

Distribución geográfica de las familias Romaleidae y Ommexechidae (Orthoptera: Acridoidea) en el Uruguay



Andrea Listre

Pasantía de la Licenciatura en Ciencias Biológicas.

Orientador: Msc. Estrellita Lorier

Realización de la pasantía en: Departamento de Biología Animal, Sección Entomología.

Facultad de Ciencias, Universidad de la República.

Montevideo, Uruguay.

2009

Distribución geográfica de las familias Romaleidae y Ommexechidae (Orthoptera: Acridoidea) en el Uruguay

ÍNDICE

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Objetivos.....	16
Hipótesis.....	16
Materiales y métodos.....	17
Resultados.....	22
Las familias Romaleidae y Ommexechidae en la colección de la Facultad de Ciencias.....	22
Ecología de las especies.....	25
Distribución de las familias Romaleidae y Ommexechidae en América del Sur.....	32
Distribución de las familias Romaleidae y Ommexechidae en Uruguay.....	34
Riqueza de las familias Romaleidae y Ommexechidae en Uruguay.....	40
Análisis de parsimonia de endemismos de las familias Romaleidae y Ommexechidae.....	42
Discusión.....	46
Conclusiones.....	50
Bibliografía.....	51
Agradecimientos.....	56
Anexos.....	57
Anexo I: Familia Romaleidae. Distribución en América del Sur.....	57
Anexo II: Familia Ommexechidae. Distribución en América del Sur.....	60
Anexo III: Matriz de datos para análisis de parsimonia de endemismos.....	61

RESUMEN

Los acridios son considerados como uno de los grupos de herbívoros más importantes en los sistemas de pastizal; son integrantes destacados de las redes tróficas de estos ecosistemas (Ogliano y Lange, 1998). Las familias Romaleidae y Ommexechidae pertenecen a la superfamilia Acridoidea, suborden Caelifera, orden Orthoptera. Ambas familias son endémicas de la región Neotropical y están estrechamente relacionadas (Amedegnato, 1974; Carbonell, 1977). Fueron elegidas para este trabajo debido a que tienen un origen biogeográfico común, probablemente sudamericano. Para Romaleidae se señalan 7 géneros para el Uruguay, todos incluidos en la subfamilia Romaleinae, con un total de 17 especies. La familia Ommexechidae está representada en Uruguay por 4 géneros, todos pertenecientes a la subfamilia Ommexechinae, cada uno con una especie.

Según Grela (2004) en el Uruguay existiría, además de una regionalización norte-sur, una zonación distinta. El autor plantea la existencia de dos regiones y determina sus límites: la Región Occidental (ubicada al oeste del país) y la Región Oriental (ubicada al noreste del país). Al establecer las áreas de distribución de distintos taxones, éstas pueden vincularse entre sí formando patrones y éstos pueden ser utilizados para definir áreas de endemismo (Grela, 2004; Que-Bar et al, 2006). No existen estudios en los que se haya evaluado la distribución de todas las especies de las familias Romaleidae y Ommexechidae señaladas para el país, en los que además de determinar el área de distribución de cada taxón se planteen posibles relaciones entre especies y de las especies con su ambiente. Por lo tanto, los objetivos de este trabajo son: determinar rangos y patrones de distribución de las especies pertenecientes a las familias Romaleidae y Ommexechidae en el Uruguay en relación a la diversidad de ambientes e interpretar las relaciones biogeográficas que puedan existir entre las distintas regiones descritas para el país. Como parte de este estudio se determinará la riqueza específica y se comprobará si los rangos de distribución de los insectos son coincidentes con las diferentes regiones definidas para la vegetación basada en los estudios realizados por Grela (2004).

Se analizó el material conservado en líquido y en seco de la colección de la Facultad de Ciencias. Con los datos de colecta obtenidos se elaboró una base de datos en EXCEL. Se procesaron los datos de distribución de los distintos grupos y se realizaron estudios para determinar la riqueza de especies utilizando el programa DIVA-GIS (Hijmans et al 2002). Se realizó por último un Análisis de Parsimonia de Endemismos. Para esto se utilizaron los programas WinQada ver. 1.0000 (Nixon, 1999-2002) y NONA ver. 2 (Goloboff, 1999).

La base de datos se elaboró con 772 ejemplares depositados en la colección pertenecientes a las dos familias. De acuerdo a las preferencias de hábitat de las especies de esta familia se pueden diferenciar tres grupos: las que habitan zonas áridas, pedregosas, con vegetación escasa y alta insolación; otras que habitan lugares más variados, como claros o límite de bosques, campos y praderas; por último aquellas que prefieren lugares húmedos, con vegetación abundante, densa y alta. Si nos referimos a la distribución de las especies en Uruguay, algunas de ellas están en todo el país. Otras se restringen a una región determinada del país: *A. brevicollis*, *A. clarazianus*, *C. angustipennis*, *D. argentinus*, *D. cribratus*, *D. dispar*, *D. electus*, *Z. iheringi*, *C. bimaculata*, *P. signata*, se distribuyen únicamente al norte del río Negro. Los datos de riqueza específica muestran al norte del país (Artigas, Rivera, Salto, Paysandú y Tacuarembó) como la región con mayor número de especies para las dos familias. El análisis de parsimonia de endemismos diferenció dos grandes grupos de localidades: uno al norte integrado por Artigas, Rivera y Tacuarembó; otro al sur que incluye a Lavalleja, San José, Maldonado y Canelones. Estos dos grupos fueron formados de acuerdo a la presencia compartida de un determinado grupo de especies.

Pudo verificarse una diferencia en la composición específica entre el norte y el sur del país, siendo el norte una región rica y diversa. En base a estos resultados no se puede concluir que exista una diferenciación en la distribución entre la región noreste y el oeste.

INTRODUCCIÓN

Las familias Romaleidae y Ommexechidae pertenecen a la superfamilia Acridoidea, suborden Caelifera, orden Orthoptera. Este orden incluye insectos terrestres a los que se los denomina vulgarmente saltamontes, langostas, grillos y grillotopos. Aunque es un grupo de artrópodos ampliamente distribuido, la mayor abundancia y diversidad suele concentrarse en zonas cálidas. Son insectos de tamaño mediano a grande y predominan las especies de hábitos fitófagos. Los acridios son considerados como uno de los grupos de herbívoros más importantes en los sistemas de pastizal. Son integrantes destacados de las redes tróficas de estos ecosistemas debido a su interacción con los distintos estratos vegetales como consumidores primarios y también por ser una fuente abundante de alimento para consumidores secundarios (Ogliano y Lange, 1998). En determinadas épocas y bajo determinadas condiciones favorables (climáticas, de vegetación y otros) pueden ocurrir explosiones poblacionales de algunas especies de acridios. Esto los convierte en un gran problema, sobre todo desde el punto de vista económico ya que ocasionan grandes pérdidas al competir con el ganado y la fauna silvestre por el forraje y en algunos casos incluso llegan a atacar cultivos (Silveira Guido et al, 1958; Cisneros, 1980; Sánchez y de Wysiecki, 1993; Wysiecki et al., 2004; Barrientos-Lozano et al., 2005).

H. R. Roberts (1941), Eades (1961) y Amedegnato (1974) establecieron que las familias Ommexechidae y Romaleidae están estrechamente relacionadas. Carbonell (1977) planteó una hipótesis sobre el origen, evolución y distribución de la fauna de acridoideos neotropicales en la que estableció que las familias Ommexechidae y Romaleidae junto con la familia Tristiridae formarían el grupo faunístico más antiguo de acridoideos neotropicales. Una de las teorías sobre su centro de origen fue propuesta por Carbonell (1977) e incluiría la zona central y norte de Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil. A partir de este centro de origen habrían invadido de forma progresiva el trópico y zonas australes, conformando la composición faunística actual (Ronderos, 1979). Posteriormente Carbonell junto a Roberts (1992) proponen que el origen de los Romaleidos estaría en la región amazónica. Ésto basado en la presencia de muchos representantes primitivos de la familia en la región amazónica, lo que permite suponer que esta familia habitaba esta área en el pasado, extendiéndose posteriormente hacia el norte y al sur.

Amedegnato (1974, 1977) propuso una clasificación general de los acridoideos neotropicales, realizó una clave de las familias y subfamilias, listó los géneros incluidos en cada familia y efectuó además

estudios de genitalia y distribución de los taxones. En estos estudios realizó una descripción de las familias Romaleidae y Ommexechidae donde se fijaron las características principales de cada grupo. Para la definición de las familias utilizó entre varios caracteres la genitalia de los machos (Amedegnato, 1974, 1977; Carbonell, 2004).

Familia Romaleidae:

Esta familia está integrada por especies de tamaño mediano a grande. Algunas de las características morfológicas destacadas son: cabeza hipognata, ausencia de surco fastigial; antenas cortas, filiformes y sin órganos antenales; piezas bucales masticadoras relativamente primitivas; pronoto de mayor tamaño que los restantes nota, presencia de una espina prosternal; meso y metatórax asociados formando el pterotórax, interespacio mesoesternal abierto; patas posteriores casi siempre modificadas para el salto, lóbulo basal inferior del fémur posterior igual de largo que el superior; tibia posterior con espinas distales articuladas; tarsos con tres segmentos y arolio; primer par de alas esclerotizadas formando un tegmen y el segundo par de alas membranoso con gran desarrollo del área anal, primer área anal del ala posterior angosta, convexa formando un pliegue en forma de tubo; abdomen con 11 segmentos; cercos cortos; ovipositor de la hembra constituido por 3 pares de valvas cortas y sólidas; valvas basales y apicales del penis conectadas por un puente fuerte y flexible; paurometabolos (Ogliano y Lange, 1998; Dirsh, 1961). Una característica que destaca a los miembros de esta familia es la presencia de un mecanismo estridulatorio altamente especializado, que en la subfamilia Romaleinae está ubicado en la primera área anal del ala posterior (Silveira Guido et al, 1958; C.O.P.R, 1982).

Las especies integrantes de esta familia son evolutivamente exitosas, con un amplio rango de distribución y una gran adaptación a distintas condiciones ambientales. Ésto puede interpretarse al observar la invasión de diversos hábitats por parte de distintos taxa integrantes de este grupo (Ogliano y Lange, 1998; Carbonell, 1977). Un ejemplo de ello es el género *Alcameses* Stål 1878, cuyas especies están adaptadas a condiciones semiáridas. Otros géneros, optan por condiciones de hábitat distintas como ser, lugares húmedos (Cigliano y Lange, 1998).

Familia Ommexechidae:

La composición y clasificación de la familia Ommexechidae fue propuesta por Eades (1961) y fue aceptada y adoptada en una revisión posterior por Ronderos (1979) y Carbonell (1977). Esta familia es endémica de Sudamérica, comparte con la familia Romaleidae el mismo sitio de origen y probablemente ambas familias surgieron en el mismo periodo geológico (Ronderos, 1979).

Los ommexequidos son insectos de tamaño pequeño a mediano. Algunas de sus características morfológicas son: cabeza hipognata, ausencia de surco fastigial; antenas cortas, filiformes y sin órganos antenales; ojos globosos y prominentes; piezas bucales masticadoras relativamente primitivas; pronoto de mayor tamaño que los restantes nota, proceso prosternal presente, débil y cuando esta desarrollado, en forma de un collar o un tubérculo aplanado antero-posteriormente; meso y metatórax asociados formando el pterotórax; patas posteriores casi siempre modificadas para el salto, fémures con los lóbulos basales dorsal y ventral subiguales en longitud, espina apical externa en la tibia esta usualmente ausente; tarsos con tres segmentos y arolio; órgano de Brunner presente; primer par de alas esclerotizadas formando un tegmen y el segundo par de alas membranoso con gran desarrollo del área anal; abdomen con 11 segmentos; cercos cortos; ovipositor de la hembra constituido por 3 pares de valvas cortas y solidas; genitalia del macho similar a Pauliniidae, la espermateca tiene un divertículo pre-apical; ectofalo diferenciado, valvas del pennis pares y no divididas; saco eyaculatorio con bolsas adicionales; paurometabolos. Una característica destacada de este grupo es la presencia de coloraciones crípticas asociadas a un tegumento rugoso, espinescente o tuberculado y con ornamentación variada (Silveira Guido et al, 1958; Dirsh, 1961; Ronderos, 1979; C.O.P.R, 1982; Cigliano y Lange, 1998).

La familia Ommexechidae está integrada por especies que presentan preferencias de hábitat muy definidas, según varios autores, suelen encontrarse bajo condiciones climáticas y fisiográficas específicas. Optan por suelos arenosos o arenoso-pedregosos con bajo gradiente de humedad y marcada insolación diurna (Ronderos, 1979). Habitan estepas xerófilas, praderas, matorrales, sabanas, zonas marginales de bosques secos y sectores de pie de montaña (Cigliano y Lange, 1998; Ronderos, 1979).

Carbonell (2003) elaboró una lista de acridomorfos señalados para Uruguay en la que se indican las familias con los géneros y especies que se encuentran en el país. De los 104 géneros que se han descrito para la familia Romaleidae, se señalan 7 para el Uruguay, todos incluidos en la subfamilia Romaleinae, con un total de 17 especies (Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5; Carbonell, 2003) (Tabla 1).

La familia Ommexechidae cuenta con 13 géneros para toda su área de distribución sudamericana, de los cuales se señalan 4 para el país, todos pertenecientes a la subfamilia Ommexechinae, cada uno con una especie (Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5; Carbonell, 2003) (Tabla 2).

Tabla 1. Lista de especies incluidas en la familia Romaleidae citadas para Uruguay.

Familia Romaleidae Brunner von Wattenwyl, 1893

Subfamilia Romaleinae Brunner von Wattenwyl, 1893

Tribu Romaleini Brunner von Wattenwyl, 1893

Alcamenes Stål 1878

A. brevicollis Stål, 1878

A. clarazianus Pictet & Saussure, 1887

A. granulatus Stål, 1875

Chromacris Walker, 1870

C. speciosa (Thunberg, 1824)

Coryacris Rehn, 1909

C. angustipennis (Bruner, 1900)

Diponthus Stål, 1873

D. argentinus Pictet & Saussure, 1887

D. clarazianus Pictet & Saussure, 1887

D. cribratus (Serville, 1839)

D. dispar (Gerstaecker, 1873)

D. electus (Serville, 1839)

D. maculiferus (Walker, 1870)

Staleochlora Roberts y Carbonell, 1992

S. viridicata orientalis Roberts & Carbonell, 1992

Xyleus Gistel, 1848

X. discoideus discoideus (Serville, 1831)

X. laevipes (Stål, 1878)

Zoniopoda Stål, 1873

Z. iheringi Pictet & Saussure, 1887

Z. juncorum Berg, 1887

Z. tarsata (Serville, 1831)

Tabla 2. Lista de especies incluidas en la familia Ommexechidae citadas para Uruguay.

Familia Ommexechidae Bolivar, 1884
Subfamilia Ommexechinae Bolivar, 1884
Tribu Ommexechini Bolivar, 1884
Clarazella Pictet & Saussure, 1887
C. bimaculata (Giglio-Tos, 1894)
Ommexecha Serville, 1831
O. virens Serville, 1831
Pachyossa Rehn, 1913
P. signata Rehn, 1913
Spathalium Bolivar, 1884
S. audouini (Blanchard, 1836)

Uno de los motivos por los que se eligieron estas dos familias para realizar este trabajo es la estrecha relación que existe entre ambas (Amedegnato, 1974; Carbonell, 1977), que parte de un origen biogeográfico común. Este origen común implica que en un principio ambas familias estuvieron influenciadas por los mismos fenómenos ambientales y el hecho de que puedan presentar patrones de distribución distintos puede deberse a diferencias alimentarias, comportamentales y microclimáticas.

Si bien la familia Romaleidae se caracteriza por tener rangos amplios de distribución y una adaptación a condiciones ambientales variadas se esperaría que algunas de las especies pertenecientes a esta familia demostraran preferencias por condiciones más específicas que pudieran traducirse en una distribución geográfica determinada, mas acotada. Los ommexequidos al exhibir preferencias de hábitat más definidas presentarían áreas de distribución delimitadas a regiones que cumplan con sus requisitos nutricionales y ambientales.

Aunque el Uruguay es un país con territorio pequeño y a gran escala climático y fisiográficamente homogéneo existen diferencias observables a menor escala. Éstas, podrían explicar las posibles diferencias en los patrones de distribución que se presume existen para algunos miembros de las dos familias consideradas en este trabajo.

Uruguay se ubica en la Provincia de la Pampa y esta a su vez se encuentra dentro de la Subregión Chaqueña. Esta provincia abarca también el centro oeste de Argentina (entre los 30 y 39° de latitud sur) y el sur de Río Grande do Sul (Morrone, 2001, 2004). La Pampa es una provincia biogeográfica relativamente homogénea dominada por praderas, sabanas con gramíneas, hierbas y arbustos, bosques xéricos similares a los de la provincia del Chaco, pero empobrecidos y bosques en galería a lo largo de los ríos (Morrone, 2001) (Fig. 1).

