300.000 páginas anualmente. A la fecha, esta guía se ha convertido en un sitio de colaboración científica internacional donde entomólogos de todo el Mundo contribuyen añadiendo datos en su área de especialidad. La revista Science, en el año 2000, comentó sobre la importancia de esta guía en la comunidad entomológica. La guía para escarabajos del nuevo mundo puede ser consultada en:

www.museum.unl.edu/research/entomology/Guide/Guide-introduction/Guideintro.html

Paralelamente, se creó el "Scarab Workers World Directory", un sitio web, ideado y manejado por Brett Ratcliffe, que compila, a escala global, a los investigadores dedicados al estudio de los escarabajos. Y así, poco a poco se fueron añadiendo más y más páginas al sitio web del University of Nebraska State Museum, como las páginas que contienen investigaciones sobre los escarabajos dinastynos de Honduras, Panamá, Costa Rica, México, Guatemala y Belize; escarabajos peloteros del sur de Sudamérica; bases de datos de invertebrados, catálogos, y es la casa de las páginas web de la Reunión Latinoamericana de Scarabaeidología (RELAS). Todas estas páginas pueden ser consultadas en:
www.museum.unl.edu/research/entomology/index.htm

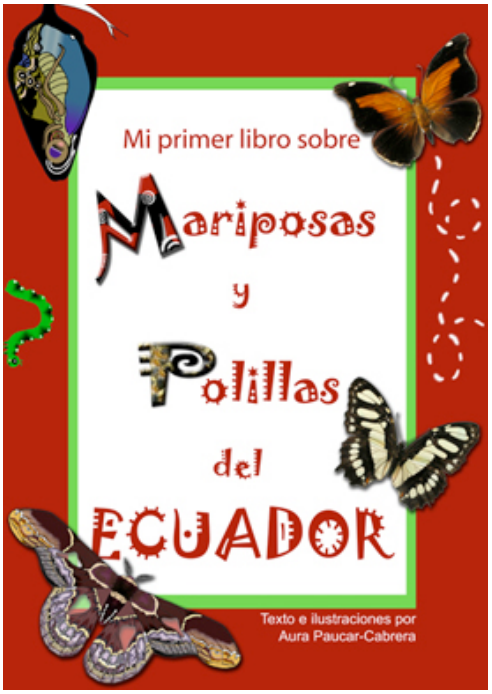
¿Pero qué tiene que ver Bio-graphica International con el trabajo del Team Scarab?

Si nos detenemos a ver qué acompaña a cada producción del Team Scarab, nos damos cuenta que apoyando a todo el trabajo científico, están las ilustraciones, las fotografías y el diseño gráfico que ayudan a transmitir mejor las ideas científicas, a hacerlas más accesibles, visualmente atractivas, más fáciles de recordar, más entretenidas y más armónicas; en síntesis, cada producción científica generada en el museo tiene un tinte artístico. Siguiendo la tradición artística del Museo, que siempre ha tenido excelentes ilustradores científicos como Mark Marcuson, Polly Denham, David Reiser, Dan Schmidt y Angie Fox, los miembros del Team Scarab se dedicaron a aprender ilustración científica para poder ellos mismos ilustrar sus artículos; detrás de gran parte de este trabajo gráfico del Museo, está Aura Paucar-Cabrera, quien es parte del Team Scarab y fundadora de Bio-graphica International.

Aura fundó Bio-graphica junto con su esposo que también es científico ambientalista. Juntos vieron la demanda por trabajo gráfico y de páginas web en la producción de publicaciones científicas, en el museo y otros laboratorios, que decidieron lanzar la empresa para poder ofrecer esos mismos servicios a otros colegas alrededor del mundo. Pero la historia no termina ahí, Bio-graphica además, es una empresa con conciencia ambientalista que cree firmemente que la educación es la clave para proteger al ambiente. El enfoque de Bio-graphica es enseñarles a los niños a respetar, proteger y disfrutar de la naturaleza, para que a través de ellos, sus padres y maestros también aprendan a amar a la naturaleza. Así, en el año 2007 Bio-graphica publicó "Mi Primer Libro sobre Mariposas y Polillas del Ecuador", que es un libro de actividades divertidas para aprender sobre la biología, la importancia ecológica y la diversidad de los lepidópteros del Ecuador. El libro está diseñado para crear talleres en escuelas, zoológicos y organizaciones que promueven la educación ambiental, siempre con el enfoque artístico ya que este libro enfatiza la apreciación por nuestro ambiente y ayuda a desarrollar la creatividad de los niños y niñas.

Un año después, Bio-graphica publicó "While You Are Sleeping (The Adventure of South American Nocturnal Animals)" que es un libro ilustrado que acerca a los niños a los animales nocturnos y que a su vez promueve conversaciones acerca de la naturaleza entre padres, maestros y niños. Al final del libro se provee información adicional que ayuda a satisfacer la curiosidad natural de los niños.

Más tarde, Mary Liz Jameson (University of Nebraska y University of Wichita) tuvo la idea de crear, en colaboración con Bio-graphica, un sitio web para niños con temas de escarabajos. Así, este año (2010) se publicó "Scarabs for Kids" que es un sitio lleno de datos científicos explicados de una manera sencilla y acompañados de actividades para niños que hacen que esos conocimientos se queden con ellos para toda la vida. Este sitio web combina también la ciencia con el arte. Les da a los niños la oportunidad de expresarse artísticamente con actividades divertidas sobre los escarabajos. En pocos meses de su publicación este sitio ha sido visitado por más de 3.000 personas. La dirección de este sitio web es www.museum.unl.edu/research/entomology/Scarabs-for-Kids/home.html



Portada de "Mi Primer Libro sobre Mariposas y Polillas del Ecuador"

Y Bio-graphica sigue evolucionando… Este año participó en la feria por el Día de la Tierra, en Omaha-Nebraska. Ese día fue dedicado a los niños, el tema central fue la enseñanza sobre la naturaleza a través de manualidades que ellos mismos hicieron en el stand de Bio-graphica. Fue una de las experiencias más bonitas en la historia de la empresa, porque cada niño que se acercaba curioso a la mesa de Bio-graphica, disfrutó tanto de hacer los trabajos manuales mientras conversaba sobre temas de naturaleza: sobre las mariposas, los insectos que más les gusta, la metamorfosis, el arte indígena que usa artefactos de la naturaleza para decorar collares, diademas y otros adornos. Ese día, finalmente fue comprobado el hecho que todos, desde una edad muy joven, llevamos en nuestro interior el amor a la naturaleza y el amor al arte, y solo hace falta una guía para que éste se pueda expresar. Esa es la identidad de Bio-graphica.