En base a varios estudios realizados en Uruguay (Grela, 2004; Brazeiro et al, 2008) se observa una diversidad bioregional inesperada. Ésto pone de manifiesto la condición de Uruguay como zona de transición biogeográfica en la que existe una marcada influencia de las provincias aledañas a la Pampa (Espinal al oeste, Paranaense al noreste, Mata Atlántica al este) (Brazeiro et. al., 2008).

A pesar de que predominan las praderas definidas por formas herbáceas, vegetación densa, baja y con presencia de algunos elementos arbustivos, existe dentro del país un gradiente de condiciones climáticas, edáficas y de vegetación norte-sur. Una explicación a este fenómeno es que muchas de las especies que tienen un origen subtropical, no tendrían las condiciones climáticas propicias para su establecimiento en el sur de Uruguay (Grela, 2004).

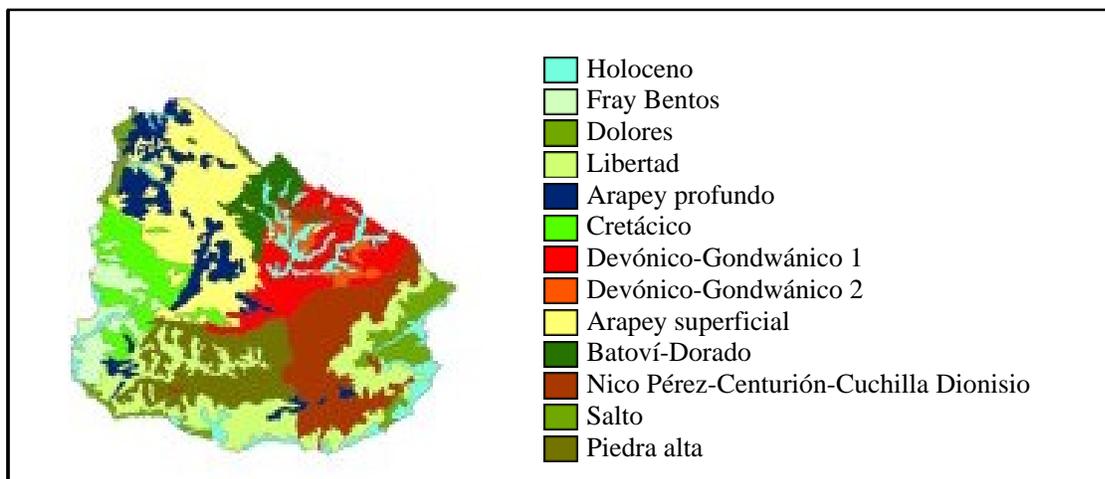


Figura 1. Macrozonificación de los ecosistemas terrestres presentes en el Uruguay.

Se consideró para la realización de este mapa la ubicación topográfica, la pertenencia a la cuenca hidrográfica, la geología y la geomorfología, las asociaciones de suelos dominantes y cobertura vegetal. Extraído de <http://www.mvotma.gub.uy/dinama>. Sistema de Información Georreferenciada de Ecosistemas de Uruguay.

Según Grela (2004) en el Uruguay existiría, además, una zonación distinta a la que puede observarse entre el norte y sur del país. Hacia el oeste del país hay una discontinuidad geológica, que trae como consecuencia un cambio en las condiciones fisiográficas y edáficas (Grela, 2004). Ésto a su vez determina que la vegetación que allí se instale sea diferente. Basado en estudios cladísticos y de distribución de especies arbóreas, el autor plantea la existencia de dos regiones y determina sus límites: la Región Occidental (ubicada al oeste del país) y la Región Oriental (ubicada al noreste del país) (Fig. 2). Son zonas completamente diferentes desde el punto de vista geomorfológico y son consideradas como áreas de endemismo. La Región Oriental es más extensa y con más complejidad geomorfológica que la Occidental. La dendroflora Occidental es mixta, se caracteriza por presentar especies paranaenses y chaqueñas, mostrando su máxima expresión en Artigas y Salto. En esta región se expresa la zona de transición entre las Provincias Paranaense y Chaqueña. La dendroflora Oriental está integrada por especies paranaenses y un pequeño grupo de distribución amplia, se destacan bosques “de quebrada”, “serranos” (al norte de Treinta y Tres, los bosques del río Tacuarí, las sierras De Ríos y Acegua, los bosques de los ríos Yaguarón y Yaguarón Chico y las quebradas que se forman en las nacientes de los arroyos Potrero, Aurora, Paraguayo, Rubio Chico, Lunarejo, Laureles, Tres Cruces, en el noroeste de Tacuarembó y Rivera). Esta región tiene como límite la desembocadura del río Cebollatí (Grela, 2004). Entre estas dos regiones se extiende un área que abarca a departamentos como Salto, Paysandú, Durazno, Florida, San José y Flores que sirven de división o conexión entre el oeste y el noreste y asimismo determinan una vegetación con características distintas a las encontradas en las dos regiones (Grela, 2004).

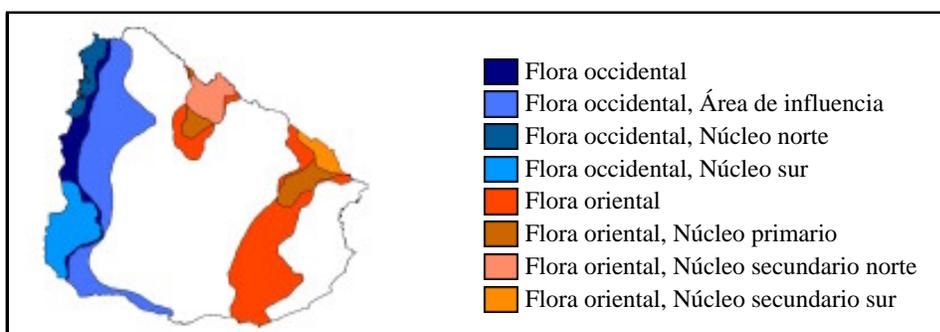


Figura 2. Mapa de Uruguay donde se señalan las dos regiones Oriental y Occidental con sus respectivas subregiones, establecidas por Grela (2004). Extraído de <http://www.mvotma.gub.uy/dinama>. Sistema de Información Georreferenciada de Ecosistemas de Uruguay.

Asimismo, el área geográfica queda definida por su situación geológica, climática y su vegetación y es bajo estas características que se establece una fauna determinada, la que depende más de las características geográficas cuanto más específica se vuelve (Herrera Mesa, 1987). Teniendo en cuenta esto, conocer la fauna de un área específica también puede ser de utilidad para definir esa área.

Es posible que un patrón de regionalización oeste- noreste y uno norte-sur se apliquen también a varios grupos animales sobre todo aquellos estrechamente relacionados con la vegetación como es el caso de los ortópteros, ya que uno de los principales factores que afecta el área de distribución de los acridios es el tipo de vegetación.

El área de distribución de un taxón es la región total en la que se detecta la presencia de ese taxón. Es la porción de superficie geográfica que ocupa un taxón y con la que interactúa. Está constituida por todas aquellas localidades en las que se haya registrado ese taxón (Espinosa et al., 2001). Las áreas de distribución que se delimitan en los análisis biogeográficos son simplificaciones de la distribución de los organismos en la naturaleza, pueden ser generalizadas a una extensión mayor o menor de la real. Suelen utilizarse datos de la literatura (revisiones, monografías, entre otros), especímenes de museos e inventarios biológicos (Nelson y Platnick, 1981; Rosen y Smith, 1988; Crisci et al., 2000) que dan una información parcial de la realidad. En algunos casos, como es el de este trabajo se puede restringir el estudio de las áreas de distribución a una región en particular, aquí se evaluará la distribución dentro de los límites políticos del Uruguay, considerando en muchos de los taxa sólo una porción de su rango de distribución real.

El que un taxón se encuentre en un área dada y no en otra está determinado por diversos factores: abióticos, como el clima (principalmente temperatura y humedad), condiciones edáficas, características del hábitat, entre otros; bióticos, como ser la competencia intra- e interespecífica; la capacidad de dispersión; las capacidades evolutivas de las poblaciones para adaptarse a nuevas condiciones; procesos de extinción y especiación entre otros (Crisci et al, 2000; Soberon y Peterson, 2004; Illoldi-Rangel y Escalante, 2008).

Al establecerse un nuevo taxón en un área determinada, la extensión de esa área dependerá en un principio de sus potencialidades intrínsecas, de su constitución genética lo que determinará su capacidad de dispersión, su amplitud ecológica y posibilidades evolutivas (Lacoste y Salanon, 1973). Por lo tanto la distribución actual de los seres vivos y las características de cada área son el resultado de la influencia pasada y presente de factores internos propios de los organismos y externos propios del medio en que viven (Lacoste y Salanon, 1973). El continuo desarrollo evolutivo de una biota, mediante la aparición y extinción de taxa, crea permanentemente nuevas biotas, que quedan restringidas en su distribución por cualquier barrera biogeográfica existente en ese momento (Rosen y Smith, 1988). Por este motivo la

composición de una comunidad vegetal puede ser utilizada como indicador de las particularidades microclimáticas y edáficas de una región. (Lacoste & Salanon, 1973). A su vez, los insectos al presentar una gran abundancia y diversidad ecológica, pueden ser útiles representantes de distintos ambientes (Solervicens, 1995) y en base a ellos inferir las características de ese ambiente en particular.

Si varios grupos de organismos son influenciados por algún tipo de factor físico o ecológico en un mismo momento, esto podría determinar que esos organismos tengan una distribución similar. Así un primer paso para descubrir los factores causales que afectan la distribución de los distintos grupos es identificar los patrones que producen (Szumik y Goloboff, 2007).

Así, la fase inicial de los estudios biogeográficos consiste en el análisis de las áreas de distribución geográfica de los seres vivos en espacio y tiempo. Luego, reconocer o describir patrones en los rangos de distribución de los taxones considerados y posteriormente proponer de hipótesis que expliquen los procesos que causaron dichos patrones (Crisci et al, 2000; Morrone y Ruggiero, 2000; Grela, 2004; Morrone, 2004). Se entiende por patrón a aquella “regularidad o repetición en la naturaleza que permite establecer comparaciones y ensayar predicciones” (Morrone y Ruggiero, 2000). Los patrones pueden ser equivalencias, síntesis o generalizaciones de observaciones realizadas del área de distribución de los taxones en estudio (Rosen, 1984).

Al establecer las áreas de distribución de distintos taxones, éstas pueden vincularse entre sí formando patrones y éstos pueden ser utilizados para definir áreas de endemismo (Grela, 2004; Cue-Bar et al, 2006).

De acuerdo a definiciones realizadas por Platnick (1991), Morrone (1994) y Humphries & Parenti (1999), un área de endemismo puede definirse a través de rangos de distribución congruentes (simpatria relativamente extensa, dependiendo del nivel de resolución del análisis) y no randómicos de dos o más especies (o taxa de rangos superiores) que tengan alcance restringido (Crisci et. al., 2000; Garcia-Barros et al, 2002; Hausdorf , 2002; Grela, 2004).

Por otra parte Nelson y Platnick (1981) proponen que las áreas de endemismo son aquellas áreas relativamente pequeñas que contienen una combinación de especies que no se encuentran en ningún otro sector del área total considerada. Estas especies que integran un área de endemismo se las llama endémicas y al estar confinados a un lugar geográfico determinado pueden considerarse como la diversidad biológica única de ese lugar (Pizarro-Araya y Jerez, 2004). Al estar restringidos a un lugar geográfico, los taxa endémicos tienen mayores probabilidades de extinguirse, por este motivo el delimitar áreas de endemismo es un paso decisivo para generar estrategias que permitan el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad (Pizarro-Araya y Jerez, 2004).

Como se mencionó anteriormente el área bajo estudio será todo el territorio uruguayo por lo tanto no se determinarán especies endémicas del Uruguay, sino que se estudiarán posibles patrones de especies que puedan formar áreas de endemismo dentro de los límites políticos del país (Grela, 2004).

Es dificultosa la delimitación de regiones dentro del área en estudio ya que puede decirse que la biosfera es un mosaico de endemidades superpuestas de diferentes especies (Rosen, 1984). Igualmente pueden utilizarse los posibles patrones detectados para hacer agrupaciones jerárquicas de localidades (Rosen y Smith, 1988). Una forma de realizar agrupaciones jerárquicas es mediante un Análisis de Parsimonia de Endemismos (PAE) (Rosen 1988, Morrone 1994). Es un método que permite descubrir patrones de distribución de los organismos y en base a ellos realizar ordenamientos jerárquicos bajo la asunción de que las especies agrupadas resultantes tienen una historia común (Rosen, 1988; Morrone, 1994; Morrone y Orisci, 1995; Que-Bar et al., 2006). En el PAE pueden clasificarse áreas o localidades de acuerdo a taxa compartidos mediante un procedimiento análogo al realizado en sistemática filogenética (Orisci et al., 2000), donde los taxa son equivalentes a caracteres y se obtiene como resultado la solución más simple, mas parsimoniosa (Orisci et al., 2000; Escalante, 2007). Como en los análisis filogenéticos se construyen cladogramas a partir de matrices de datos de presencia/ ausencia, pero en este caso se evalúa la presencia o ausencia de especies (o taxones supraespecíficos) en determinadas áreas con el objetivo de obtener una representación lo más adecuada posible de los cambios o eventos de especiación que determinaron la composición actual de la biota (Brown y Lomolino, 1998; Morrone, 2004). Esta representación es un diagrama en el que se observa un patrón anidado en donde los clados terminales están incluidos en clados cada vez más grandes constituidos por taxones con rangos de distribución mayores (Grela, 2004). El PAE opera bajo la asunción de que los taxones ampliamente distribuidos evidencian la monofilia de las áreas donde se encuentran. En la práctica los taxa ampliamente distribuidos junto con causas históricas comunes son el justificativo para explicar esas agrupaciones (Morrone, 1994; Morrone y Escalante, 2002). Watanabe (1998) considera además que en el PAE las similitudes entre áreas pueden ser definidas por taxa compartidos (sinapomorfías).

La metodología del análisis de parsimonia de endemismos fue propuesta originalmente por Rosen (1988) para ser aplicado a estudios paleontológicos (Orisci et al., 2000). Este autor utilizó como unidades de estudio las localidades y fue denominado como análisis de simplicidad de endemismos basado en localidades (Orisci et al., 2000). Rosen plantea que puede ser dificultosa la delimitación de áreas de endemismo debido a que algún taxon puede extender su distribución por fuera de los límites definidos para el área. Él propone una técnica que no requiere de áreas de endemismo como unidades de estudio, trabajar con localidades (Rosen, 1988; Orisci et al., 2000). En esta modalidad de análisis se clasifican las localidades agrupando aquellas que tengan taxones compartidos, basándose en la relación de los distintos

grupos con el área que habitan y utilizando el algoritmo de simplicidad o parsimonia (Grela, 2004). Éstas localidades son sitios puntuales y representan un muestreo de la distribución de cada taxón (Crisci et al., 2000). Al agruparlas de acuerdo a la presencia de sinapomorfías geográficas, es decir taxones compartidos entre más de una localidad se obtiene como resultado un cladograma de área de las localidades (Rosen, 1988).

El PAE es un método que permite detectar patrones de distribución congruentes de varios taxa relacionados o no y mediante la interpretación de los diagramas obtenidos a partir de los datos reconocer áreas de interés biogeográfico y ecológico que puedan ser sujetos posteriormente a análisis para conservación, protección y uso controlado.

Estas áreas, importantes para la conservación lo son debido a su diversidad característica y única. El conocer la distribución de la biodiversidad es importante para poder establecer luego las estrategias que permitan el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad del país (Lohengrin et al., 2001). La diversidad biológica de un territorio es una expresión de la cantidad, proporción y distribución de los recursos y la energía, es una medida de la heterogeneidad del sistema. Permite definir zonas de distribución natural que contengan la mayor cantidad de taxa endémicos y analizar, describir y comparar regiones naturales y comunidades ecológicas (Pizarro-Araya y Jerez, 2004).

La diversidad de zonas geomorfológicas determina a su vez la existencia de una gran heterogeneidad de hábitats en los que los distintos grupos de organismos se adaptaron y evolucionaron (Jerez, 2000). Así a una determinada comunidad vegetal le corresponde una comunidad animal particular (Lacoste y Salanon, 1973). Existe una relación estrecha entre los animales y el ambiente que los rodea, por esto, al determinar y definir las características del área en la que habitan estos animales podremos explicar muchas de sus características, sean anatómicas, fisiológicas, etológicas o ecológicas. Asimismo las diferencias de composición vegetal entre distintas áreas determinarán también una diferencia en la distribución de los distintos grupos animales.

Los insectos presentan una gran abundancia y diversidad ecológica convirtiéndolos en buenos indicadores de la biodiversidad de un territorio determinado. Aquellos grupos con distribución geográfica restringida pueden ser utilizados como indicadores de ambientes (Jerez, 2000). Particularmente especies fitófagas como los Orthoptera son de especial interés ya que son consumidores primarios y dependen de la vegetación local (Herrera Mesa, 1987).

No existen estudios en los que se haya evaluado la distribución de todas las especies de las familias Romaleidae y Ommexechidae señaladas para el país, en los que además de determinar el área de distribución de cada taxón se planteen posibles relaciones entre especies y de las especies con su ambiente. Son escasos los trabajos exclusivos de distribución en acridios y están referidos a otras familias (Bentos Pereira, 1989). Los antecedentes de estudios de distribución para estos grupos de acridios se

refieren a trabajos realizados para toda América del Sur y en ellos se señala la distribución en Uruguay, pero no son estudios específicos para el país. Muchos se refieren a revisiones sistemáticas de los distintos grupos en los que como dato accesorio se establecen las áreas de distribución (Silveira Guido, 1958; Ronderos, 1972, 1973; Amedegnato, 1974; Ronderos, 1974; Amedegnato, 1977; Ronderos, 1977, 1979; Roberts y Carbonell, 1982, 1992; Carbonell, 2004, 2007).

Por otra parte se destaca la alta diversidad relativa (dentro del contexto regional) de Uruguay y se considera a todo el territorio como una zona de transición biogeográfica (Brazeiro et al., 2008), por lo tanto sería de gran importancia conocer la diversidad y distribución de los distintos grupos de organismos que habitan esta región.

Este trabajo tiene como objetivos: determinar rangos y patrones de distribución de las especies pertenecientes a las familias Romaleidae y Ommexechidae en el Uruguay en relación a la diversidad de ambientes. Asimismo interpretar las relaciones biogeográficas que puedan existir entre las distintas regiones descritas para el país. Como parte de este estudio se determinará la riqueza específica. Se comprobará si los rangos de distribución de los insectos son coincidentes con las diferentes regiones definidas para la vegetación basada en los estudios realizados por Grela (2004). Se intentará determinar además si existen especies que puedan ser consideradas endémicas tomando como referencia los límites del país.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Crear un registro de los datos de distribución (planillas informáticas) que incluya localización detallada por coordenadas geográficas.
2. Realizar una breve descripción del tipo de hábitat en que pueden encontrarse cada una de las especies en estudio incluyendo dieta y biología.
3. Elaborar mapas de distribución por familia, género y especie para el Uruguay y América del Sur.
4. Establecer zonas de mayor riqueza específica dentro del país para las dos familias.
5. Realizar agrupamientos de localidades de acuerdo a especies de Romaleidae y Ommexechidae compartidas para determinar relaciones entre distintas áreas dentro de Uruguay.

HIPÓTESIS

La mayor riqueza de especies en nuestro país se encuentra al norte del río Negro, donde las mismas encuentran condiciones climáticas, geológicas y de vegetación más propicias para su desarrollo. Así mismo las diferencias geomorfológicas y por ende en la diversidad florística entre el este y oeste del país propuestas por Grela (2004) influirían también en cómo se distribuyen las especies. Se espera encontrar una o más especies endémicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se adoptó la taxonomía actualizada de las familias Romaleidae y Ommexechidae basadas en las publicaciones de Amedegnato (1974, 1977), Carbonell (1977, 2003, 2004, 2007), Roberts & Carbonell (1982, 1992) y Ronderos (1972, 1973, 1974, 1977, 1979).

Se examinaron los ejemplares de ambas familias depositados en la colección de Entomología de la Facultad de Ciencias, UdelaR. Se analizó el material conservado en líquido y en seco. Se actualizó la nomenclatura y se realizó el diagnóstico hasta el nivel de especie de los ejemplares sin identificar. Se asignó un código (número / letra) para los ejemplares conservados en líquido y en seco (pinchados en las cajas de la Colección). Con los datos de colecta obtenidos se elaboró una base de datos en EXCEL, en la que se incluyeron los siguientes campos: el nombre de la familia, subfamilia, género y especie, el departamento y la localidad de procedencia, fecha de colecta, colector así como la descripción del hábitat (en la que fue encontrado el ejemplar) que se encontrara detallada en la etiqueta.

Varios sitios de colecta fueron georeferenciados, algunos con el programa Google Earth (Desarrollado por Keyhole, Inc. y Google, versión 5.0.11733.9347, earth.google.com), otros mediante la consulta de mapas a escala y de bases de datos proporcionadas por el Departamento de Geografía de la Facultad de Ciencias, en este último caso los datos proporcionados se encontraban en el sistema Yacaré y fueron convertidos al sistema de coordenadas UTM. En aquellos casos en que los datos de colecta no proporcionaban datos precisos de la localidad, (Ej. Carrasco) se asignaron coordenadas estimativas para el sitio de colecta. Se consultó al Prof. Carbonell y al Prof. Monné por sus diarios de viajes y notas de campo, sobre algunas localidades que no fue posible referenciar en mapas actuales (nombres de estancias, pueblos, parajes). Estos datos fueron incluidos en la base de datos.

Área de estudio

Se utilizaron únicamente los ejemplares que fueron colectados dentro del territorio uruguayo. Uruguay se ubica entre los 30 y 35° de latitud sur y entre los 53.5 y 58.5° de longitud oeste, situado íntegramente en la zona templada.

De acuerdo a información obtenida de la Dirección Nacional de Meteorología, la temperatura en la cuenca del Río de la Plata varía de sureste a noroeste, con una media anual de 16°C sobre la costa

atlántica en Rocha y 19°C sobre Artigas. Por otra parte la variación media anual entre el mes más cálido y el mes más fresco disminuye en sentido suroeste-noreste, entre 15°C y 5°C respectivamente. La insolación (horas de sol efectivas) crece de sureste a noroeste con un máximo en Salto y un mínimo en la costa oceánica (Sitio Web de la Dirección Nacional de Meteorología) (Fig. 3).

Las precipitaciones medias anuales para todo el país son del orden de los 1300 mm. Se observa un decrecimiento de las isoyetas de noreste a suroeste con una isoyeta máxima de 1600 mm en Rivera y una mínima de 1100 mm en la costa del Río de la Plata (Fig. 4). Por lo tanto se puede afirmar que en Uruguay existe un clima lluvioso, sin estación seca, pero con alta variabilidad interanual, entre 20 y un 30%. La humedad relativa indica el contenido actual de vapor de agua en la atmósfera en función de la temperatura. Se observa en el territorio un aumento progresivo de los valores medios de humedad relativa de noroeste a sureste, con valores máximos en Rocha y mínimos en Salto y en el oeste del Departamento de Artigas (Sitio Web de la Dirección Nacional de Meteorología) (Fig. 5).

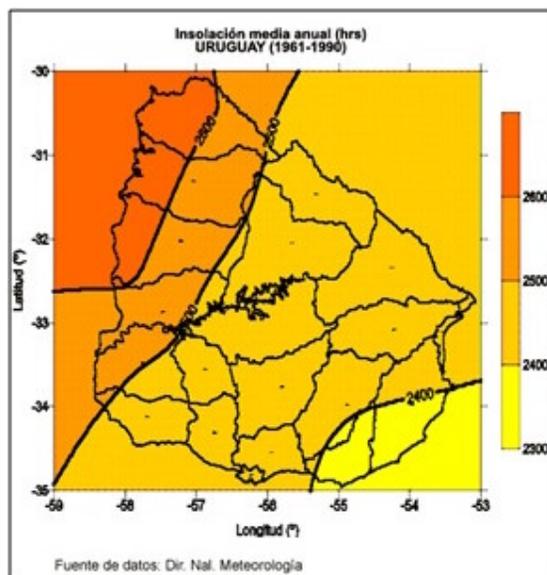


Figura 3. Isoyetas marcando valores de insolación.
 Extraído de www.meteorologia.com.uy
 (16/08/09)

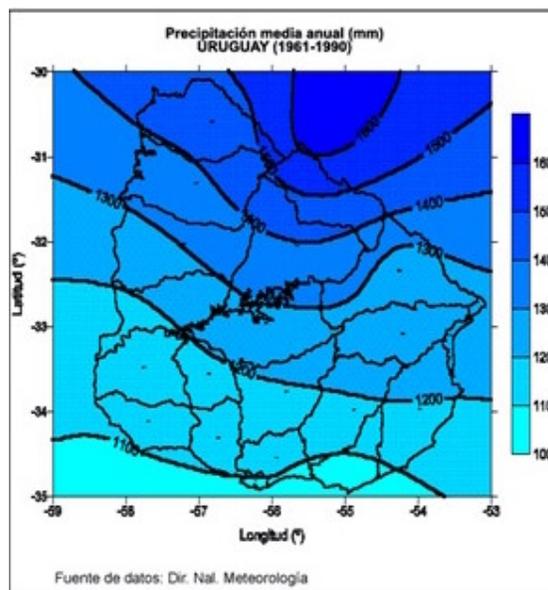


Figura 4. Isoyetas marcando valores de precipitación.
 Extraído de www.meteorologia.com.uy
 (16/08/09)

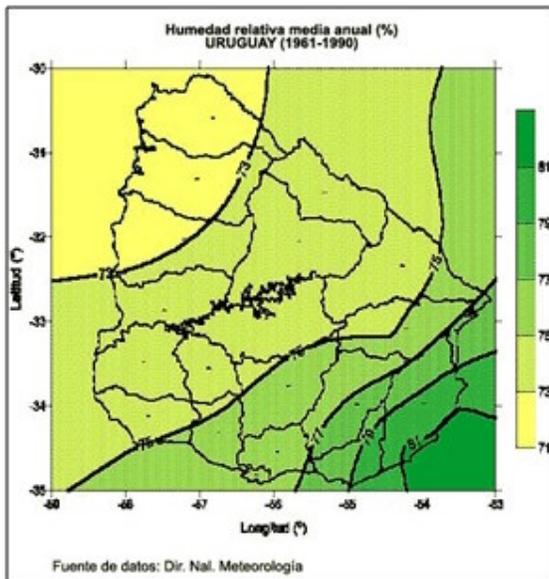


Figura 5. Isoyetas marcando valores de humedad.
 Extraído de www.meteorologia.com.uy
 (16/08/09)

Ecología de las especies

Se realizó una breve descripción referente al hábitat, dieta y otros datos ecológicos de cada especie en base a información obtenida de las etiquetas de colecta de los ejemplares, bibliografía y comunicaciones personales del Prof. C. Carbonell.

Distribución de las especies

En base a datos bibliográficos se elaboraron mapas donde se establecieron áreas de distribución a gran escala dentro de América del Sur para todas las especies en estudio.

Asimismo se analizó la distribución de los distintos grupos en Uruguay utilizando el programa DIVA-GIS (Hijmans *et al* 2002). Para establecer las áreas de distribución de las especies se elaboraron 8 mapas de puntos por familia y géneros en los que se representan los sitios de colecta. Se utilizaron los datos de la

colección y bibliográficos (Silveira Guido et al, 1958; Ronderos, 1972, 1973, 1974, 1977, 1979; Carbonell, 2004, 2007).

Riqueza de especies

Se realizaron estudios para determinar la riqueza de especies dentro del país. Utilizando el programa DIVA-GIS(Hijmans *et, al* 2002) se elaboraron cuadrículas y con escala de colores se indicaron las zonas de mayor riqueza de especies.

Análisis de Parsimonia de Endemismos

Se realizó un análisis de parsimonia de endemismos basado en localidades. Este análisis permite obtener cladogramas de áreas de las localidades basándose en la comparación de rangos de distribución de los taxones mediante métodos heurísticos (por ensayo y error) y son analizados a través de un algoritmo de simplicidad. Este análisis se realiza con el fin de identificar un patrón jerárquico anidado en base a la presencia de taxa compartidos. Las presencias compartidas son tratadas análogamente a las sinapomorfías utilizadas en sistemática filogenética. Los cladogramas resultantes de las localidades muestreadas expresan relaciones entre biotas (Rosen y Smith, 1988).

Para esto se construyó una matriz de datos de presencia/ausencia que contiene en las filas, las localidades distribuidas a lo largo de todo el país y en las columnas todas las especies pertenecientes a las 2 familias. La presencia de un taxón en una localidad es codificada como 1 y su ausencia como 0. Se registraron las 21 especies de acridios. En cuanto a las localidades, en un principio se encontraron 104 sitios, contando datos de la colección y de bibliografía. Aquellos sitios muy próximos geográficamente fueron agrupados con el fin de disminuir la cantidad de sitios y llegar a un valor similar al de las especies. Se formaron 26 grupos que serán llamados **megalocalidades**. Cada megalocalidad recibió un nombre formado por tres letras (Tabla 3).

Las 26 megalocalidades junto con las 21 especies de las dos familias en estudio fueron ingresadas en la matriz de datos de presencia-ausencia. Se realizó una polarización, mediante la inclusión en la matriz de una localidad hipotética caracterizada por una supuesta biota ancestral con ausencia de todas las especies en estudio como grupo externo que permitió enraizar el árbol.

El análisis de la matriz se realizó mediante una búsqueda heurística con la estrategia Múltiple TBR de permutación de ramas, con 15 replicaciones y con 20 árboles de partida.

Posteriormente se realizaron arboles de consenso para resumir las relaciones entre las áreas que sean compartidas por los arboles igualmente parsimoniosos: uno de consenso estricto que combina aquellos nodos que están presentes en todos los arboles originales, aquí se refleja únicamente la información que comparten sin ambigüedad todos los cladogramas; otro de mayoría, en los que cada nodo se encuentre

soportado por al menos el 50% de los arboles obtenidos. Se estableció como condición que se colapsaran aquellos nodos no soportados (Lipscomb, 1998).

Para la realización de la matriz de datos y el posterior análisis estadístico se utilizaron los programas WinClada ver. 1.0000 (Nixon, 1999-2002) y NONA ver. 2 (Goloboff, 1999).

Tabla 3. Detalle de las localidades que integran cada megalocalidad.

DEPARTAMENTO	MEGALOCALIDAD	LOCALIDADES AGRUPADAS
Artigas	BEL	Cuchilla Belén
	INV	Arroyo Invernada, La Invernada, Sepulturas, Arroyo Sepulturas, Rio Cuareim
	CUA	Bella Unión, Arroyo Tres Cruces Grande (Timbaubá), Barra del Yucutujá (Orilla del Rio Cuareim), Puntas Arroyo Cuaró (Paso Campamento del Arroyo Cuaró), Isla Cabellos
Rivera	GRE	Arroyo Yacuy, Isla Zapallo, San Gregorio, Empalme Ruta 30 y 3
	COR	Minas de Corrales
	MAS	Cuchilla Negra, Cuchilla Negra (Cerca de Masoller), Cuchilla Negra (Subida de Pena), Arroyo Rubio Chico, Gajo Lunarejo, Bañado Zanja Honda cerca de Tranqueras, Arroyo Zanja Honda, Masoller, Arroyo Lunarejo (Valle del Arroyo Lunarejo), Puntas Arroyo Laureles, Tranqueras, Ruta 5 (Cerca de Empalme Ruta 30)
Paysandú	AUR	Cuñapirú, Ciudad de Rivera (Represa de Aguas Corrientes), Sierra de la Aurora, Cerro Chato Dorado, Cerro Batoví Dorado
	AJI	Cascada del Queguay, Puerto Pepe Ají, Santa Rita
	TBR	Tambores, Paso del Cerro del Rio Queguay
Tacuarembó	EDE	Puntas de Arroyo Laureles, Vassoura, Valle Edén, Tacuarembó Chico, Cuchilla de Laureles, Cerros de Batoví, Ciudad de Tacuarembó, Paso de la Calzada en Arroyo Bañado de Rocha
	PMA	Estación Pampa, Ruta 5 Km 300, Arroyo Malo (Puente Ruta 5)
	CGA	Arroyo Caragatá
Colonia	EZL	La Estanzuela, Punta Gorda
Soriano	DRS	Dolores, Agraciada, Arroyo Cololó
Florida	CPA	Casupá, Sarandí Grande, Ruta 5 Km 92.800
Maldonado	BEV	Cerro de las Animas, Balneario Bella Vista, Arroyo Las Flores
Montevideo	MVD	Montevideo, Prado, Carrasco, Santiago Vásquez, Parque Rivera, Melilla, Peñarol, Sayago
Cerro Largo	MEL	Cuchilla de Melo, Melo, Rio Yaguarón (Paso San Diego)
Durazno	BAY	Baygorria, Ruta 5 (Km 199.600 y 220.300)
Flores	PIN	Costas del Yi, P° Castro, Arroyo Pinto (Paso Pinto)
Salto	ARA	San Antonio, Laureles, Salto Chico, Termas del Arapey, Arapey (Ruta 3 Km 549), Barra Arroyo Tangarupá (en rio Arapey)
Canelones	CAL	Balneario El Pinar, Arroyo Solís Grande Puente Ruta 9, Bañados de Carrasco, Las Piedras, Pando, Suarez, Cuchilla Alta, Piedras de Afilar
Lavalleja	RET	Mariscal, Arequita, Bañado de Retamosa, Villa Serrana, Arroyo Penitente
Rio Negro	FYB	Rincón de Fray Bentos, San Javier, Estancia Morgan (Frente a Villa Soriano)
Treinta y tres	OLI	Santa Clara de Olimar, La Charqueada, Quebrada de los Cuervos, Rio Olimar Chico (a 25 Km de Ciudad de Treinta y Tres)
San José	CRO	Arazatí, Capurro, Cañada Grande, Arroyo Mauricio, Chamizo, Libertad, Playa Pascual, Rio Santa Lucia

RESULTADOS

Representación de las familias Romaleidae y Ommexechidae en la colección de la Facultad de Ciencias.