Y mirando al futuro, el sueño para Bio-graphica International es que los laboratorios y museos alrededor del mundo busquen sus servicios de la misma manera como se pide colaboración a un colega; que llegue a ser un centro de consulta en Internet para maestros que busquen actividades para sus niños con temas de biología; que logre ser una empresa que ofrezca trabajo a otros biólogos que tengan talentos artísticos; que publique más libros para niños escritos por otros colegas en sus áreas de especialidad; que participe en ferias y reuniones dedicadas a promover el cuidado y conocimiento del ambiente; y que los niños sean quienes, junto con sus padres, busquen a Bio-graphica International en el internet, en las ferias, en las librerías y en las bibliotecas para aprender sobre la naturaleza. Esas son las metas de Bio-graphica.

Portada del libro "While You Are Sleeping"

Página principal del sitio web "Scarabs for Kids"

Ilustración científica de *Promacropoides bertrandi*.

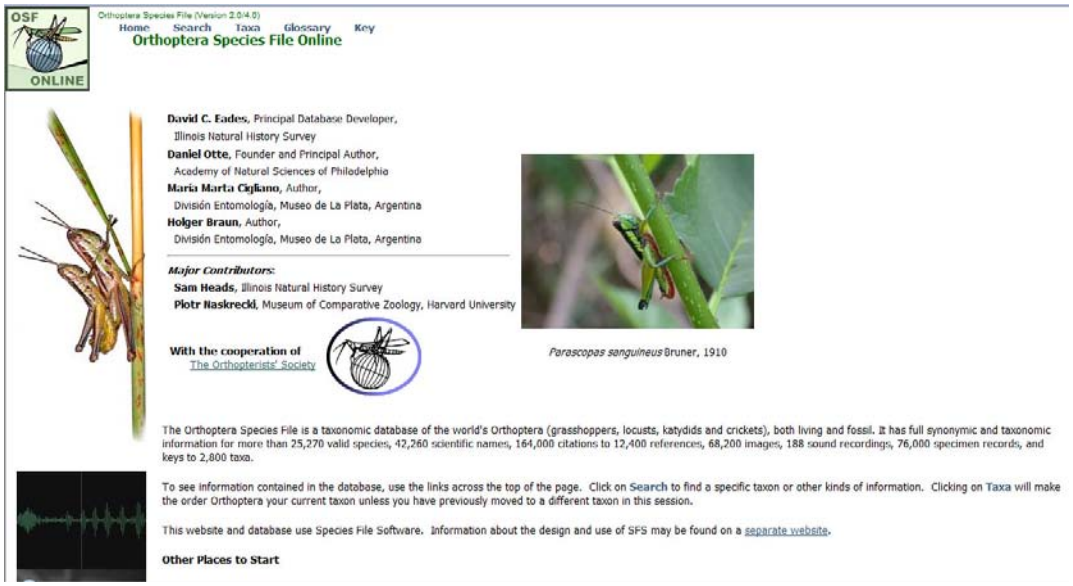
Bases de Datos Electrónicas

Orthoptera Species File Online "http://orthoptera.speciesfile.org" ahora en el Museo de La Plata

María Marta Cigliano & Holger Braun

División Entomología Museo de La Plata, Paseo del Bosque S/N 1900 La Plata

"Orthoptera Species File", OSF, es una base de datos taxonómica de los Orthoptera mundiales (tucuras, grillos, saltamontes, y grupos relacionados) vivientes y fósiles. La misma cuenta con la información completa sobre la taxonomía y las sinonimias de más de 25.270 especies válidas, 42.250 nombres científicos en total, 157.400 citas de 12.300 referencias bibliográficas, 63.700 imágenes, 188 grabaciones de sonidos, 71.400 registros de especímenes, y claves de identificación para 2.800 taxa.



Esta base de datos se fundó sobre el catálogo mundial "Orthoptera Species File", que fue publicado en ocho volúmenes entre 1994 y 2000 por Daniel Otte ("Academy of Natural Sciences", Filadelfia, EEUU): Grylloidea (1994), Acridomorpha (1994-1995), Tetrigoidea y Tridactyloidea (1997), Tettigonioidea (1997), y Gryllacrididae, Stenopelmatidae, Coloolidae, Schizodactylidae and Rhaphidophoridae (1997). A partir de la colaboración con Piotr Naskrecki ("Museum of Comparative Zoology, Harvard University", EEUU) surgió la primera versión de OSF Online, publicada en internet en 1997, cubriendo la familia Tettigoniidae. En 1999, David Eades ("Illinois Natural History Survey, University of Illinois at Urbana-Champaign", EEUU) realizó un nuevo diseño y programación de OSF en el que se mejoró la interface con el público y se facilitó la edición de la misma permitiendo el ingreso de datos aplicando en forma automatizada las reglas del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, evitando así la incorporación de errores nomenclaturales. A partir de ese momento, el perfeccionamiento del conjunto de programas sobre el que se estructura OSF se realiza en forma permanente. Esto ha llevado a que en la actualidad esta base de datos se asiente sobre un sofisticado "software", "Species File Software" (http://software.speciesfile.org" http://software.speciesfile.org) que ya es utilizado en bases de datos de otros grupos de insectos (Blattodea, Mantodea, Phasmida, Plecoptera, Coreoidea, entre otros) y puede ser aplicado a otros grupos zoológicos. "Orthoptera Species File" brinda un espacio en internet que reúne toda la información taxonómica existente sobre el orden. La importancia de esta base de datos resulta de su actualización permanente y de la riqueza y extensión de su información taxonómica que se encuentra ilustrada con fotos de "" ejemplares tipo (http://orthoptera.speciesfile.org/Common/basic/ShowImage.aspx?TaxonNameID=77278&ImageID=68985) de numerosas especies, incluyendo la mayoría de las especies de Acridoidea y de muchas especies de Tettigoniidae del Neotrópico, claves interactivas (http://orthoptera.speciesfile.org/Common/key/KeyDriver1.aspx?BlockID=851) de al menos todas aquellas publicadas para Acridoidea neotropicales, grabaciones de sonidos, mapas de distribución geográfica y mapas (http://orthoptera.speciesfile.org/Common/editTaxon/Distribution/SpecimensMap.aspx?TaxonNameID=40000) de registros de ejemplares, ilustraciones de caracteres diagnósticos (http://orthoptera.speciesfile.org/Common/basic/ShowImage.aspx?TaxonNameID=42277&ImageID=8377) de la mayoría de las especies de Acridoidea neotropicales, links a otros sitios de internet, incluyendo vínculos a versiones digitalizadas de trabajos citados en OSF. OSF es dinámica y ha sido mantenida y actualizada constantemente por un equipo de programadores, especialistas y estudiantes bajo la dirección de David Eades. El desarrollo de programas así como el servidor de OSF se encuentran en el "Illinois Natural History Survey, University of Illinois at Champaign-Urbana", EEUU. Sin embargo, en marzo 2010, el manejo y edición de datos se ha mudado a la División de Entomología del Museo de La Plata, FCNYM, UNLP. Con tal motivo Holger Braun, ortopterólogo alemán, después de trabajar cuatro años con el grupo en Illinois, se ha mudado de hemisferio para desempeñar sus tareas relacionadas del manejo e ingreso de datos en el Museo de La Plata.

Bibliografía citada

Otte, D. 1994 a. Orthoptera Species File. Number 1. Crickets, Grylloidea. Publications on Orthoptera Diversity. The Orthopterists´s Society, Philadelphia. 120 pp.

Otte, D. 1994 b. Orthoptera Species File. Number 2. Grasshoppers (Acridomorpha). A. Eumastacoidea, Trigonopterygoidea and Pneumoroiodea. Publications on Orthoptera Diversity. The Orthopterists´s Society, Philadelphia. 162 pp.

Otte, D. 1994 c. Orthoptera Species File. Number 3. Grasshoppers (Acridomorpha). B. Pamphagoidea. Publications on Orthoptera Diversity. The Orthopterists´s Society, Philadelphia. 241.

Otte, D. 1995a. Orthoptera Species File. Number 4. Grasshoppers (Acridomorpha). C. Acridoidea 1. Publications on Orthoptera Diversity. The Orthopterists´s Society, Philadelphia. 518 pp.

Otte, D. 1995b. Orthoptera Species File. Number 5. Grasshoppers (Acridomorpha). Acridoidea 2. Publications on Orthoptera Diversity. The Orthopterists´s Society, Philadelphia. 630 pp.

Otte, D. 1997a. Orthoptera Species File. Number 6. Tetrigoidea and Tridactyloidea. Publications on Orthoptera Diversity. The Orthopterists´s Society, Philadelphia. 261 pp.

Otte, D. 1997b. Orthoptera Species File. Number 7. Tettigonoidea. Publications on Orthoptera Diversity. The Orthopterists´s Society, Philadelphia. 373 pp.

Otte, D. 2000. Orthoptera Species File. Number 8. Gryllacrididae, Stenopelmatidae, Cooloolidae, Schizodactylidae, Anastostomatidae and Rhaphidophoridae. Publications on Orthoptera Diversity. The Orthopterists´s Society, Philadelphia. 97 pp.

TESISTA

Diversidad y abundancia de recursos florales sobre la especialización y éxito reproductivo de abejas solitarias

Jimena Dorado
Instituto de Investigaciones de la Zonas Áridas, CCT-CONICET Mendoza.

Mi motivación por estudiar biología surgió de la suma de una curiosidad innata por comprender como funcionan las cosas y una profunda admiración por la naturaleza. Me apasiona la investigación cuando me la tomo como un juego, el pensar cómo hacer para responder a tal pregunta o tratar de descubrir qué mecanismos están escondidos detrás de los datos y observaciones que voy teniendo.

Anduve por otros laboratorios estudiando plagas y malezas antes de encontrarme con Diego Vázquez, mi director de tesis doctoral. Llegué al IADIZA en Mendoza en el año 2006 con muchas ganas de trabajar, pero un poco insegura. En el camino fui creciendo en lo personal y esos cambios también están influyendo en lo laboral. Soy una persona completamente diferente de la que comenzó este doctorado, y estoy feliz por eso!

Cuando comencé la tesis no tenía idea si encontraría un sistema para poner a prueba mis ideas que tenían que ver con efectos indirectos entre plantas mediados por polinizadores. Y no lo encontré. Mientras buscaba mi sistema ideal, fui ayudando a Diego con el muestreo de abejas solitarias que nidifican en huecos preexistentes de madera en la Reserva Villavicencio, en la región fitogeográfica correspondiente al desierto del Monte en Mendoza. Para eso usamos trampas nido que se fueron perfeccionando un poco a medida que pasaron los años. El sistema de las abejas sumado a datos de abundancia y diversidad floral de los sitios muestreados me resultaron buenisimos para generar nuevas ideas para la tesis.

La mayor parte de los estudios de interacciones planta-polinizador se han focalizado en los servicios de polinización que brindan los polinizadores a las plantas, pero todavía se conoce poco sobre los servicios de las plantas hacia los polinizadores. Esto puede deberse en gran medida a la dificultad para estudiar los nidos de los polinizadores. Las abejas nidificadoras en madera ofrecen una gran oportunidad en este sentido, ya que mediante el uso de trampas nido es factible estudiarlas y obtener mucha información sobre su biología.

En mi tesis estoy trabajando sobre los siguientes temas:

- Uso de trampas nido para mejorar las inferencias sobre la especialización de polinizadores raros en las redes planta-polinizador: Muchas especies raras parecen ser especialistas en las redes de interacciones ecológicas entre plantas y polinizadores. Esta observación puede resultar de procesos ecológicos reales o bien, de un sesgo de muestreo debido a que las especies raras resultan poco muestreadas. Para evaluar si existe tal sesgo comparé datos de una red planta-polinizador muestreada con observaciones de visitas, y datos de trampas nido que fueron muestreados en el mismo tiempo y lugar. Este estudio mostró que las trampas nido son buenas para estimar el grado de especialización de las especies. Las especies raras aparecen más especializadas en las redes que en las trampas, y el sesgo en la estimación del grado aumenta con la rareza de las especies. Estos resultados pueden tener consecuencias importantes en la interpretación de la estructura de la red.
- Variación en la constancia de forrajeo individual de polinizadores oligolécticos modulada por la abundancia de recurso floral: La constancia floral puede ser un atributo plástico de los individuos en una población de polinizadores. Ésta puede ser explicada por diferentes mecanismos, entre los cuales el más conocido es la limitación en la memoria propuesta por Darwin. Sin embargo no se conoce cómo la constancia floral varía entre poblaciones y si ésta es modulada por factores ecológicos. En este estudio propongo que la constancia floral varía entre poblaciones de un polinizador oligoléctico y es modulada por la abundancia del recurso floral preferido. Los análisis preliminares muestran que hay una diferencia importante en el grado de especialización a nivel de especie y de individuo, y que la constancia disminuye cuando hay poca abundancia de la flor más utilizada.
- Efectos de la diversidad y abundancia de recursos sobre la aptitud de abejas solitarias especialistas y generalistas en distintas escalas espaciales: Se sabe que la riqueza local de plantas puede afectar el éxito reproductivo de ciertasespecies de plantas, pero poco se sabe sobre el efecto de dicha riqueza sobre el éxito reproductivo de los polinizadores. El objetivo de este estudio es analizar el éxito reproductivo de diferentes especies de abejas solitarias con distinto grado de especialización en función de la abundancia y riqueza de recursos florales en distintas escalas espaciales.
- La diversidad floral y la estabilidad de recursos para polinizadores a lo largo de la temporada de floración: Se sabe que la diversidad vegetal aumenta la productividad primaria a nivel de comunidad. La estabilidad temporal de la productividad aumenta con la diversidad a pesar que ésta disminuye a nivel de especie. Esto fue medido en biomasa vegetal, pero no se conoce si ésta relación se cumple para la productividad floral.