Todas las especies citadas para el país están representadas en la colección. Se analizaron 772 ejemplares (540 en seco y 232 en líquido) pertenecientes a las dos familias. La familia Romaleidae cuenta con 560 individuos (72,5%), mientras que la familia Ommexechidae está representada por 212 individuos, (27,5%).

Dentro del material depositado en líquido el número de individuos de la década del '60 supera ampliamente a las otras, mientras que la mayoría del material seco fue recolectado en la década del '50 (Tablas 4 y 5). El número de individuos depositados en líquido y en seco de ambas familias es altamente variable a lo largo del tiempo. Décadas como las del '30, '40 y '70 tienen 1, 0 y 2 representantes respectivamente en contraste con las del '50 y '60 con más de 300 ejemplares cada una (Fig. 6).

Tabla 4. Número de individuos de ambas familias depositados en la colección en líquido desde la década del '30 a la del 2000.

DÉCADAS	MATERIAL EN LÍQUIDO		N° total de individuos
	N°individuos Romaleidae	N°individuos Ommexechidae	
30	0	0	0
40	0	0	0
50	20	0	20
60	77	59	136
70	0	0	0
80	26	2	28
90	40	8	48
2000	0	0	0

Tabla 5. Número de individuos de ambas familias depositados en la colección en seco desde la década del '30 a la del 2000.

MATERIAL EN SECO			
DÉCADAS	N° individuos Romaleidae	N° individuos Ommexechidae	N° total de individuos
30	0	1	1
40	0	0	0
50	244	67	311
60	119	60	179
70	2	0	2
80	5	0	5
90	17	10	27
2000	10	5	15

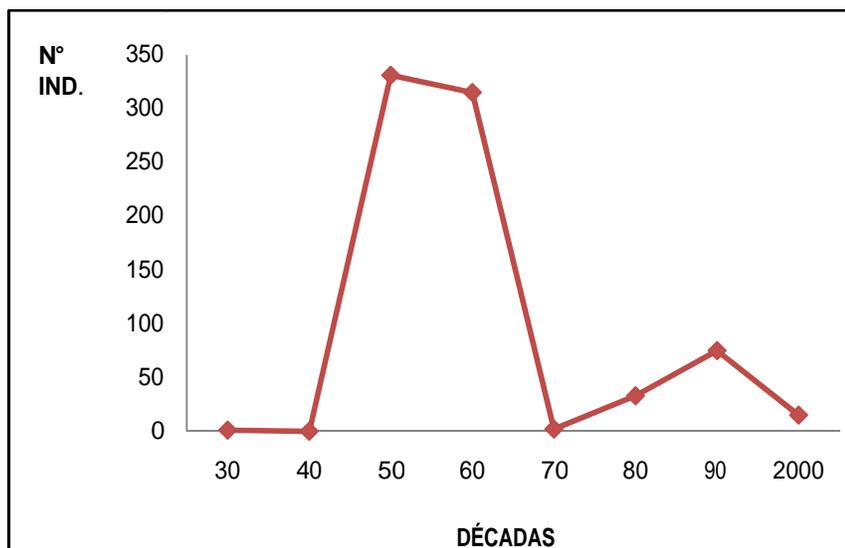


Figura 6. Número de individuos de las familias Romaleidae y Ommexechidae depositados en la colección de la Facultad de Ciencias agrupados por décadas de acuerdo a la fecha de colecta de cada ejemplar.

De acuerdo a la presencia de especies en los distintos departamentos (Tablas 6 y 7): Artigas, Rivera y Tacuarembó son los que presentan el mayor número de especies de las dos familias. En Artigas se encuentran 13 de las 17 especies de la familia Romaleidae citadas para el Uruguay, luego le sigue Tacuarembó con 10 especies y Rivera con 9. Rocha es el único departamento que no presenta ningún registro para esta familia (Tabla 6).

Para la familia Ommexechidae, existen dos departamentos, Rivera y Tacuarembó que cuentan con las 4 especies citadas para el país. Por otra parte para los departamentos de Rocha, Durazno, Salto,

Soriano, Florida, Flores y Cerro Largo no existen registros en la colección de ninguna de las especies de la familia (Tabla 7).

Tabla 6. Número de especies de la familia Romaleidae por departamento.

DEPARTAMENTO	NÚMERO DE ESPECIES
Artigas	13
Tacuarembó	10
Rivera	9
Paysandú	7
Florida	6
Canelones	3
Montevideo	3
Maldonado	3
San José	3
Treinta y tres	3
Durazno	3
Salto	3
Flores	3
Rio Negro	2
Soriano	2
Lavalleja	2
Cerro Largo	2
Colonia	1
Rocha	0

Tabla 7. Número de especies de la familia Ommexechidae por departamento.

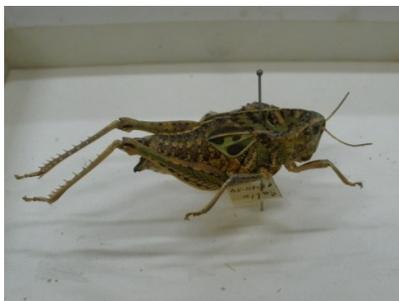
DEPARTAMENTO	NÚMERO DE ESPECIES
Rivera	4
Tacuarembó	4
Artigas	3
Canelones	2
Montevideo	2
Maldonado	2
San José	2
Treinta y tres	2
Lavalleja	2
Colonia	2
Paysandú	1
Rio Negro	1
Rocha	0
Durazno	0
Salto	0
Soriano	0
Florida	0
Flores	0
Cerro Largo	0

Ecología de las especies en estudio

Alcamenes brevicollis, *Alcamenes clarazianus*, *Alcamenes granulatus* : Estas especies se encuentran en lugares áridos, con vegetación dispersa y escasa, por ejemplo, zonas serranas. Siempre sobre el suelo y no sobre las plantas. *A. brevicollis* y *A. clarazianus* se hallan en praderas pedregosas y otros terrenos rocosos con cobertura de gramíneas (Com. pers C. Carbonell, datos de colección).



A. brevicollis (Imagen: A. Listre)



A. clarazianus (Imagen: A. Listre)



A. granulatus (Imagen: Carbonell et al, 2006)

Chromacris speciosa : Habita lugares húmedos, con arbustos y plantas herbáceas, solanáceas y compuestas. En campo abierto, praderas, bordes y claros de bosques, a los costados de carreteras y al borde de campos cultivados. Se alimenta de leguminosas, como la alfalfa y de solanáceas, por ejemplo el duraznillo negro (*Cestrum parqui*), tabaco y papa. Presenta comportamiento gregario durante los estadios juveniles (Silveira Guido et al, 1958; C.O.P.R., 1982; Roberts y Carbonell, 1982; Carbonell et. al., 2006).



C. speciosa (Imagen: Carbonell et al, 2006)

Coryacris angustipennis : Se encuentra en lugares inundados, a orillas de ríos o arroyos y allí se posa sobre plantas altas que sobresalen del agua. También puede encontrarse en el campo, en lugares donde predominan malezas tipo arbustivo de las que se alimenta o en ciudades, en los jardines, sobre plantas

cultivadas. Es polífaga, se alimenta de plantas herbáceas silvestres y cultivadas (Carbonell et. al., 2006; com. pers. C. Carbonell).



C. angustipennis (Imagen: A. Listre)

Diponthus argentinus : En campos altos con gramíneas silvestres y cultivadas. En la colección hay registros de su presencia en bañados semisecos. Es polífaga, pero se alimenta principalmente de gramíneas (Carbonell et. al., 2006; com. pers. C. Carbonell; datos de colección).



D. argentinus (Imagen: A. Listre)

Diponthus maculiferus : Habita lugares bajos y húmedos, con pasturas altas formando matas, cerca de cañadas (Silveira Guido, 1958).

Para las demás especies del género *Diponthus* Stål, 1873, *D. clarazianus*, *D. cribratus*, *D. dispar* y *D. electus*, no se encontró información en datos de colección, bibliografía ni mediante consultas a especialistas.

Staleochlora viridicata orientalis : Distribuida en una gran variedad de hábitats: pradera abierta, lugares húmedos con vegetación herbácea y arbustos, a los costados de la carretera y menos frecuente pero también presente en lugares secos. En Uruguay prefiere áreas poco húmedas, de vegetación abierta y con arenales como el cerrado y la pampa (Silveira Guido et al, 1958; C.O.P.R., 1982; Roberts y Carbonell, 1992; datos de colección).



S. viridicata orientalis (Imagen: Carbonell et al, 2006)

Xyleus discoideus discoideus : Habita los márgenes y claros de bosques secos y sabanas, lugares con árboles y arbustos dispersos, sin gramíneas altas. No se encuentra en praderas o campos abiertos. Es una de las pocas especies que puede verse en parques o jardines urbanos, alimentándose de plantas cultivadas y ornamentales. Es un débil volador (Silveira Guido et al, 1958; C.O.P.R., 1982; Carbonell, 2004; Carbonell et. al., 2006; datos de colección).



X. discoideus discoideus (Imagen: A. Listre)

Xyleus laevipes : Es la única especie del género que habita pastizales y praderas, lugares con prevalencia de gramíneas, árboles dispersos y arbustos. Puede encontrarse además en los márgenes y partes más abiertas de bosques, al costado de carreteras y en lugares pedregosos (C.O.P.R., 1982; Carbonell, 2004; Carbonell et. al., 2006; datos de colección).



X. laevipes (Imagen: A. Listre)

Zoniopoda iheringi : Individuos de esta especie se encontraron en lugares con pastos altos y plantas herbáceas (Carbonell, 2007).



Z. iheringi (Imagen: A. Listre)

Zoniopoda juncorum : Carbonell (com. pers.) encontró esta especie una sola vez, en el sur de Uruguay. Es una especie rara. Habita lugares a orillas de cuerpos de agua, sobre juncos, pero no se alimenta de ellos (Carbonell, 2007).



Z. juncorum (Imagen: A. Listre)

Zoniopoda tarsata : Es la especie más abundante y con distribución más amplia del género. Se encuentra sobre vegetación herbácea y arbustos, en lugares húmedos, cerca del agua. Puede verse además en praderas con cobertura densa y alta. En Uruguay, es abundante en lugares bajos y húmedos con vegetación herbácea alta (1 a 2 metros) y predominancia de ejemplares de la familia Compositae, aunque no se alimenta de estas plantas sino de gramíneas y leguminosas (Silveira Guido et al, 1958; C.O.P.R., 1982; Carbonell et. al., 2006; Carbonell, 2007; datos de colección). Asimismo se la vio alimentándose de plantas jóvenes de *Eucalyptus* (com. pers. E. Lorier).



Z. tarsata (Imagen: A. Listre)

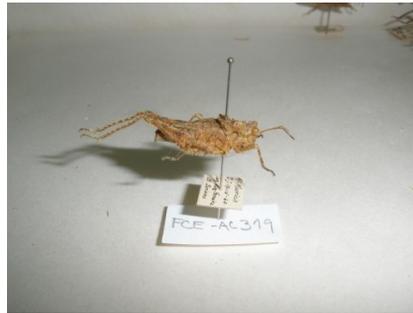
Clarazella bimaculata : Está presente en suelos arenosos, con vegetación rala y escasa y marcada insolación diurna. Es típica de ambientes xerófilos o semixerófilos. Presenta una alta afinidad por plantas compuestas de los géneros *Baccharis*, *Senecio* y *Tessaria*. Es común verla en grupos compactos a los costados de ríos y arroyos. Es polífaga, se la encontró inclusive alimentándose de plantas de algodón (Ronderos, 1973; Carbonell et. al., 2006; com. pers. C. Carbonell).



C. bimaculata (Imagen: Carbonell et al, 2006)

Ommexecha virens : Está asociada a ambientes xerófilos, en terrenos arenosos o arcillosos con bajo tenor de humedad y gran insolación: campos de cultivo abandonados, matorrales, sabanas, praderas y campos de cerrado. Su cuerpo es de color uniforme y las partículas de suelo se adhieren al tegumento rugoso permitiendo que se confunda con el ambiente que lo rodea. Es polífaga, se alimenta de dicotiledóneas y hortalizas en general, pero su principal alimento es la planta *Acanthospermum australe*, llamada “yerba de

oveja". Hay 2 morfos, macróptera y braquíptera, pero solo las braquípteras llegan al sur de su rango de distribución (Silveira Guido et al, 1958; Ronderos, 1977; Ronderos, 1979; C.O.P.R., 1982; Carbonell et. al., 2006; com. pers. C. Carbonell; datos de colección).



O. virens (Imagen: A. Listre)

Pachyossa signata : Es una especie asociada a afloramientos de rocas basálticas planas a nivel del suelo, cubiertas con líquenes y musgos, en terrenos pedregosos. Tiene escasa movilidad y coloración críptica variada lo que le permite confundirse con el sustrato. La distribución coincide casi exactamente con el sector expuesto de basalto correspondiente a la llamada Formación General en Brasil, San Cristóbal en Argentina y Tacuarembó en Uruguay, que abarcan los estados brasileños de Santa Catarina y Río Grande do Sul, Artigas, Salto, Paysandú, Rivera, Tacuarembó y Cerro Largo en Uruguay y Misiones en Argentina. Se alimenta de varios grupos de dicotiledóneas (Ronderos, 1974; Ronderos, 1979; Carbonell et. al., 2006; com. pers. C. Carbonell; datos de colección).



P. signata (Imagen: A. Listre)

Spathalium audouini : Esta especie prefiere zonas semiáridas, muy asoleadas, pedregosas y/o arenosas y con vegetación rala. En faldas de cerros y praderas muy abiertas con vegetación dispersa. Se alimenta de dicotiledóneas. Presenta polimorfismos en lo que se refiere a ornamentación tegumentaria, coloración y desarrollo del fastigio y alas. En Uruguay se ven todas las gradaciones de longitud e inclinación del fastigio y desarrollo de tégmenes y alas (Ronderos, 1972; Ronderos, 1979; Carbonell et. al., 2006; datos de colección).



S. audouini (Imagen: A. Listre)

Distribución de las especies de Romaleidae y Ommexechidae en América del Sur:

Familia Romaleidae (Anexo I):

Dentro del género *Alcemenes* Stål 1878, *A. brevicollis* y *A. clarazianus* tienen una distribución que coincide con el centro de origen de la familia a la que pertenecen, abarcando el norte de Uruguay (región al norte del río Negro), el noreste de Argentina, sur de Paraguay y sur de Brasil. Por otra parte *A. granulatus* tiene una distribución más restringida (Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

La única especie del género *Chromacris* Walker 1870, citada para Uruguay *C. speciosa* es la que presenta la distribución más amplia de todas las especies en estudio. Hay registros en todo el territorio uruguayo, Brasil, Paraguay, gran parte de Bolivia, sur de Colombia, de Ecuador y de las Guayanas y norte, centro, este y oeste de Argentina llegando aproximadamente hasta el paralelo 40° como límite sur de su distribución (C.O.P.R., 1982; Roberts y Carbonell 1982; Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

Coryacris angustipennis es una de las especies que llega más al sur del continente (sur de Argentina) (C.O.P.R., 1982; Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

Dos especies de el género *Diponthus* Stål, 1873, *D. argentinus* y *D. clarazianus* tienen rangos de distribución similares abarcando Uruguay, el noreste de Argentina, sur de Paraguay y sur de Brasil. Por otra parte *D. dispar* y *D. cribratus* tienen un área de distribución que incluye el norte de Uruguay. *D. electus* y *D. maculiferus* están en Uruguay y el noreste de Argentina entre los 28° y 38° latitud sur. *D. electus* llega además hasta una pequeña parte del sur de Brasil (Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

La única especie del género *Staleochlora* Roberts y Carbonell, 1992 citada para Uruguay está en todo el territorio. *S. viridicata orientalis* presenta una distribución amplia que incluye además Paraguay, Brasil y Argentina (C.O.P.R., 1982; Roberts y Carbonell, 1992; Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

Las dos especies del género *Xyleus* Gistel, 1848 abarcan áreas distintas. La distribución de *X. discoideus discoideus* es más amplia (C.O.P.R., 1982; Carbonell, 2004; Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

Dentro del género *Zoniopoda* Stål, 1873 hay tres especies citadas para el Uruguay y según datos bibliográficos dos de ellas *Z juncorum* y *Z tarsata* se distribuyen en todo el país mientras que *Z iheringi* llega como límite sur de su distribución hasta los departamentos al norte del río Negro. Las tres especies se encuentran presentes en el norte y este de Argentina, *Z juncorum* es la que llega más hacia el sur. Esta última especie junto con *Z iheringi* son las que se extienden más hacia el norte del continente (C.O.P.R., 1982; Carbonell et. al., 2006; Carbonell, 2007; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

Familia Ommexechidae (Anexo II):

La única especie del género *Clarazella* Pictet & Saussure, 1887, citada para Uruguay es *C. bimaculata*. Se distribuye en un área que abarca el norte de Uruguay (territorio al norte del río Negro), el noreste de Argentina, sur de Paraguay, sur y parte del centro-este de Brasil (Ronderos, 1973; Ronderos, 1979; C.O.P.R., 1982; Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

La especie *Ommexecha virens* es la que presenta la distribución más amplia en América del Sur de las cuatro especies de esta familia que se encuentran en estudio. Abarca la totalidad del territorio uruguayo, Paraguay, Argentina y Brasil (Ronderos, 1977; Ronderos, 1979; C.O.P.R., 1982; Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

Pachyossa signata abarca un área más restringida, entre el paralelo 25° y el 33° e incluye parte este de Argentina, sur de Brasil y sur de Paraguay, con el norte de Uruguay como límite sur de su distribución (Ronderos 1974; Ronderos, 1979; Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

Por último el género *Spathalium* Bolívar, 1884, con su única especie *Spathalium audouini*, se distribuye en Uruguay, Brasil y Argentina (Ronderos, 1972; Ronderos, 1979; Carbonell et. al., 2006; Eades y Otte, OSF Version 2.0/3.5).

Distribución de las especies de las familias Romaleidae y Ommexechidae en el Uruguay

Familia Romaleidae

La familia Romaleidae (Fig. 7) presenta una distribución relativamente uniforme en todo el país. A pesar de esto se destacan 2 regiones con un mayor número de registros: una al norte del país en la que se incluyen los departamentos de Artigas con 13 localidades registradas, Rivera con 11, Tacuarembó con 10 y Salto con 6; otra región al sur integrada por los departamentos de Canelones con 5 sitios y Montevideo con 4. El resto de los departamentos poseen entre 2 y 3 sitios cada uno. La distribución este - oeste dentro del territorio es similar en cuanto al número de localidades con presencia de esta familia, con excepción de Rocha que es el único departamento sin registros.

De las tres especies del género *Alcemenes* (Fig. 8) dos de ellas *A. brevicollis* y *A. clarazianus* se distribuyen en la región al norte del río Negro. Dos registros en Artigas, cercanos al límite del departamento con el estado de Río Grande do Sul (Brasil) para *A. brevicollis* y varios en el norte (Artigas, Salto, Rivera y Tacuarembó) para *A. clarazianus*. *A. granulatus* es la especie de distribución más amplia de las tres en estudio, con 2 sitios en Artigas, los mismos que para *A. brevicollis* y uno al sur, en Lavalleja.

La presencia del género *Diponthus* (Fig. 9) abarca el norte del país y se extiende hacia el suroeste. *D. argentinus* cuenta con registros en Artigas y Paysandú. Para *D. dispar* se encontraron 4 localidades, 2 en Tacuarembó, 1 en Rivera y 1 en Paysandú, todas al norte del país. *D. cribratus*, según los datos también se restringe al norte del río Negro. Otras tres especies de este género también se distribuyen al norte del río Negro pero además extienden su distribución más al sur. Se encontraron ejemplares de *D. clarazianus* en centro y suroeste de Uruguay (Tacuarembó, Flores y Río Negro). Para *D. electus* hay datos de su presencia en Rivera, Artigas, Tacuarembó, Salto y Paysandú y la más al sur es 1 en Durazno. *D. maculiferus* llega más hacia el sur con una localidad en Durazno y una hacia el suroeste, en Colonia.

De las 2 especies del género *Xyleus* (Fig. 10), *X. discoideus discoideus* es la que cuenta con el mayor número de registros para el país. Se forman 2 focos, por un lado Artigas y Rivera y por otro Montevideo y San José con varias localidades cada uno. Por otra parte *X. laevipes* cuenta con varios registros al norte del país, en Artigas, Rivera, Tacuarembó, Paysandú y Río Negro. Se encontró además un registro al sur, en Florida.

Dentro del género *Zoniopoda* (Fig. 11), *Z. tarsata* es la de distribución más amplia y la que cuenta con más localidades registradas: abundancia de registros en Artigas y Rivera; además sitios en Tacuarembó, Paysandú, Florida y Soriano. Para *Z. iheringi* se encontraron registros concentrados en un

foco al norte y noreste del país. De *Z juncorum* sólo se encontraron datos de una única localidad representada en la colección, Florida.

En el mapa donde se representan las 3 especies que son únicas de cada género (Fig. 12) se observa que tanto *Chromacris speciosa* como *Staleochlora viridicata orientalis* están presentes en todo el país. *Coryacris angustipennis* se encontró en 3 sitios de Artigas. Es la única de las tres especies que se distribuye solo al norte.

Familia Ommexechidae

La familia Ommexechidae (Fig. 13) cuenta con menos registros que la familia Romaleidae. Asimismo no se observa una distribución uniforme, existen varios departamentos sin registros: Soriano, Flores, Florida, Rocha, Cerro Largo, Durazno y Salto. Hay 2 regiones con numerosas localidades en las que esta familia está presente: una al norte que incluye Artigas, Rivera, Tacuarembó, Paysandú, Río Negro; otra al sur con localidades en San José, Montevideo, Lavalleja, Colonia, Canelones, Maldonado y Treinta y tres.

La distribución de las especies de esta familia (Fig. 14) es variada. Para *Ommexecha virens* se encontraron localidades en dos regiones: una al norte del país (Rivera, Artigas, Tacuarembó y Paysandú); otra al sur (Canelones, San José, Montevideo, Lavalleja, Maldonado y Colonia). No se encontraron registros al este, oeste, ni centro del país. Para *Spathalium audouini* se encontraron localidades distribuidas sobre todo el territorio: al norte, Artigas, Rivera y Tacuarembó; este, Treinta y tres y Lavalleja; oeste, Río Negro; sur, Colonia, San José, Canelones, Maldonado, Montevideo. Las otras dos especies de esta familia, citadas para Uruguay, *Garazella bimaculta* y *Pachyossa signata* presentan una distribución restringida a los departamentos al norte del río Negro.

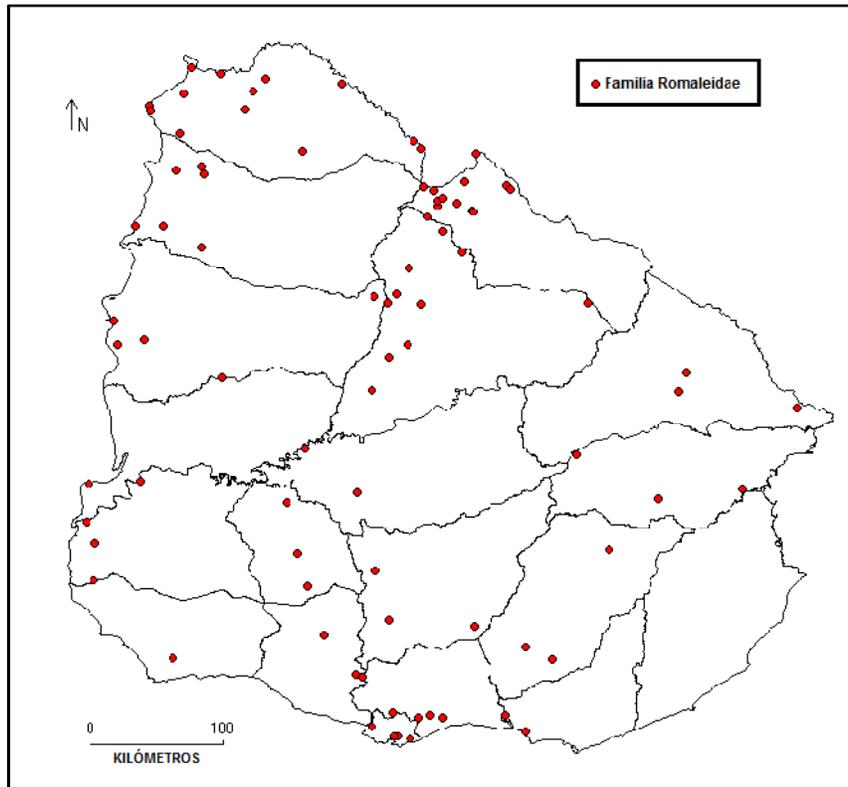


Figura 7. Mapa de distribución de la familia Romaleidae

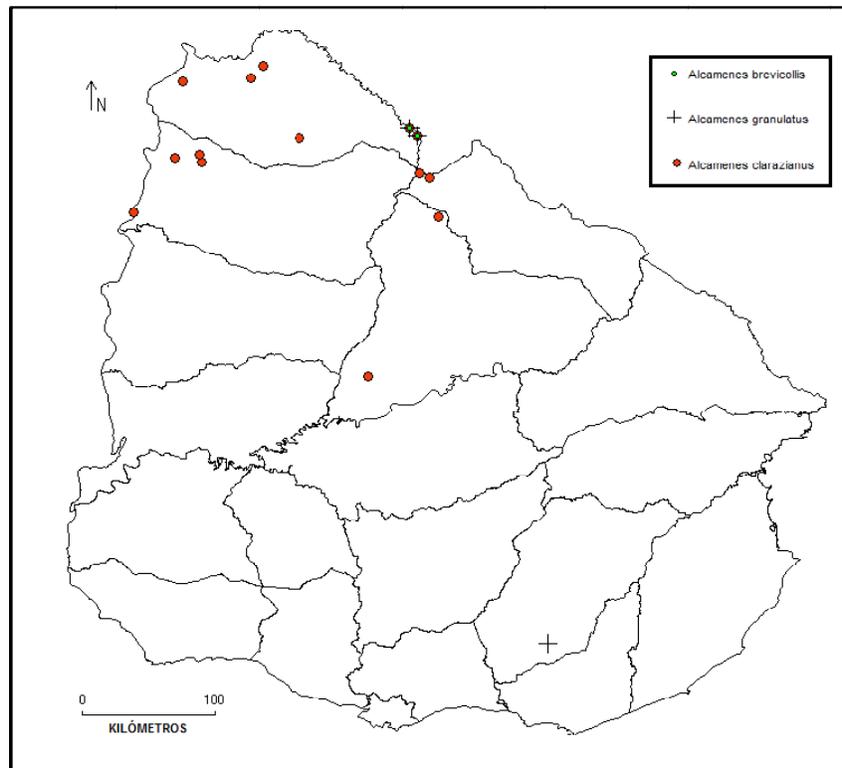


Figura 8. Mapa de distribución de las especies del género *Alcamenes* citadas para Uruguay.

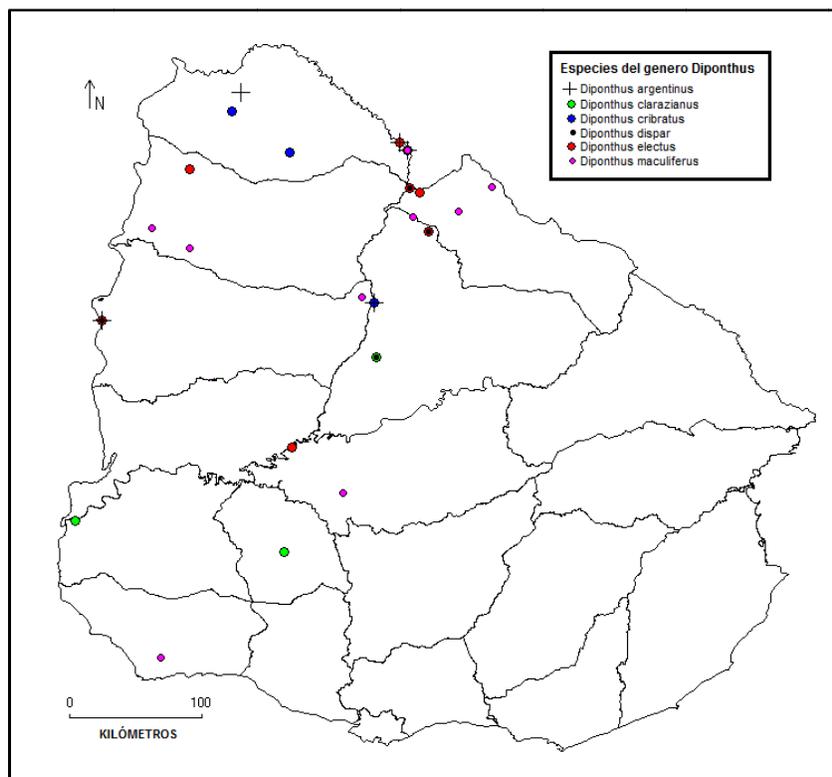


Figura 9. Mapa de distribución de las especies del género *Diponthus* citadas para Uruguay.

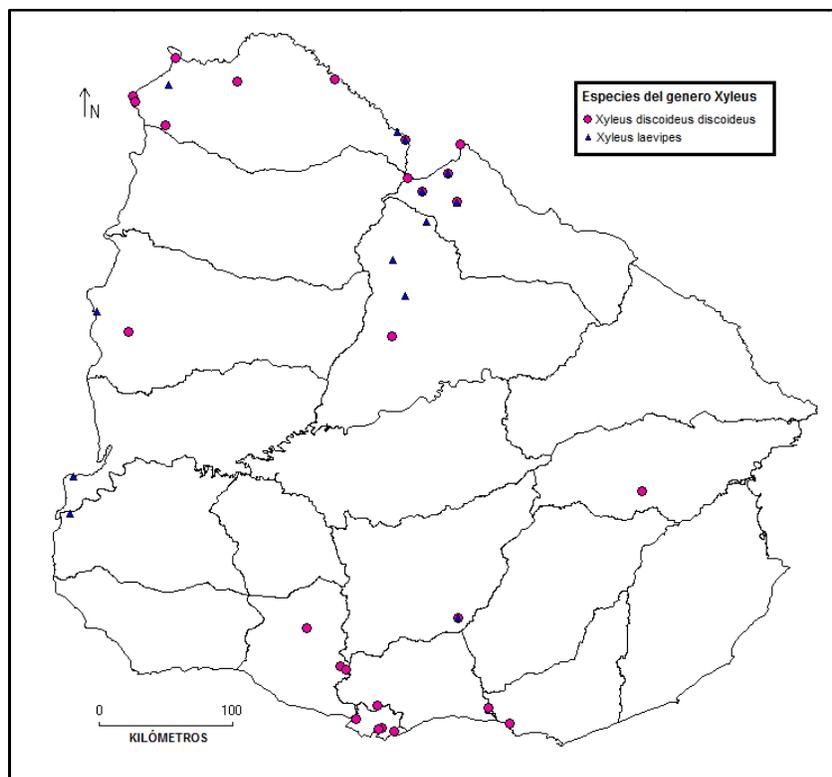


Figura 10. Mapa de distribución de las especies del género *Xyleus* citadas para el Uruguay.

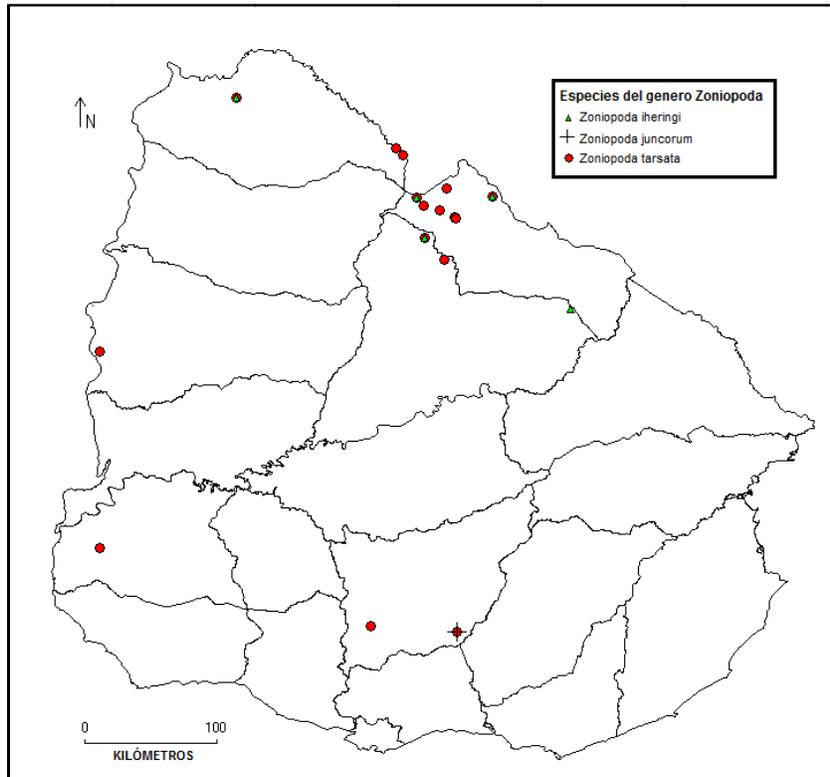


Figura 11. Mapa de distribución de las especies del género *Zoniopoda* citadas para el Uruguay.