Una comunidad floral diversa podría estabilizar los recursos florales para los polinizadores de la misma manera en que ocurre con la productividad primaria. Una comunidad con diversidad floral baja, como por ejemplo un monocultivo, puede tener un pico de productividad floral en un periodo corto de tiempo, o bien una comunidad con pocas especies florales podría tener periodos de abundancia intercalados con periodos de escasez de estos recursos. Probablemente una comunidad floral más diversa pueda ofrecer cantidades más constantes de recursos florales a lo largo de la temporada de floración para la comunidad de polinizadores.

Hembra de *Megachile sp*. construyendo el nido con pétalos de *Larrea divaricata*. (Foto de Natacha Chacoff)

Trampas nido ocupadas por *Megachile sp.* las que tienen tapita de barro y ocupadas por *Anthidium sp.* las que tienen fibras de frutos. (Foto de Erica Stevani).

Con Erica Stevani, a la derecha en la foto, compartimos el muestreo principal de mi tesis, este fue el primer día.

Desierto del Monte en la Reserva Villavicencio, Mendoza.

Grupos de Trabajo

Cátedra de Artrópodos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.

Miryam P. Damborsky

Biología de los Artrópodos es una de las asignaturas de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, carrera que se imparte en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). La cátedra está integrada por la Profesora Titular Doctora María Esther Bar, las Doctoras Elena B. Oscherov y Miryam P. Damborsky (Profesoras Adjuntas), el Licenciado Gilberto Ávalos, las becarias de postgrado Licenciadas María Celeste Álvarez Bohle y María Gabriela Lazzeri (ANPCyT-UNNE), Mario Ibarra Polesel (becario de pregrado de la UNNE), Valeria Fernández y Belén Lara (adscriptas a la cátedra).

Además de las actividades docentes, se efectúan también actividades de investigación que abordan distintos temas, entre ellos:

Caracterización de la endemia chagásica en áreas rurales de la Provincia de Corrientes: vectores y seroprevalencia humana.

En este marco se estudia la distribución geográfica y aspectos bioecológicos de los triatominos (Reduviidae: Triatominae) domiciliados, peridomiciliados y silvestres que participan en la transmisión de la enfermedad de Chagas y se evalúa la prevalencia de portadores del *Trypanosoma cruzi* en áreas rurales. Como resultado se caracterizaron hasta el presente las áreas rurales de 10 departamentos de la Provincia de Corrientes.

Se desarrollaron las siguientes tesis doctorales:

Triatominos de la comunidad de palmeras en la provincia de Corrrientes. Ecología e importancia epidemiológica.

El trabajo de tesis se realizó con el objeto de conocer las características ecológicas de los triatominos que colonizan palmeras, fue el primer estudio longitudinal que se realizó en el país. Tesista: María Esther Bar, Directora: Dra. C. Wisnivesky-Colli

Análisis demográfico de Triatoma infestans Klug y Triatoma sordida Stål (Hemiptera: Reduviidae) en poblaciones de Corrientes, Argentina.

El objetivo fue conocer los principales factores que regulan los cambios en el tamaño de las poblaciones de *Triatoma infestans* y *T. sordida*. A partir de colonias de estos triatominos establecidas en gallineros experimentales se elaboraron tablas de vida de supervivencia y tablas de fecundidad. Se hicieron propuestas metodológicas para la identificación de cohortes y obtención de los parámetros reproductivos. Se calculó para ambas especies la capacidad de carga (K) y se comprobó la variación de los parámetros con el tiempo. Tesista: Elena B. Oscherov, Director: Dr Arturo Kher.

Otros temas de investigación se agrupan en el estudio de la Biodiversidad de Arthropoda del Chaco Oriental Húmedo

Se desarrollan diferentes proyectos de investigación con el objetivo de contribuir al conocimiento de la fauna de Arthropoda mediante la realización de monitoreos en especial de arácnidos (Araneae y Acari) y entre los insectos Coleoptera: Scarabaeoidea, Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea, Orthoptera: Acrididae, Diptera: Culicidae, Calliphoridae y Sarcophagidae. Los estudios se efectúan en ambientes terrestres en áreas protegidas y áreas con distinto grado de impacto antrópico, incluso áreas urbanas.

Entre las tesinas y tesis de doctorado ya finalizadas, como las que están actualmente en desarrollo, relacionadas al estudio de la biodiversidad de artrópodos en la región se pueden mencionar:

Artrópodos asociados a la vegetación del Río Negro, Chaco

Se efectuaron estudios para conocer distintos aspectos de la estructura de la comunidad de los artrópodos asociados a macrófitas acuáticas del río Negro y las variaciones temporo-espaciales de la abundancia, diversidad y su conformación trófica. Teniendo en cuenta que estudios previos efectuados en la región se centraron principalmente en el estudio de la fauna bentónica y no se había valorado la cantidad y variedad de los artrópodos asociados a las áreas vegetadas de este río y la importancia de la vegetación en el mantenimiento de la malla trófica. Tesis doctoral: Miryam P. Damborsky, Directora: Dra. Alicia Poi de Neiff, Co-Director: Miguel Archangelsky.

Se estudió la composición de la comunidad de Hesperioidea y Papilionoidea (Lepidoptera) en la ciudad de Corrientes, a efectos de evaluar cómo el grado de urbanización afecta a estos insectos. Tesinista: María Gabriela Lazzeri, Directora: Dra M. E. Bar.

Se estimó la diversidad del Orden Orthoptera (Acrididae) en pastizales del Chaco Oriental Húmedo, tesina desarrollada por la Lic. Martina Pocco, bajo la dirección de la Dra. María Marta Cigliano.

Se estudiaron aspectos ecológicos de Ixódidos parásitos de cánidos domésticos en áreas urbanas y rurales de Corrientes, entre ellos el ciclo de vida de *Rhipicephalus sanguineus.* Tesina desarrollada por la Lic. Valeria Natalia Debárbora, bajo la dirección de la Dra. Elena B. Oscherov.