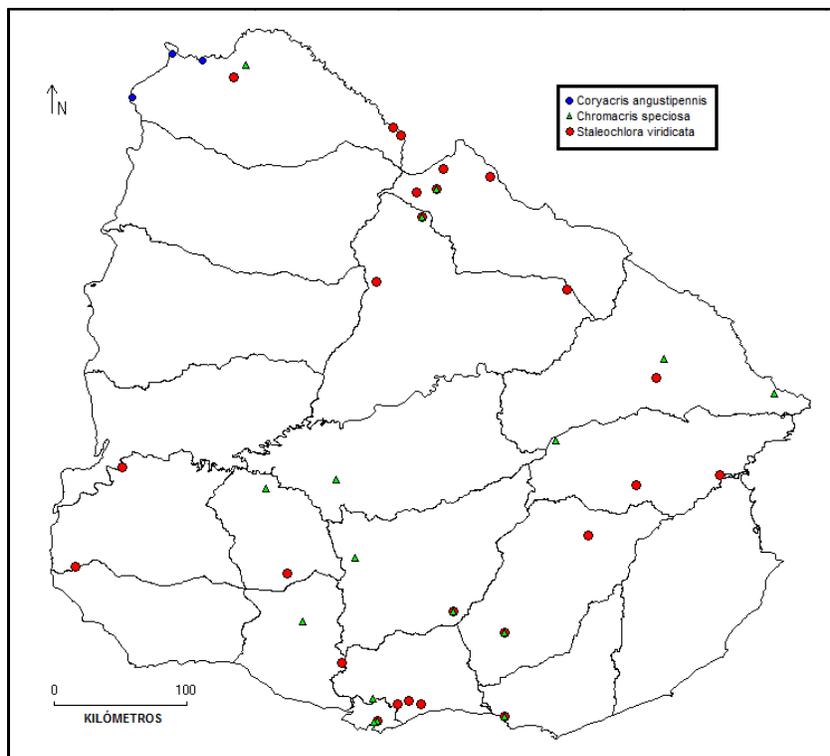


Figura 12. Mapa de distribución de especies de la familia Romaleidae de las que existe una única especie por género.

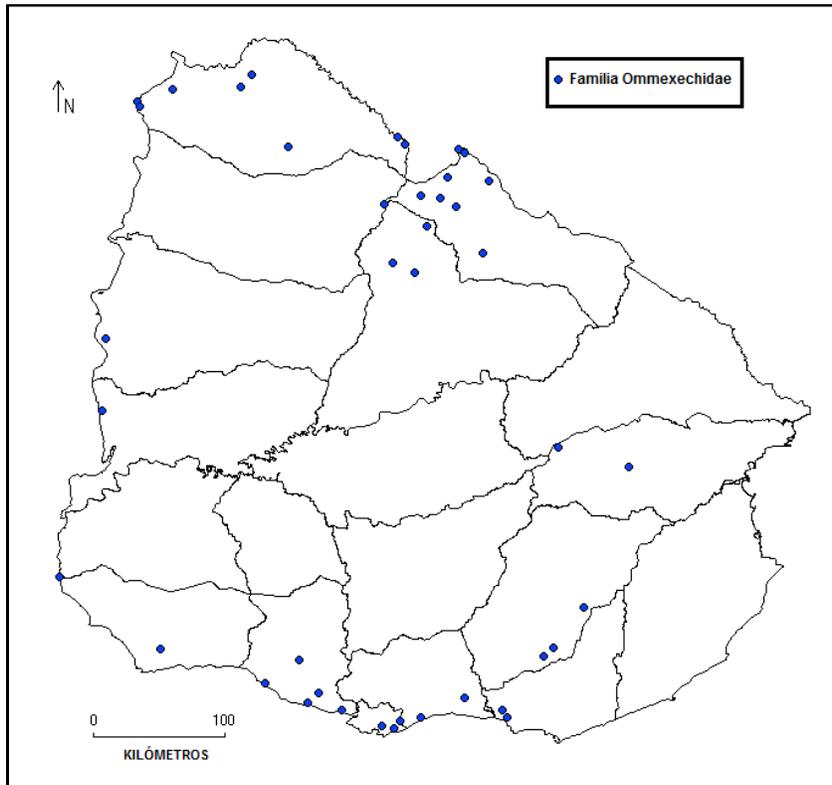


Figura 13. Mapa de distribución de la familia Ommexechidae.

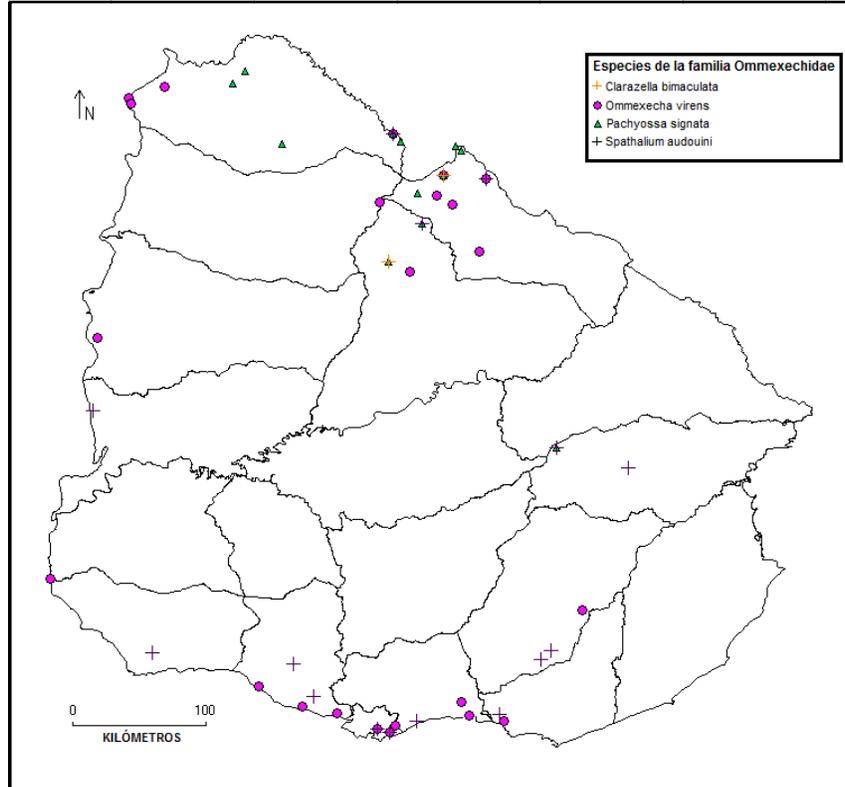


Figura 14. Mapa de distribución de las especies de la familia Ommexechidae citadas para el Uruguay.

Riqueza específica de Romaleidae y Ommexechidae para Uruguay

Familia Romaleidae

En el mapa de riqueza para esta familia (Fig. 15) se observa que la zona con el mayor número de especies se encuentra al norte del país. Dentro de esta zona a su vez se pueden diferenciar dos regiones: una que abarca todo el departamento de Artigas y una pequeña parte de Salto en la que se estima la presencia de entre 10 y 11 de las 17 especies citadas para el país, de acuerdo a cálculos realizados por el programa DIVA-GIS. La segunda región comprende gran parte de Rivera y Paysandú, este de Salto y norte de Tacuarembó donde se estima la presencia de entre 8 y 9 de las 17 especies. Al sur del país se destaca una región pequeña que incluye parte de los departamentos de Maldonado, Lavalleja, Canelones y Florida con un valor de riqueza específica menor pero también significativo. Para el resto del país los valores de riqueza son bajos. No se aprecian diferencias en cuanto a la riqueza de especies entre el este y oeste del país.

Un par de cuadrículas en el centro y una al sureste del país sin ningún registro.

Familia Ommexechidae

La mayor riqueza específica se encuentra en el norte del país (Fig. 16) en una región que comprende parte de Rivera y de Tacuarembó, allí se encontrarían las 4 especies de la familia señaladas para Uruguay. En el norte del país se observa otra región con un alto valor de riqueza que abarca la mitad este del departamento de Artigas, parte de Paysandú, Salto y Tacuarembó. El sur del país (Montevideo, Canelones, Maldonado, San José y Lavalleja) cuenta con un nivel de riqueza medio teniendo en cuenta que solo son 4 las especies citadas para Uruguay. Niveles similares de riqueza se ven en el este y oeste del territorio.

Hay grandes regiones en el centro del país sin especies presentes de esta familia.

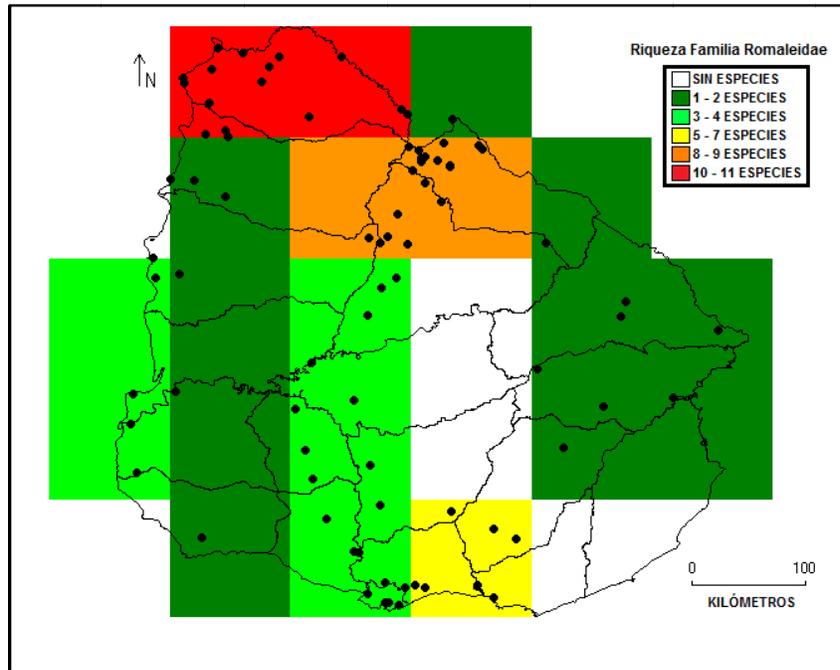


Figura 15. Mapa de riqueza de especies para la familia Romaleidae.

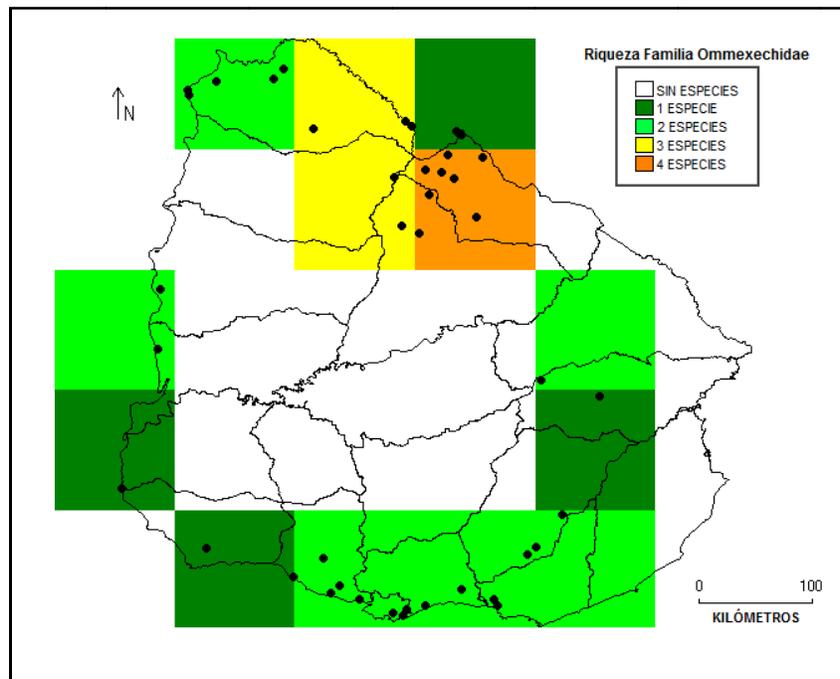


Figura 16. Mapa de riqueza de especies para la familia Ommexechidae.

Análisis de parsimonia de endemismos de las especies de las familias Romaleidae y Ommexechidae

Como resultado del análisis de parsimonia de endemismos se obtuvieron 12 árboles de largo $L = 101$ con un índice de consistencia de 0,20 y un índice de retención de 0,31. En base a éstos se elaboraron los árboles de consenso de mayoría y estricto. En estos árboles se representan las relaciones entre las megalocalidades formadas al agrupar las localidades (Fig. 17).

El árbol de consenso de mayoría (Fig. 18) tiene un largo de 104 pasos. El índice de consistencia es de 0,20 y el de retención es de 0,25. Uno de los cladogramas obtenidos está integrado por dos dicotomías: MAS (Rívera) y COR (Rívera) en los 12 árboles obtenidos y AJI (Paysandú) y CGA (Tacuarembó) con un apoyo de 66%. Otra dicotomía en el árbol de consenso es la formada por ARA (Salto) y FYB (Río Negro) con 75% de apoyo. Ésta dicotomía a su vez se encuentra relacionada con otra que se representa en todos los árboles obtenidos, la de MEL (Cerro Largo) y PIN (Flores) y ésta a su vez se agrupa con TBR (Paysandú) el 75% de las veces.

Se destaca la formación de dos grandes cladogramas, en uno de ellos las 6 megalocalidades agrupadas, OLI (Treinta y tres), CPA (Florida), RET (Lavalleja), CRO (San José), BEV (Maldonado) y CAL (Canelones) se encuentran en esa ubicación en todos los árboles. El otro clado presenta un apoyo menor en su resolución con 66% en la mayoría de los nodos, a excepción de uno que determina que las siguientes megalocalidades se ubiquen juntas en todos los árboles: CUA (Artigas), INV (Artigas), AUR (Rívera) y PMA (Tacuarembó).

En base al análisis de la matriz de datos (ANEXO III) se obtuvo además un árbol de consenso estricto (Fig. 19) de 109 pasos, con un índice de consistencia de 0,19 y uno de retención de 0,21. Se destaca el alto número de politomías; 12 megalocalidades en las que no se resuelve su relación entre sí ni con las restantes megalocalidades.

En el cladograma donde se detallan las especies que definen cada clado (la especie a la que corresponde cada número se indica en la matriz de datos) y cada rama (Fig. 20) se observa que la gran mayoría de las mismas no son especies apomórficas (representadas con un círculo negro) sino que son homoplásicas (representadas con un círculo blanco). No se formaron cladogramas soportados por dos o más especies apomórficas, requisito necesario para establecer áreas de endemismo.

En el árbol de consenso estricto (Fig. 19) hay dos dicotomías, MAS (Rívera) y COR (Rívera) por una parte y MEL (Cerro Largo) y PIN (Flores) por otra que salen desde la rama principal del árbol. Estas megalocalidades comparten una combinación de especies que las diferencia del resto pero no se establecen, en base a las especies compartidas, relaciones con otros grupos. Se representan en el árbol de consenso estricto (Fig. 19) los dos grandes cladogramas que se mencionaron en el de mayoría. El clado formado

por las megalocalidades INV (Artigas), CUA (Artigas), AUR (Rivera), PMA (Tacuarembó) se llamará grupo NORTE. El formado por RET (Lavalleja), CRO (San Jose), BEV (Maldonado), CAL (Canelones), OLI (Treinta y tres) y CPA (Florida) será llamado grupo SUR. Ambos grupos no se resuelven y las megalocalidades quedan incluidas en politomías. Así mismo en el grupo SUR, las megalocalidades RET, CRO, BEV y CAL forman un clado definido por una única especie, *Ommexecha virens* (Fig. 20). Esta misma especie es la única que define y agrupa a MAS y COR.

Las dos únicas especies apomórficas no definen agrupaciones de megalocalidades, sino que son exclusivas de una megalocalidad. La especie *Alcamenes brevicollis* apoya a INV, megalocalidad de Artigas (Fig. 20). Por otra parte *Zoniopoda juncorum* diferencia a la megalocalidad CPA perteneciente al departamento de Florida. Ésta misma especie, es la única de todas las que definen el grupo SUR o a alguna de sus megalocalidades que no está representada en el grupo NORTE. Las otras 9 especies del grupo SUR también se encuentran en el grupo NORTE.

Dos de las cinco especies que definen el grupo NORTE, *Diponthus maculiferus* y *Staleochlora viridicata* tienen paralelismo en el grupo SUR. Así mismo *Staleochlora viridicata* junto a *Chromacris speciosa* definen a la dicotomía formada por MEL y PIN (Fig. 20).

Existen varias megalocalidades que presentan una gran cantidad de especies, como ser: INV que cuenta con 14 de las 21 especies en estudio; MAS y AUR que contienen 12 especies; CUA y PMA con 10 especies cada una (Fig. 20).

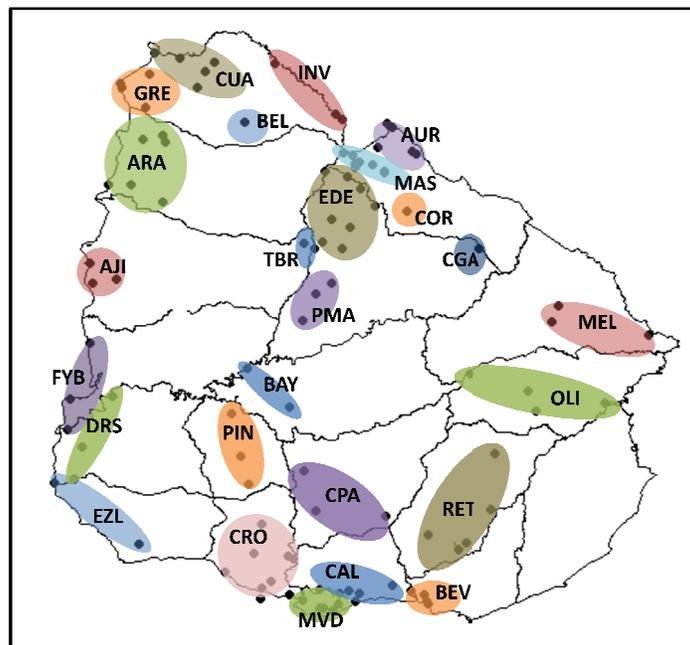


Figura 17. Mapa detallando la ubicación de las megalocalidades

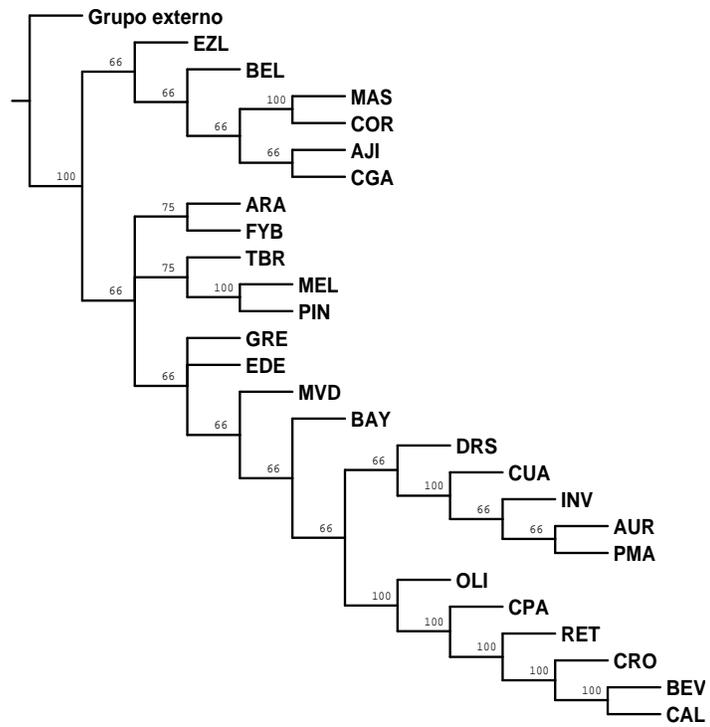


Figura 18. Árbol consenso de mayoría para especies de la familia Romaleidae y Ommexechidae para las localidades de Uruguay.

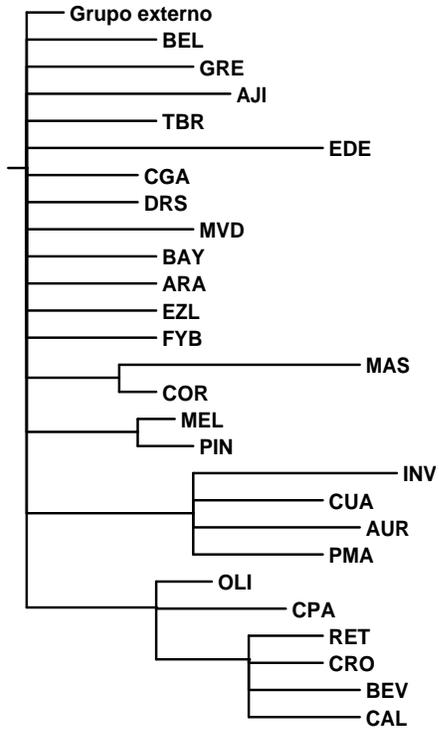


Figura 19. Árbol consenso estricto para especies de la familia Romaleidae y Ommexechidae para las localidades de Uruguay.

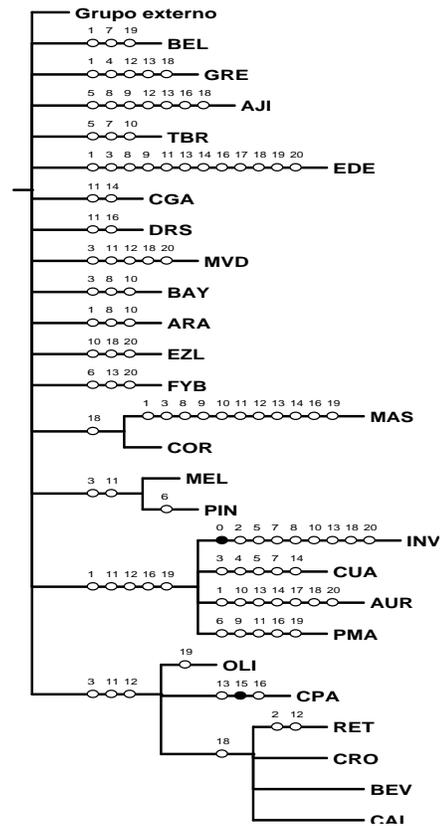


Figura 20. Árbol consenso estricto con las especies que soportan cada rama.

DISCUSIÓN

La gran diferencia entre la cantidad de ejemplares de las familias puede explicarse por el número de especies (17 para Romaleidae y 4 para Ommexechidae). Se observa asimismo una diferencia en lo que refiere a los años de colecta, donde la gran mayoría de los ejemplares pertenecen a las décadas del '50 y '60 y en contraste a esto existen décadas recientes como la del '70, '80, '90 y 2000 en las que los registros son muy escasos. Esta desigualdad entre las décadas tiene que ser tenida en cuenta a la hora de realizar estudios ya que este material no es un reflejo fiable del estado actual de las comunidades de acridios. Otro punto a destacar es una alta frecuencia de colecta en determinados sitios en contraste con otros en los que los registros son escasos. Inclusive hay una gran cantidad de áreas que permanecen en blanco para estas familias.

La realización de inventarios faunísticos y la elaboración de bases de datos georreferenciadas permiten la realización de varios análisis. Inicialmente permite evaluar la presencia y distribución de las especies. Posteriormente en base a las localidades representadas en la colección decidir futuras estrategias de recolecta que permitan conocer mejor la diversidad de este grupo en Uruguay.

En base a la información (bibliográfica y de etiquetas de los ejemplares) recabada sobre la ecología de las especies pueden realizarse agrupaciones de acuerdo a preferencias de hábitat. Las especies pueden dividirse en tres grupos. Uno de ellos incluye a las especies *Alcamenes brevicollis*, *Alcamenes darazianus*, *Alcamenes granulatus*, *Clazella bimaculata*, *Ommexecha virens*, *Pachyossa signata* y *Spathalium audouini*. Pueden encontrarse en zonas áridas, pedregosas, con vegetación escasa y alta insolación, como zonas serranas, en faldas de cerros y sabanas; también en zonas arenosas en costas de ríos.

En otro grupo las especies *Staleochlora viridicata orientalis*, *Xyleus discoideus discoideus*, *Xyleus laevipes*. Habitan lugares variados, como claros o bordes de bosques, campos y praderas. Pero también pueden encontrarse en zonas serranas.

Por último podría diferenciarse un grupo formado por las especies *Chromacris speciosa*, *Coryacris angustipennis*, *Zoniopoda iheringi*, *Zoniopoda juncorum*, *Zoniopoda tarsata* y *Diponthus argentinus* con preferencias por lugares húmedos, con vegetación abundante, a orillas de cuerpos de agua o en campos con cobertura densa y alta.

En base a los mapas realizados con la distribución de las especies en América del Sur podrían diferenciarse tres grupos. En primer lugar aquellas especies que presentan una distribución amplia en todo el continente: *Chromacris speciosa*, *Coryacris angustipennis*, *Staleochlora viridicata orientalis*, *Xyleus discoideus discoideus*, *Xyleus laevipes*, *Zoniopoda iheringi*, *Zoniopoda juncorum*, *Zoniopoda tarsata* y *Ommexecha virens*. Todas se encuentran en varios países de la región y abarcan un rango mayor de

latitudes. Le sigue un grupo de especies de distribución intermedia: *Alcámenes brevicollis*, *Alcámenes clarazianus*, *Diponthus argentinus*, *Diponthus clarazianus*, *Clarazella bimaculata*, *Pachyossa signata*, *Spathalium audouini*. Por último, un grupo de especies cuya distribución en América del sur es acotada: *Alcámenes granulatus*, *Diponthus cribratus*, *Diponthus dispar*, *Diponthus electus*, *Diponthus maculiferus*. Este último grupo de especies sería sobre el que recaería la mayor atención para evaluar su distribución y endemidad en la región.

La presencia de la familia Romaleidae en Uruguay es relativamente uniforme, a excepción del departamento de Rocha que no cuenta con registros. Asimismo el número de registros en el centro del país es menor a los del norte y sur. La familia Ommexechidae estuvo ausente en varios departamentos: Rocha, Durazno, Salto, Soriano, Florida, Flores, Cerro Largo. Se observó igualmente abundancia de registros en los extremos norte y sur del país a diferencia del centro. Estas diferencias o faltas de registros pueden deberse a que el esfuerzo de muestreo ha sido insuficiente y focalizado.

Si nos referimos a la distribución de las especies en Uruguay, algunas de ellas como *Alcámenes granulatus*, *Chromacris speciosa*, *Diponthus clarazianus*, *Diponthus maculiferus*, *Staleochlora viridicata orientalis*, *Xyleus discoideus discoideus*, *Xyleus laevipes*, *Zoniopoda junctorum*, *Zoniopoda tarsata*, *Ommexecha virens* y *Spathalium audouini* se distribuyen en todo el país.

Zoniopoda junctorum cuenta con un único registro, en el sur del país. Si se compara con el mapa de América del sur para ésta especie se podría suponer que sí está presente en el norte del país ya que su distribución abarca desde Bolivia al sur de Argentina.

Otras especies muestran patrones en su distribución que se restringen a una región determinada del país. Un ejemplo de ello son *Alcámenes brevicollis*, *Alcámenes clarazianus*, *Coryacris angustipennis*, *Diponthus argentinus*, *Diponthus cribratus*, *Diponthus dispar*, *Zoniopoda iheringi*, *Clarazella bimaculata*, *Pachyossa signata*, que se distribuyen únicamente al norte del río Negro. Estos datos concuerdan con los obtenidos en los mapas de América del sur, salvo para *Diponthus argentinus* que según este mapa tendría que encontrarse en todo el Uruguay. Dentro de este género las especies que se distribuyen hacia el sur lo hacen únicamente al suroeste. No se encontraron datos de ecología de varias especies de *Diponthus* y al consultar a los especialistas C. Carbonell y M. M. Ogliano informaron que se está realizando actualmente la revisión del grupo y destacaron que podrían citarse nuevas especies para el Uruguay y establecer sinonimias con algunas de las presentes.

Estas especies que se distribuyen únicamente al norte del río Negro podrían hacerlo debido a la confluencia de condiciones climáticas y edáficas propicias para ello y que a su vez son diferentes de las que se dan en el sur. Esto puede verse tanto en la Figura 1 (que muestra la macrozonificación de los ecosistemas terrestres presentes en el Uruguay) como en las Figuras 3, 4 y 5 en los (muestran al norte del país con los valores más altos de insolación y precipitación y más bajos de humedad). Algo que puede

contribuir a la explicación de este patrón es compararlo con los resultados obtenidos por Gentry (1982). Planteó que los patrones que describen los factores ecológicos se podrían correlacionar con una diversidad alta de especies donde la diversidad aumentaba con la cantidad y equitabilidad de la precipitación. Igualmente conviene destacar que los cambios en la composición de especies son graduales en zonas grandes y no quiebres bruscos entre áreas vecinas (Hausdorf, 2002).

Como se mencionó en la introducción Uruguay es una zona de transición biogeográfica con influencia de provincias paranaenses y mata atlántica, éste es uno de los factores que determinan una gran riqueza de especies en el norte.

Las especies *Alcámenes granulatus*, *Zoniopoda iheringi*, *Clarazella bimaculata*, *Pachyossa signata* están presentes en el este del país y no en el oeste. Se presume un esfuerzo de muestreo diferencial, con mayor énfasis en determinadas regiones de acuerdo a los mapas de distribución obtenidos. Por lo tanto la presencia de las especies antes mencionadas no sería justificativo suficiente para determinar una diferencia en la composición de especies entre este y oeste que concuerde con el establecido por Grela (2004) para especies arbóreas.

La evaluación de riqueza específica complementa los mapas de distribución mostrando al norte del país, los departamentos de Artigas, Rivera, Salto, Paysandú y Tacuarembó como los de mayor número de especies para las dos familias. Para la familia Ommrxechidae se llegó al valor máximo de riqueza encontrándose las cuatro especies en el norte. Para la familia Romaleidae no hay ninguna región que cuente con todas las especies. Si bien la mayor riqueza está en los departamentos del norte, hay una zona rica al sur, con menos especies pero con valores significativos. Tanto este como oeste de Uruguay con riqueza específica baja.

El análisis de parsimonia de endemismos diferenció dos grandes grupos de localidades: grupo NORTE, integrado por los departamentos de Artigas, Rivera y Tacuarembó; grupo SUR, incluye a Lavalleja, San José, Maldonado, Canelones, Treinta y tres y Florida. Estos dos grupos fueron formados de acuerdo a la presencia compartida de un determinado grupo de especies. Este resultado contribuye a establecer la existencia de diferencias entre el norte y el sur del país.

El departamento de Montevideo no forma parte del grupo SUR. Algo que podría esperarse de acuerdo a las condiciones climáticas, de vegetación y suelo que este departamento comparte con otros que están incluidos en el grupo SUR. Esto puede deberse a que gran parte del territorio de este departamento está urbanizado, lo que hace que algunas especies no tengan las condiciones adecuadas para su establecimiento.

La agrupación de localidades de Cerro Largo con las de Flores refuta la suposición de que se encontraría una diferencia significativa en la composición de romaleidos y ommexequidos entre la zona este y la oeste. Se añade a esto que ni en el árbol de consenso estricto ni en el de mayoría se establecieron agrupaciones

significativas de localidades de departamentos distintos que pudieran diferenciar este y oeste, salvo ARA (Salto) y FYB (Río Negro) en el árbol de consenso de mayoría (Fig. 18). En algunos casos se agrupan algunas localidades pertenecientes al este con otras del oeste: MEL (Cerro Largo) y PIN (Flores); AJI (Paysandú) y CGA (Tacuarembó), donde AJI está sobre el lado oeste del departamento y CGA sobre el este (Fig. 17).

En el cladograma de consenso de mayoría DRS (Soriano) está más relacionada con los departamentos del grupo NORTE que con los del SUR. Asimismo un grupo de megalocalidades de los departamentos de Rivera, Paysandú, Tacuarembó y Artigas estuvo relacionado con la megalocalidad de Colonia (EZL). Es probable que las especies que definan estas agrupaciones sean de distribución amplia, o que sea alguna de las del género *Diponthus* que llegan hasta el suroeste. Esto puede deberse a que en parte de la región suroeste se continúen las condiciones climáticas que se dan en el norte (Figs. 3, 4 y 5).

En este estudio no se encontraron las dos especies apomórficas necesarias para definir y diferenciar un área de endemismo, ya que la gran mayoría de especies que se encontraban en un área determinada estaban también en otras áreas. La definición de áreas de endemismos se ve dificultada por la presencia de taxones ampliamente distribuidos (Grela, 2004) como es el caso de varias especies en este trabajo.

Probablemente los datos ofrecían varias soluciones igualmente posibles y la información utilizada en este trabajo sea insuficiente para poder reproducir fielmente con los árboles de consenso resultantes las relaciones entre las distintas regiones del país. Esto podría explicar el alto número de homoplasias y los bajos valores de los índices de consistencia y retención.

La agrupación de las localidades en megalocalidades puede haber provocado que regiones muy diferentes quedaran relacionadas.

CONCLUSIONES

Para este trabajo se utilizó el material depositado en líquido y pinchado en seco. Existe material en la colección depositado en capas que aún no fue ingresado ni procesado. Se espera profundizar este estudio con el material faltante, así como material de colecciones particulares y del museo.

Se establecieron rangos de distribución para todas las especies y se obtuvieron patrones en base a esas distribuciones. Se determinó que hay un grupo de especies que se distribuye en todo el territorio y otro grupo de especies cuya distribución abarca únicamente el norte del país. La distribución exclusiva al norte del río Negro puede deberse a que esta región coincide con el límite sur de distribución de estas especies. Dentro del grupo que se distribuye en el norte del país existe una predominancia de especies que prefieren lugares áridos, con alta insolación y vegetación escasa. De varias especies del género *Diponthus* distribuidas al norte del país, no se conocen sus preferencias de hábitat, información necesaria para poder confirmar, o no, las conclusiones obtenidas.

Reconocer áreas de interés ecológico, importantes por su diversidad característica y única para estas familias es uno de los objetivos a futuro. Como primer paso se estableció al norte del país como una región rica y diversa. Si bien algunas de las agrupaciones de áreas fueron las esperadas, en otros casos fueron vinculadas áreas muy distantes o diferentes.