Las tesis doctorales en curso son:

Composición y estructura de la comunidad de arañas en cultivos de *Citrus sinensis* de la provincia de Corrientes, tesista. Lic. Gilberto Ávalos, directora: Dra Alda González, Co-directora: Dra María E. Bar.

Distribución espacial, agregación y coexistencia de escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabaeidae) en el Parque Nacional Mburucuyá (Corrientes, Argentina), tema de tesis doctoral de la Lic. María Celeste Alvarez Bohle, bajo la dirección del Dr. Federico Ocampo. Con el objetivo de determinar la composición y la diversidad, las relaciones de competencia intra e interespecíficas de los escarabajos estercoleros del parque Nacional Mburucuyá y comparar la estructura de la comunidad en ambientes naturales y alterados por el hombre.

Biodiversidad de Lepidoptera: Papilionoidea del Parque Nacional Mburucuyá, Corrientes, Argentina. Tema de tesis doctoral de la Lic. María Gabriela Lazzeri, directora: Dra María Esther Bar.

La cátedra de Artrópodos cuenta con una colección didáctica, parcialmente informatizada, identificada con el acrónimo CARTROUNNE. Esta colección reúne ejemplares de Arachnida (Araneae) y de los órdenes: Hemiptera (Reduviidae: Triatominae), Lepidoptera (Hesperioidea y Papilionoidea), Diptera (Culicidae) y Coleoptera (Scarabaeoidea), entre otros, de las provincias de Formosa, Chaco y Corrientes.

PROYECTO

Tenebriónidos en el gradiente altitudinal de la Payunia

Rodolfo Carrara
Instituto de Investigaciones de la Zonas Áridas, CCT-CONICET Mendoza.

La región conocida como La Payunia está ubicada en la Provincia de Mendoza dentro del departamento Malargüe y posee la particularidad de concentrar casi 800 volcanes en su área (Figura 1). La altitud mostrada por algunos de estos volcanes (el Payún Matrú con 3715 metros sobre el nivel del mar es el pico más alto) hace que sus características fitogeográficas varíen en el gradiente altitudinal por las cambiantes condiciones climáticas. Por ejemplo, el Payún Matrú presenta en su base elementos vegetales patagónicos que cambian por elementos altoandinos hacia su cumbre (Figura 2). Esta variación climática y de la vegetación en el gradiente altitudinal se piensa que influye sobre la composición de la comunidad de insectos que habita La Payunia.

Durante el verano del año 2010 un grupo de personas del Laboratorio de Entomología del Instituto Argentino de Investigación de las Zonas Áridas (IADIZA) nos dirigimos hacia La Payunia con la finalidad de estudiar específicamente de qué forma la comunidad de tenebriónidos (Insecta: Coleoptera; Figura 3) varía con la altitud del Payún Matrú. Los primeros resultados indican que existe un alto recambio de especies condicionado por las características biogeográficas encontrada a distintas alturas. Así, pudimos reconocer que en la base de este volcán habitan tenebriónidos cuya distribución se extiende principalmente en la provincia biogeográfica de la Patagonia y hacia la cumbre encontramos especies que sólo habitan la provincia biogeográfica Altoandina. Resulta interesante resaltar que las especies encontradas en la cumbre del Payún Matrú son similares a las encontradas en la cumbre de otros volcanes del área y en cerros de la cordillera de Los Andes separados entre sí por varios kilómetros de distancia. Estos resultados resaltan la importancia de procesos históricos evolutivos en la generación del gradiente altitudinal de las especies de tenebriónidos ya que la distribución de distintas especies está restringida a una región biogeográfica en particular.

Figura 1. Volcanes de la Payunia (arriba izquierda).
Figura 2. Vegetación del Payún Matrú (derecha).
Figura 3. *Nyctelia sp.* (abajo izquierda).

Los lepidopteros diurnos de Argentina y la difusión de su conocimiento actual

Ezequiel Osvaldo Núñez-Bustos
Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Cangallo 1125 (1640) Martínez, Provincia de Buenos Airesargentinebutterflies@hotmail.com

Introducción

Los lepidópteros son uno de los grupos de insectos más numerosos, solo superados en cantidad de especies por los coleópteros, hymenópteros e igualando aproximadamente a los dipteros. Las mariposias diurnas son el grupo de insectos más apreciados por el común de la gente a causa de su belleza y gracia.

Existen a nivel mundial unas 150.000 especies descriptas de lepidópteros, de las cuales alrededor del 13 % son mariposas diurnas (Rhopalocera), y el 87 % restante los lepidópteros nocturnos (Heterocera) (aunque existan especies de vuelo diurno). En la región neotropical, las mariposas diurnas están muy bien representadas, con alrededor de 7900 especies, el más alto del mundo para un continente (Lamas, 2004).

En la Argentina se desconoce el número real de lepidópteros existentes, pero es muy posible que no sea menor a las 10.000 especies de las cuales se conocen cerca de 1300 especies de mariposas diurnas (Klimaitis & Núñez Bustos, en prep.). La gran mayoría de esas especies se encuentran en el norte del país, especialmente en Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa, Salta, Jujuy y Tucumán, provincias que poseen un clima cálido y ambientes ricos en diversidad biológica.

En Argentina la fauna de lepidópteros (especialmente las especies diurnas) es bien conocida. Esto se debe a que han habido muchas personas trabajando en el tema. Investigadores como Burmeister, Berg, Giacomelli, Jörgensen, Schreiter, Bourquín, Breyer, Köhler, Orfila y Hayward dieron un gran impulso al conocimiento de nuestra lepidopterofauna, siendo Pablo Köhler un referente regional sobre Noctuidae y Kenneth Hayward el experto sudamericano en Hesperiidae, una familia generalmente menos estudiada en otros países. Éste último autor fue quien más aportes realizó al conocimientos de esa familia y de las mariposas diurnas argentinas en general. Hayward incluso publicó un catálogo de especies de lepidópteros dirunos de Argentina (Hayward, 1973), obra póstuma que se basa en sus anotaciones y observaciones de casi 50 años. Lamentablemente el catálogo de Hayward ha quedado desactualizado (Lamas, 2000). Puede decirse que posteriormente a los años ´70, se redujo notablemente la cantidad de trabajos referentes a los lepidópteros diurnos. Y en general los trabajos publicados fueron en general trabajos técnicos que solo se hallaban en los museos e instituciones, pero fuera del alcance del público. Posteriormente, aquellos pocos trabajos que se publicaron sobre la fauna de mariposas argentinas, se debieron en general a la iniciativa de ciertos autores foráneos interesados en ciertos grupos de zonas concretas, mayormente del NOA y Patagonia, si bien muchos de esos trabajos se publicaron en el exterior, mayormente en revistas científicas de EEUU.