Es de suma importancia aumentar el esfuerzo de muestreo en todo el país para tener una base de datos más completa. La ausencia de un taxón en un área determinada puede implicar que no existe en esa área o que nunca fue colectado, es así que para evitar interpretaciones erróneas es necesario coleccionar más.

Se intentará en un futuro evaluar los patrones de distribución y compararlos con las áreas establecidas por Brazeiro et al, 2008. No se estimó conveniente evaluar la abundancia debido a que la mayoría de los datos tienen un promedio de 50 años y para los grupos de insectos este periodo es demasiado amplio para obtener resultados comparables y valederos.

En base a estos resultados se puede concluir que no existen diferencias de distribución entre la región noreste-este y el oeste. De la hipótesis planteada pudo verificarse únicamente lo referente a una diferencia en la composición específica entre el norte y el sur del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Amedegnato C.** 1974. Les genres d'acridiens neotropicaux, leur classification par familles, sous-familles et tribus. *Acrida*. Tome 3 Fascicule 3 pp: 193-203.
- Amedegnato C.** 1977. Etude des Acridoidea centre et sud Americains (Catantopinae. sensu lato). These de Doctorat d'Etat Sciences Naturelles, Université Pierre et Marie Curie, Paris.
- Barrientos-Lozano L., D. M. Hunter, J. Ávila-Valdéz, P. García-Salazar & J. V. Horta Vega.** 2005. Control biológico de la Langosta Centroamericana *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker (Orthoptera: Acrididae) en el noreste de México. *Vedalia* 12 (2): 119-128.
- Bentos Pereira A.** 1989. Distribución geográfica de las especies del genero *Dichroplus* Stal (Orth, Acrididae, Melanoplinae) *Revista Brasileira de Entomología*. 33(1): 31-47.
- Brazeiro A., M. Achkar, M. Canavero, C. Fagúndez, E. González, I. Grela, F. Ledezma, R. Maneyro, L. Barthesagy, A. Camargo, S. Carreira, B. Costa, D. Nuñez, I. da Rosa & C. Toranza.** 2008. Prioridades geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay. Resumen Ejecutivo Proyecto PDT 32-26. 48pp.
- Brown J. H. & M. V. Lomolino.** 1998. *Biogeography*. 2da Edición. Sinauer Associates, Sunderland.
- C.O.P.R.** 1982. The locust and grasshopper agricultural manual. Published by the Centre for Overseas Pest Research. London, vii, 690 pp.
- Carbonell C. S.** 1977. Origin, evolution and distribution of the neotropical acridomorph fauna (Orthoptera): a preliminary hypothesis. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*. Tomo 36(1-4): 153-175.
- Carbonell C. S.** 2003. Lista de acridomorfos señalados para Uruguay. Sin publicar.
- Carbonell C. S.** 2004. The genus *Xyleus* Gistel 1848 (Acridoidea, Romaleidae, Romaleinae). *Journal of Orthoptera Research*. 13(1):63-133.
- Carbonell C. S.** 2007. The genus *Zoniopoda* Stal 1873 (Acridoidea, Romaleidae, Romaleinae). *Journal of Orthoptera Research*. 16(1): 1-33.
- Carbonell C. S., M. M. Cigliano & C. E. Lange.** 2006. Especies de Acridomorfos (Orthoptera) de Argentina y Uruguay. Publicado por The Orthopterists' Society at the Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNPL, Paseo del Bosque S/N, 1900, La Plata, Argentina.
- Cigliano M.M. & C.E. Lange.** 1998. *Orthoptera. Biodiversidad de artrópodos argentinos*. Editores: S. Coscarón & J.J. Morrone. Ediciones Sur, La Plata.

- Cisneros F.** 1980. Generalidades sobre las plagas y sus efectos en la producción agrícola. Principios del control de las Plagas Agrícolas. Universidad Nacional Agraria. La Molina, Lima, Perú. Pp: 1-8.
- Crisci J.V.,** L. Katinas & P. Posadas. 2000. Introducción a la teoría y práctica de la biogeografía histórica. Sociedad Argentina de Botánica. Bs As. Museo de La Plata. Primera Edición. 165 pp.
- Cue-Bar E. M.,** J. L. Villaseñor, J. J. Morrone & G. Ibarra-Manriquez. 2006. Identificación de áreas prioritarias para la conservación del bosque tropical caducifolio en México basada en especies arbóreas. *INCI*. 31 (10): 712-719. ISSN 0378-1844.
- Dirsh V.M.** 1961. A preliminary revision of the families and subfamilies of Acridoidea (Orthoptera, Insecta). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology*. London 1961. 10 (9): 349-419.
- Eades D. C.** 1961. The tribes and relationships of the Ommexechidae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 113 (7): 157-172.
- Eades D.C.** & D. Otte. *Orthoptera Species File Online*. Version 2.0/3.5. <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>. Revisado 15 de Marzo de 2009.
- Escalante T.** 2007. Integrando biogeografía histórica y ecológica: El caso de los mamíferos terrestres de México. *Biogeografía 2. Bulletin of the Systematic and Evolutionary Biogeographical Association*. SEBA. July, 2007. pp: 13-16.
- Espinosa D.,** C. Aguilar & T. Escalante. 2001. Endemismo, áreas de endemismo y regionalización biogeográfica. En: *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*. J. Llorente, J. Morrone eds. Las prensas de Ciencias, México, D. F. pp 31-37.
- García-Barros E.,** P. Gurrea, M. J. Lucíañez, J. M. Cano, M. L. Munguira, J. C. Moreno, H. Sainz, M. J. Sanz & J. C. Smón. 2002. Parsimony analysis of endemism and its application to animal and plant geographical distributions in the Ibero-Balearic region (western Mediterranean). *Journal of Biogeography*. 29: 109-124.
- Gentry A. H.** 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary biology*. 15: 1-84. New York and London, Plenum Press.
- Goloboff P.** 1999. NONA ver. 2. Published by the author, Tucumán, Argentina.
- Grela I. A.** 2004. Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: Propuesta para la delimitación de dendrofloras. Tesis de Maestría. PEDECIBA, UdelaR.
- Hausdorf B.** 2002. Units in Biogeography. *Systematic Biology*. 51(4):648-652.
- Herrera Mesa L.** 1987. Biogeography of the Orthoptera of northern Spain. *Evolutionary Biology of Orthopteroid insects*. Editor B. Bacetti. 1ra edición. pp: 247-251. Ellis Horwood series in Entomology and Acarology.

- Hijmans R. J., L. Guarino, C. Bussink, I. Barrantes & E. Rojas.** 2002. DIVA-GIS versión 2. Sistema de Información Geográfica para el Análisis de Datos de Biodiversidad. Manual. International Potato Center, Lima, Peru.
- Humphries C.J & L.R. Parenti.** 1999. Cladistic biogeography. Interpreting patterns of plant and animal distributions. Oxford Biogeography Series No. 12. Oxford University Press, Oxford.
- Illoldi-Rangel P. & T. Escalante.** 2008. De los modelos de nicho ecológico a las áreas de distribución geográfica. Biogeografía 3. Bulletin of the Systematic and Evolutionary Biogeographical Association. SEBA. January, 2008. pp: 07-12.
- Jerez V.** 2000. Diversidad y patrones de distribución geográfica de insectos coleópteros en ecosistemas desérticos de la región de Antofagasta, Chile. Revista Chilena de Historia Natural. 73 (1):79-92.
- Lacoste A. & R. Salanon.** 1973. Biogeografía. OIKOS-TAU s.a. Ediciones. Publicado por Fernand Nathan, Paris. 1ra Edición en lengua castellana.
- Lipscomb D.** 1998. Basics of Cladistic Analysis. George Washington University. Washington D.C. Pp: 75.
- Lohengrin A., M. Mihoc, A. Marticorena, C. Marticorena, O. Matthei & F. A. Squeo.** 2001. Determinación de áreas prioritarias para la conservación: análisis de parsimonia de endemismos (PAE) en la flora de la IV Región de Coquimbo. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Stios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo (F.A. Squeo, G. Arancio y J.R. Gutiérrez, Eds.) Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 10: 159 – 170.
- Morrone J. J.** 1994. On the identification of areas of endemism. Systematic Biology. 43(3):438-441.
- Morrone J. J.** 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y tesis SEA. Zaragoza. Vol. 3, 148 pp.
- Morrone J. J.** 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. Revista Brasileira de Entomología. 48(2): 149-162.
- Morrone J.J & J.V. Crisci.** 1995. Historical biogeography: introduction to methods. Annual Review of Ecology and Systematics. 26: 373–401.
- Morrone J.J & T. Escalante.** 2002. Parsimony analysis of endemism (PAE) of Mexican terrestrial mammals at different area units: when size matters. Journal of Biogeography. 29: 1095-1104.
- Morrone J. J & A. Ruggiero.** 2000. Como planificar un análisis biogeográfico. Dugesiana 7: 1-8.
- Nelson G. & N.I. Platnick.** 1981. Systematics and biogeography. Cladistics and vicariance. Columbia University Press, New York.
- Nixon K. C.** 1999-2002. WinClada ver. 1.0000. Published by the autor, Ithaca, NY, USA.

- Pizarro-Araya J & V. Jerez.** 2004. Distribución geográfica del género *Gyriosomus Guerin-Meneville*, 1834. (Coleoptera: Tenebrionidae) una aproximación biogeográfica. *Revista Chilena de Historia Natural.* 77: 491-500.
- Platnick N. I.** 1991. On areas of endemism. *Australian Systematic Botany.* 4: 11-12.
- Roberts H. R.** 1941. A comparative study of the subfamilies at the Acrididae (Orthoptera) primarily on the basis of their phallic structures. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia.* 93: 201-246.
- Roberts H.R. & C.S Carbonell.** 1982. A revision of the grasshopper genera *Chromacris* and *Xestotrachelus*. *Proceedings of the California Academy of Sciences.* 43 (4): 43-58.
- Roberts H.R. & C.S Carbonell.** 1992. Revision of the genera *Agriacris* Walker 1870 and *Staleochlora* Nov. (Orthoptera, Romaleidae). *Journal of Orthoptera Research* 1: 75-106.
- Ronderos R.A.** 1972. Notas para una revisión de la Subfamilia Ommexechinae. II. El género *Spathalium* Bolivar (Orthoptera, Acrididae, Ommexechini). *Revista del museo de La Plata. Zoología* 11 (104): 175-208.
- Ronderos R.A.** 1973. Notas para una revisión de la Subfamilia Ommexechinae. VI. El género *Clarazella* Pictet et Saussure (Orthoptera, Acrididae, Ommexechini). *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina.* 34(3-4): 249-270.
- Ronderos R. A.** 1974. Notas para una revisión de la subfamilia Ommexechinae. VII. El género *Pachyossa* Rehn. *Neotropica.* 20 (62): 73-81.
- Ronderos R.A.** 1977. Notas para una revisión de la Subfamilia Ommexechinae. VIII. El género *Ommexecha* Serville (Orthoptera, Acridomorpha). *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina.* 36(1-4): 97-111.
- Ronderos R. A.** 1979. La familia Ommexechidae (Orthoptera, Acridoidea). *Acrida.* 8 (4): 241-273.
- Rosen B. R.** 1984. Reef coral biogeography and climate through the late Cainozoic: just islands in the sun or a critical pattern of islands? Extraído de: **Rosen B.R.** 1988. From fossils to earth history: applied historical biogeography. *Analytical Biogeography: An Integrated Approach to the Study of Animal and Plant Distributions.* Myers, A.A., Giller, P.S. (Eds.) Chapman & Hall, New York. Pp: 437–481.
- Rosen B.R.** 1988. From fossils to earth history: applied historical biogeography. *Analytical Biogeography: An Integrated Approach to the Study of Animal and Plant Distributions.* Myers, A.A., Giller, P.S. (Eds.) Chapman & Hall, New York. Pp: 437–481.
- Rosen B. R. & A. B. Smith.** 1988. Tectonics from fossils? Analisis of reef-coral and sea-urchin distributions from late Cretaceous to Recent, using a new method. *Geological Society. London. Special Publications.* 37: 275-306.
- Sánchez N. & M.L. de Wysiecki.** 1993. Abundancia y diversidad de Acridios (Orthoptera: Acrididae) en pasturas de la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias.* 24: 29-39.
- Silveira Guido A., J. F. Carbonell, O. Núñez & E. Valdés.** 1958. Investigaciones sobre acridoideos en el Uruguay. Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Cátedra de Entomología. Montevideo.

- Soberon J** & A. T. Peterson. 2004. Biodiversity informatics: managing and applying primary biodiversity data. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. B 359: 689-698.
- Solervicens J** 1995. Consideraciones generales sobre los insectos, el estado de su conocimiento y las colecciones. En: Simonetti J. A., M. T. K. Arroyo, A. Spotorno & E. C. Lozada (eds). *Diversidad Biológica de Chile*. 198-210. CONICYT, Santiago, Chile.
- Szumik C** & P. Goloboff. 2007. NDM/VNDM: Computer programs to identify areas of endemism. *Biogeografía 2. Bulletin of the Systematic and Evolutionary Biogeographical Association. SEBA*. July, 2007. pp: 32-37.
- Watanabe K** 1998. Parsimony análisis of the distribution patterns of Japanese primary freshwater fishes, and its application to the distribution of the bagrid catfishes. *Ichthyological Research*. 45: 259-270.
- Wysiecki M. L**, S. Torrusio & M.M. Ogliono. 2004. Caracterización de las comunidades de acridios (Orthoptera:Acridoidea) del partido de Benito Juárez sudeste de la provincia de Bs As , Argentina. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*. 63(3-4):87-97.

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. C. S. Carbonell, por sus aportes y su ayuda en la realización de este trabajo. A la Dra. María Marta Cigliano (División Entomología, Museo de La Plata, Argentina) y al Prof. Monné por la información brindada. A Ismael del Departamento de Geografía y a Lucia Miguel por su ayuda con las georeferenciación de localidades. A Ismael Castellano y Leandro Giuliani por su orientación en la utilización del programa DIVA-GIS.

Al Dr. Fernando Pérez Miles por su ayuda y orientación con el PAE y sus programas y por la información y artículos proporcionados.

A la Msc. Estrellita Lorier por su ayuda y orientación a lo largo de la realización de esta pasantía.

A la Dra. Alba Bentos y la Msc. María Martínez y Msc. Estrellita Lorier por sus aportes y compañía a lo largo de estos años.

A todos aquellos que de algún modo influyeron en mi vida para que llegara a este momento.

ANEXOS

ANEXO I: FAMILIA ROMALEDIAE: Distribución en América del Sur.



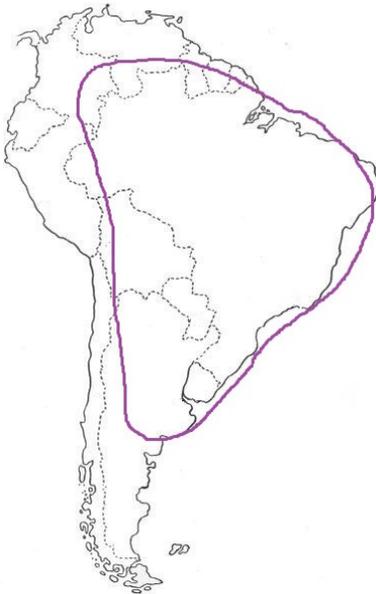
Alcamenes brevicollis



Alcamenes clarazianus



Alcamenes granulatus



Chromacris speciosa



Coryacris angustipennis



Diponthus argentinus



Diponthus clarazianus



Diponthus cribratus



Diponthus dispar



Diponthus electus



Diponthus maculiferus



Staleochlora viridicata orientalis



Xyleus discoideus discoideus



Xyleus laevipes



Zoniopoda iheringi



Zoniopoda juncorum



Zoniopoda tarsata

ANEXO II: FAMILIA OMMEXECHIDAE: Distribución en América del Sur.



Clarazella bimaculata



Ommexecha virens



Pachyossa signata



Spathalium audouini

ANEXO III: MATRIZ DE DATOS PARA ANÁLISIS DE PARSIMONIA DE ENDEMISMOS

ESPECIES	MEGALocalIDADES																									
	INV	CUA	BEL	GRE	MAS	COR	AUR	AJI	TBR	EDE	PMA	CGA	DRS	CPA	BEV	MVD	MEL	BAY	PIN	ARA	EZL	CAL	RET	FYB	OLI	CRO
<i>Alcámenes brevicollis</i> (0)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alcámenes clarazianus</i> (1)	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Alcámenes granulatus</i> (2)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chromacris speciosa</i> (3)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Coryacris angustipennis</i> (4)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diponthus argentinus</i> (5)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diponthus clarazianus</i> (6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Diponthus cribratus</i> (7)	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diponthus dispar</i> (8)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diponthus electus</i> (9)	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Diponthus maculiferus</i> (10)	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Staleochlora viridicata</i> (11)	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Xyleus discoideus</i> (12)	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Xyleus laevipes</i> (13)	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Zoniopoda iheringi</i> (14)	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zoniopoda juncorum</i> (15)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zoniopoda tarsata</i> (16)	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clarazella bimaculata</i> (17)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ommexecha virens</i> (18)	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Pachyossa signata</i> (19)	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Spathalium audouini</i> (20)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.