La difusión del conocimiento de las mariposas en la actualidad

En el año 2000 hubo tres guías de especies de mariposas diurnas que salieron a la luz con la intención de estar al alcance del público (Canals, 2000; Klimaitis, 2000, Varga, 2000).

Si bien desde entonces se publicaron otras tres obras (Tricio *et. al*., 2002; Canals, 2003; Tricio *et. al*., 2007), todas referentes a la fauna de Misiones, restaba aún la difusión del conocimiento de la fauna de mariposas de otros sitios del país (Patagonia, yungas, sierras centrales, cuyo, altos Andes) y en especial de la biología de la mayoría de las especies, algo de lo que en general se han ocupado muy pocos, excepto Jörgensen (1916), Schreiter (1943), Bourquín (1944) y Hayward (1969).

Con la intención de colaborar con la difusión del conocimientos de lepidópteros diurnos, desde el año 2005 he comenzado a publicar trabajos realizados en diferentes áreas del este del país, mayormente de la provincia de Buenos Aires y Misiones (Núñez Bustos, 2005; Núñez Bustos, 2006; Núñez Bustos, 2007; Núñez Bustos, 2008a y b; Núñez Bustos, 2009a y b), si bien el objetivo mayor es producir libros o guías de campo sobre la identificación de las especies (incluso de las orugas y crisálidas también), con la idea es acercar estas obras al público en general.

Recientemente, junto con Luis Volkmann hemos publicado la primera guía de campo sobre las especies de mariposas de las sierras de Argentina central (Volkmann & Núñez Bustos, 2010). A pesar de la gran cantidad de gente que reside y veranea en esa zona, nunca nadie había realizado una obra con fotos de los adultos, crisálidas, larvas y huevos de las especies locales, con la idea de conocerlas y contribuir a su conservación. Dicha obra es solo el tomo 1, que incluye a las primeras cuatro familias con 57 especies, quedando Nymphalidae y Hesperiidae para el tomo 2, que saldría en el año próximo.

Por otro lado, se halla en prensa una nueva guía sobre todas las especies de mariposas de la ciudad de Buenos Aires y alrededores (de seguro casi al mismo tiempo que usted lea este boletín), la cual también ilustraciones en faz dorsal y ventral de ejemplares montados, una larga introducción a las mariposas, capítulos sobre observación a campo, cría en cautiverio y flora para atracción al jardín, temas que prácticamente ningún libro local había tratado antes (Núñez Bustos, 2010). Finalmente, se está terminando de preparar un catálogo ilustrado (con ilustraciones de ejemplares montados en ambas faces y junto a hembras y variedades) y comentado (envergadura alar, rango geográfico, hábitat, conducta, sinonimia, etc.) del 90 % de las mariposas de Argentina (aprox. unas 1200 especies (Klimaitis & Núñez Bustos, en prep.).

Falta aún mucho por hacer, hay incluso especies aún no halladas de este grupo en ciertas áreas del país, las cuales esperan que las estudiemos antes de que desaparezcan sin siquiera llegar a conocerlas. Se espera que las obras por venir sean el puntapié inicial y logren algo similar a lo que logró la ornitología nacional y la conservación de las aves a partir de la renombrada guía de aves, de Narosky & Yzurieta (1987).

Las mariposas están ahí, aguardando esa oportunidad, antes de que sea tarde, ya que dependen en grado sumo de sus ambientes y plantas hospedadoras para sobrevivir. Si las protegemos junto a sus ambientes, su futuro está asegurado.

Bibliografía citada

Bourquín, F. (1944). Mariposas argentinas. Vida, desarrollo, costumbres y hechos curiosos de algunos lepidópteros argentinos. Buenos Aires, "El Ateneo". [10] + 212 pp.

Canals, G. R. (2000). Mariposas bonaerenses. Butterflies of Buenos Aires. Buenos Aires, Edición L.O.L.A. 347 pp.

Canals, G. R. (2003). *Mariposas de Misiones*. Buenos Aires, L. O. L. A. 476 pp.

Hayward, K. J. (1969). Datos para el estudio de la ontogenia de lepidópteros argentinos. Miscelánea. Instituto Miguel Lillo. Universidad nacional de Tucumán 31: 1-142.

Hayward, K. J. (1973). Catálogo de los rhopalóceros argentinos. Op. lill., 23: 1-328.

Jörgensen, P. (1916). Las mariposas argentinas (Lep.). Familia Pieridae. Anales del Museo nacional de Buenos Aires 28: 427-520.

Klimaitis, J. F. (2000). Cien mariposas argentinas. Buenos Aires, Editorial Albatros. 128 pp.

Lamas, G. (2000). *Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la Región Neotropical*, pp. 253-260. *In*: Martín-Piera, F., J. J. Morrone & A. Melic (Eds.), Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000. Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa.

Lamas, G. (2004). Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. *In*: Heppner, J. B. (Ed.), Atlas of Neotropical Lepidoptera. XXXV + 439 pp. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera; Scientific Publishers.

Narosky, T. & D. Yzurieta. (1987). Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vázquez Mazzini. 340 pp.

Núñez Bustos, E. O. 2005. El frágil vuelo de la mariposa nacional. Vida Silvestre (Buenos Aires) 93: 6-9.

Núñez Bustos, E. O. 2006. Diversidad de mariposas diurnas (lepidoptera-rhopalocera) en los talares bonaerenses. *En*: Mérida, E. y J. Athor (editores). Talares bonaerenses y su conservación. Fundación de Historia Natural ¨Félix de Azara¨. Buenos Aires, pp. 180-183.

Núñez Bustos, E. 2007. Biogeografía de los Rhopalocera de la Isla Martín García, provincia de Buenos Aires, Argentina (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea). SHILAP Revta. lepid., 35 (139): 289-309.

Núñez Bustos, E. 2008a. Diversidad de mariposas diurnas en la Reserva Privada Yacutinga, Provincia de Misiones, Argentina. (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea). Tropical Lepidoptera Research 18(2): 92-101.

Núñez Bustos, E. 2008b. Las especies urbanas de Rhopalocera de la Reserva Ecológica Costanera Sur, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. SHILAP Revta. lepid., 36 (144): 435-447.

Núñez Bustos, E. 2009a. Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) del Parque Nacional Iguazú, Provincia de Misiones, Argentina. Tropical Lepidoptera Research 19(2): 71-81.

Núñez Bustos, E. O. 2009b. La fauna de mariposas (Insecta: Lepidoptera) del Parque Costero del Sur (Partidos de Magdalena y Punta Indio), Provincia de Buenos Aires, Argentina. *En*: Athor, J. (editor). Parque Costero del Sur. Naturaleza, conservación y patrimonio cultural. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires, pp. 278-294.

Núñez Bustos, E. O. (2010). Mariposas de la ciudad de Buenos Aires y alrededores. Vázquez Mazzini. Buenos Aires. 264 pp.

Schreiter, C. R. (1943). Notas entomobiológicas y otras. Acta zool. Lilloana 1: 7-44.

Tricio, A. E., C. I. Fernández & P. M. Morawicki. (2002). Mariposas de Misiones. Vuelos y ensueños. Guía para la observación e identificación. Buenos Aires, MG Grupo Creativo. 152 pp.

Tricio, A. E., C. I. Fernández & P. M. Morawicki. (2007). Misiones Mariposas/Butterflies/Borboletas. Buenos Aires. Golden Company. 192 pp.

Varga, A. E. (2000). Mariposas argentinas. Guía práctica e ilustrada para la identificación de las principales mariposas diurnas y nocturnas de la Provincia de Buenos Aires. Métodos y técnicas para la cría, colección y preservación de mariposas. [San Miguel], Museo Mariposas del Mundo. 148 pp.

Volkmann, L. & E. Núñez Bustos. (2010). Mariposas Serranas de Argentina Central. Guía de especies más comunes halladas en sierras, valles y salinas del centro oeste argentino (Córdoba, San Luis, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero). Tomo I Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae y Riodinidae. Huerta Grande, Córdoba, Equipo Gráfico. 140 pp.

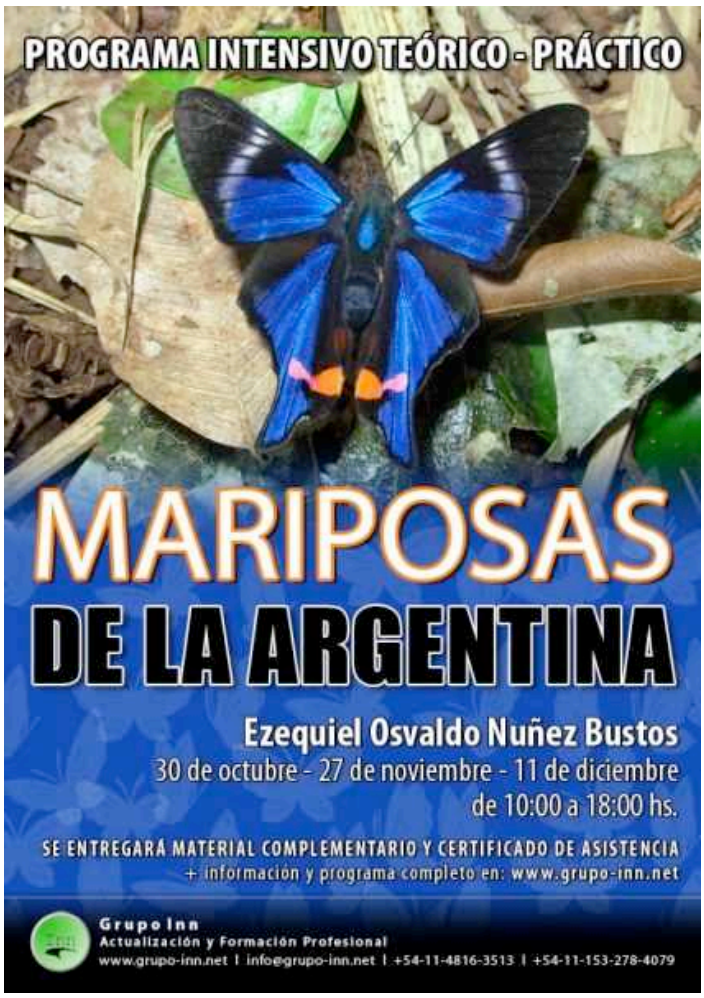


Foto: F. C. Ocampo

¿Quién soy?

Ayuda: la fotos fue sacada en la Reserva de Biósfera de Ñacuñán, en Mendoza.

Si sabés la respuesta enviala a los editores. La respuesta correcta saldrá en el próximo número del Boletín.

Anuncios

Cursos:

Field Courses on the Ecology and Conservation of Tropical Ecosystems 2011.
Tropical Biology Association. Email: courses@tropical-biology.org http://www.tropicalbio.org/index.php?option=com_content&view=article&id=344:2011-tba-field-courses&catid=69:announcements&Itemid=109

Introducción a la Sistemática y Ecología de Hormigas.
Curso teórico-práctico. 14-19 de marzo de 2011. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires Buenos Aires, Argentina. Más información en: https://sites.google.com/site/cursohormigas2011/

Desarrollo y ética profesional en las ciencias naturales.
Mendoza 1-12 de Mayo. Instituto de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), CCT Mendoza. - Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Cuyo. Mas información en: http://wiki.mendoza-conicet.gob.ar/index.php/Desarrollo_y_%C3%A9tica_profesional_en_las_ciencias_naturales

Congresos:

III Jornadas de Ciencias Naturales en la Patagonia.
28, 29 y 30 de Abril de 2011. Esquel, Chubut. Organiza: Facultad de Ciencias Naturales. Uiversidad Nacional de la Patagonia (Sede Esquel). Mas información en: http://www.jornadasesquel.blogspot.com/

IX Reunión Latinoamericana de Scarabaeoidología.
Mendoza-Argentina.
28 de Noviembre - 2 de Diciembre 2011. Mas información en: http://www-museum.unl.edu/research/entomology/RELAS/Argentina/Argentina.html

APIMONDIA 2011.
Buenos Aires. 21 al 25 de Septeimbre. http://www.apimondia2011.com/congreso/

Becas ofrecidas:

Becas Russell E. Train Education for Nature (EFN) para estudios de maestría y doctorado en Adaptación al Cambio Climático en Latinoamérica . Requisitos e instrucciones 2010-2011 y para obtener la solicitud favor dirigirse a: www.worldwildlife.org/efn. Contacto: efn@wwfus.org

One 3 year postdoctoral position at Rothamsted Research on our new project (collaborating with Robert Paxton and Mark Brown), funded by the Insect Pollinator Initiative, investigating the effect of disease on bee behaviour and movement patterns. Closing date **7 January.** Interview dates will be 17 or 18 January. More details at http://www.rothamsted.bbsrc.ac.uk/careers/vacancies/Vacancies.html

Australia: ***Department of Zoology, La Trobe University, Melbourne***
-PhD Studentship
Host plant specificity, selection and performance of eucalypt-feeding psyllids
-Postdoctoral Opportunity
Role of epicuticular waxes in host expansion by eucalypt defoliating Lepidoptera
If these opportunities interests you, please prepare a single pdf document comprising a letter addressing your suitability for the project, complete c.v. and the name(s) and contact details of your PhD supervisor(s). Expressions of interest should be emailed directly to M.Steinbauer@latrobe.edu.au by 23 December 2010 and interested persons should be able to be contacted early in the New Year to discuss suitability. Once an APD nominee has been selected, they will need to work with Dr Steinbauer to prepare the application.
Dr Martin J. Steinbauer F.R.E.S. Charles La Trobe Senior Research Fellow
Department of Zoology | La Trobe University | Melbourne, Victoria 3086, AUSTRALIA. T: 03 9479 1672 | F: 03 9479 1551 | W: http://www.latrobe.edu.au/zoology/

Postdoctoral Position. A postdoctoral Research Associate position will be available spring/summer
2011 to work with Drs. Rick Lindroth (Univ. WI), Ken Raffa (Univ. WI) and Peter Reich (Univ. MN) on a pioneering project investigating the consequences of climate warming for southern boreal forests. This project,
funded by a 3-year USDA AFRI grant, will explore warming-induced shifts in tree phenology and chemistry, and consequences thereof for the performance of tree-feeding insects and tree response to defoliation. This research
will be integrated with the larger, DOE-funded "B4WARMED" project (http://forestecology.cfans.umn.edu/B4WARMED.html). Applications will be accepted through Jan. 15, 2011, or until position is fill. Contact: Dr. Rick Lindroth lindroth@wisc.edu

Ph.D. Assistantship on Emerald Ash Borer at SUNY-ESF, Syracuse NY.
A Ph.D. graduate research assistantship is available at State University of New York College of Environmental Science and Forestry. Research will be centered around development, implementation and evaluation of management strategies for emerald ash borer (EAB) in New York State based on four primary objectives 1) Quantification of the ash resource, 2) Delimitation of the infestation 3) Mechanical management of insect densities, 4) Early implementation of biological control. We will be identifying locally high-value areas and unique ecosystems most susceptible to EAB-induced impacts, determining and evaluating realistic management options that will positively affect these areas/ecosystems, and working with local, regional and state partners to implement management activities in the selected areas/ ecosystems. Parts of this project have been set in motion enabling the successful candidate to commence research immediately while still having the flexibility of focusing on particular aspects that are of greater interest and developing their own questions related to and stemming from research supporting the project objectives.
This position is open for a January 2011 start date and an M.S. degree in entomology, forestry, biology or a related field is desired. Ph.D. assistantships at SUNY-ESF provide a competitive stipend, with benefits, and tuition is waived for students on assistantships.
Information about SUNY-ESF can be found at the college website (http://www.esf.edu/) and information about our lab (http://www.esf.edu/efb/faculty/fierke.asp). Questions regarding the position are welcome, just please be sure to include the text "EAB graduate assistantship" in the message subject line.
To apply, please send a CV, cover letter and contact information for three references to:
Melissa K. Fierke
Email: mkfierke@esf.edu
Phone: (315) 470-6809
Fax: (315) 470-6934
Agriculture and Agri-Food Canada
Greenhouse and Processing Crops Research Centre
Harrow, Ontario, Canada N0R 1G0
Tel.: (519) 738-1235. Fax: (519) 738-2929
Email : Les.Shipp@agr.gc.ca

De los Editores

Estimados lectores:

Primero que nada queremos pedirles disculpas a los autores de esta edición y a los lectores del Boletín por la demora en la publicación de este número. Nos hemos propuesto sacar dos números al año y, si bien cumplimos con este objetivo, no le hemos dado la periodicidad que hubiéramos querido. Sin embargo no hemos perdido el entusiasmo ni la voluntad de ofrecerles a ustedes, nuestros lectores y colegas, la oportunidad de contar con este medio de comunicación. Estamos muy agradecidos con todo los autores que contribuyeron con esta edición y aprovechamos a invitar a todos aquellos que estuvieran interesados en publicar su trabajo en el Boletín a enviar sus artículos o comentarios. Desde ya muchas gracias por su participación y apoyo.

Saludos cordiales,

El comité editorial

Editores

Natacha Chacoff — Editora
Florencia Fernández Campón — Editora
Federico C. Ocampo — Editor / diseño y diagramación

Dirección

Boletín de la SEA. Laboratorio de Entomología, Instituto de Investigaciones de las Zonas Áridas, CCT-CONICET Mendoza. CC 507, 5500. Mendoza, Argentina.
focampo@mendoza-conicet.gov.ar

Secciones

Artículos: Sigue el formato tradicional de los artículos del Boletín. Consisten en trabajos cortos (hasta cinco páginas simple espacio) que aporten contribuciones originales en cualquiera de las áreas de la entomología. En esta sección se contempla además trabajos de divulgación científica vinculados a la entomología.

Opinión: Notas cortas de opinión sobre temas relacionados a la entomología.

Tesistas: Artículos escritos por tesistas interesados en difundir sus actividades relacionadas a su tema de tesis o proyectos a los que estén vinculados. En esta sección quien contribuye puede utilizar el Boletín como mecanismo para generar contactos, recibir comentarios y opiniones y solicitar ayuda que le permita completar su tema de tesis o proyecto de investigación.

Entrevistas: Notas y aportes resultantes de entrevistas a entomólogos u otras personas que por su actividad tengan algún vinculo con el progreso de la Entomología.

***Obituarios*:** Ofrece un modo de recordar y rendir debido homenaje a aquellos que nos dejan y que merecen nuestro reconocimiento por su obra y esfuerzo para el progreso de le ciencia.

Comentarios de reuniones y congresos: Comentarios breves sobre reuniones científicas simposios y otras actividades relevantes a la actividad entomológica.

Comentarios bibliográficos. Notas referidas a publicaciones relacionadas con la Entomología en cualquiera de sus áreas.

Comentarios sobre páginas web. Notas sobre sitios en Internet vinculados a la entomología y que ofrezcan herramientas e información relevante a la entomología en cualquiera de sus áreas.

Proyectos: Breves reseñas sobre proyectos de investigación en curso (máximo una pagina, simple espacio).

Grupos de Investigación: Presentación de las lineas de investigación que desarrollan los grupos de investigacion.

Anuncios: Esta sección posee varias subsecciones: Anuncios de congresos y reuniones científicas, anuncios de cursos ofrecidos, otros?

Viajes: Crónicas de viajes entomológicos, ejemplo: viajes de campaña y visitas a museos.

Ofrecimientos: Ofrecimientos de becas, pasantías, trabajo, material entomológico (incluyendo especimenes), etc.