

## RESÚMENES DE TESIS - *DISSERTATION ABSTRACTS*

---

### **CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGÍA Y SISTEMÁTICA DE LOS MURCIÉLAGOS DE LAS YUNGAS DE LA ARGENTINA Y SUS INSECTOS ECTOPARÁSITOS**

**Analía G. Autino**

Cátedra de Vertebrados y PIDBA (Programa de Investigaciones de la Biodiversidad Argentina), Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional Tucumán. Miguel Lillo 205 (4000), San Miguel de Tucumán, Argentina. Número de páginas: 310. Tipo de tesis Doctoral; Universidad Nacional de Tucumán; día de defensa: 3 Octubre 1996; miembros del Tribunal: Guillermo Claps, Mercedes Lizarralde de Grosso, Ricardo Ojeda, José María Chani, Peter Seeligman.

#### **INTRODUCCIÓN**

La fauna de la Argentina presenta una riqueza de especies de mamíferos en la cual los quirópteros, después de los roedores, representan el grupo de mayor importancia numérica. Barquez (1987) sentó bases para el conocimiento taxonómico y distribución de los murciélagos de Argentina, aportando información que facilita el desarrollo de estudios ecológicos, biológicos y sistemáticos.

Cuatro familias de murciélagos son actualmente conocidas para el país (Barquez, 1987; Barquez et al., 1993): Phyllostomidae, Vespertilionidae, Molossidae y Noctilionidae. Treinta y seis especies han sido citadas para las yungas de la Argentina, una de Noctilionidae, 11 de Phyllostomidae, 11 de Vespertilionidae y 13 de Molossidae (Barquez, 1987; Barquez et al., 1993). Si bien el conocimiento taxonómico de estas especies ha sido clarificado en su mayor parte por Barquez (1987), no se han realizado estudios posteriores específicos sobre las yungas, solo en algunos trabajos de carácter general referidos a la fauna de mamíferos de las provincias de Salta (Mares et al., 1989; Ojeda y Mares, 1989), Tucumán (Barquez et al., 1991), y Catamarca (Mares et al., 1997), donde se mencionan las especies de esta región fitogeográfica, otros estudios están referidos sólo a alguna especie en particular (Autino, 1989; Vaccaro, 1992; Autino y Barquez, 1994). Barquez y Ojeda (1992) estudiaron los murciélagos del Chaco indicando que la mayor riqueza de especies se

encuentra en esta región. No se conocen estudios de ese tipo referidos a las demás provincias fitogeográficas en Argentina. Existen claros en el conocimiento de la biología de las especies argentinas y sus límites de distribución; esta falta de información impide una interpretación correcta de la biogeografía y un apropiado conocimiento de las variaciones poblacionales y geográficas de las diferentes especies. Estos huecos en el conocimiento del grupo resultaron factores determinantes para realizar estudios tendientes a la resolución de esos problemas, iniciando los mismos con la fauna de las yungas, sus insectos ectoparásitos y las asociaciones ectoparásito-huésped, relaciones en la que se ha encontrado un alto grado de especificidad (Guimaraes y D'Andretta, 1956; Marshall, 1982).

Las yungas de la Argentina ofrecen una gran variedad de macronichos para las especies asociadas a una estructura compleja de hábitats como son las selvas de varios estratos, y relacionadas a recursos estacionales como néctar, frutos y polen. Como consecuencia, la diversidad de especies varía de norte a sur, observándose un cambio en su composición (Barquez, 1993). Como los estudios sobre los hábitos alimenticios de los murciélagos frugívoros son escasos en Argentina (Villa-R. y Villa Cornejo, 1971; Autino, 1989; Autino y Barquez, 1994; Iudica, 1994, 1995), y debido a su importancia como dispersores de algunas especies vegetales e incidencia en su distribución, se ha investigado este tema observando las preferencias alimenticias de las diferentes especies.

#### **ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE LOS QUIRÓPTEROS Y SUS INSECTOS ECTOPARÁSITOS**

Los estudios de ectoparásitos en la Región Neotropical han sido, en general, desarrollados por entomólogos en muchos casos sin vinculación a mastozoólogos, de modo que la identidad del huésped, en las publicaciones disponibles, es en algunos casos dudosa.

El conocimiento sobre las especies de parásitos de murciélagos de la Región Neotropical es pobre, particularmente en la Argentina, donde la información es escasa. En la literatura solo existen citas aisladas sobre ectoparásitos de especies de las familias Vespertilionidae y Molossidae (Schurmans Stekhoven, 1951a y b; Hopkins y Rostchild, 1956;

Capri y Capri, 1959; García, 1959; Ronderos, 1962; Claps et al., 1992) y Phyllostomidae y Noctilionidae (Mazza y Jorg, 1939; Barquez et al., 1989, 1991; Autino et al., 1992).

## MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se desarrolló en la provincia fitogeográfica de las yungas, del Dominio Amazónico, Región Neotropical (Cabrera y Willink, 1980). Se extiende desde Venezuela hacia el sur, formando una angosta faja hasta el noroeste de la Argentina (28°S). En Argentina forma una estrecha franja al pie y a lo largo de las laderas montañosas bajas del extremo norte de Salta, este de Jujuy, nuevamente por el centro de Salta y centro de Tucumán, hasta el este de la provincia de Catamarca, paralelo 28°S.

Los datos fueron obtenidos en viajes de campaña realizados entre los años 1991 y 1995, revisión de colecciones sistemáticas nacionales e internacionales y literatura. Algunos ejemplares de murciélagos fueron taxidermizados y otros fueron conservados en alcohol 70% y depositados en la Colección Mamíferos Lillo (CML), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

En todos los ejemplares capturados se observó la condición reproductiva, y los componentes de la dieta de las especies frugívoras fue determinada mediante el análisis de las heces. Estas fueron colectadas de los ejemplares atrapados en las redes y conservadas secas, en pequeños sobres de papel, según el método de Thomas (1988). Las heces fueron llevadas a laboratorio y comparadas con frutos de temporada muestreados durante las campañas de estudio.

Los insectos ectoparásitos fueron extraídos de los murciélagos vivos con pinzas de punta fina, separando los pelos para una observación más detallada. Estos fueron colocados en alcohol 70% e identificados con los datos del huésped. Una vez en laboratorio el fijador fue reemplazado por una mezcla de conservantes (Whitaker, 1988), lo que permite una mejor manipulación de los ejemplares para su estudio y fotografía. Los ejemplares estudiados se encuentran en anexos de la Colección Mamíferos Lillo (CML), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. La distribución geográfica de las especies se basó en el análisis de 176 localidades.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio han permitido definir las especies de murciélagos que habitan las yungas de Argentina, sus insectos ectoparásitos, aspectos de la reproducción, y componentes de la dieta de algunas especies frugívoras. Se hace más precisa la distribución de cada especie, tanto de murciélagos como de parásitos, en esta unidad fitogeográfica, analizándose además la sistemática y variaciones a lo largo del gradiente latitudinal. Se incorporaron numerosas especies de parásitos a la fauna argentina y se repor-

tan nuevas asociaciones ectoparásito-huésped.

Las 37 especies de murciélagos presentes en las yungas de Argentina representan el 65% del total de las que habitan el país.

La familia Molossidae es la más abundante, con 7 géneros y 13 especies. La familia Vespertilionidae es la segunda en abundancia, con 4 géneros y 12 especies. El género *Histiotus* está representado por dos especies, *H. macrotus* e *H. laeophotis*. Se revalida la especie *Histiotus laeophotis* Thomas, 1816, en virtud de haberla encontrado en simpatria con *H. macrotus* (Poepig, 1835), en las provincias de Catamarca y Tucumán.

La familia Phyllostomidae, teóricamente la más fiel representante de las yungas, no ocupa el primer lugar en abundancia de especies, debiendo observarse en este aspecto el factor de decrecimiento latitudinal en la composición de especies.

La familia Noctilionidae es muy escasa y está representada en las yungas por una sola de las dos especies de la familia, *Noctilio leporinus*.

Como consecuencia de la situación extrema de distribución continental de las yungas y el estrechamiento y fragmentación de sus masas boscosas, conjuntamente con el reemplazo de recursos alimenticios hacia el sur, existe un cambio en la composición de especies de murciélagos en el gradiente latitudinal. Los eventos más significativos que se manifiestan entre los paralelos de 22°-28° son la aparición y desaparición de grupos de murciélagos.

En cuanto a la alimentación de los frugívoros, se incorporan datos inéditos y componentes no conocidos anteriormente a la dieta de *Sturnira erythromos*, *S. lilium*, *S. oporaphilum* y *A. planirostris*. Se ha detectado que las especies frugívoras que habitan las yungas pueden jugar un rol de importancia en la dispersión de semillas y regeneración de los bosques. Las experiencias de laboratorio realizadas con la germinación de semillas que han pasado por el tracto digestivo de los murciélagos han sido positivas en el 58% de las especies vegetales.

Los murciélagos de las yungas se incluyen en distintas categorías reproductivas, monoestros a poliestros. Los monoestros tienden a producir nacimientos durante la mayor disponibilidad de recursos, principalmente en verano; en los poliestros bimodales se dan dos picos de nacimientos, uno en verano y el otro en invierno, y en los poliestros no estacionales (hematófagos), la falta de estacionalidad en la reproducción se corresponde con la estabilidad que mantiene el recurso del cual se alimenta. Ciertas especies en localidades relativamente cercanas exhiben distintos tipos de ciclos (Fleming et al., 1972). Esto sucede con las especies del género *Sturnira* que eran consideradas como poliestros bimodales en localidades de otros países, y en el límite sur de las yungas de

Argentina se comportan como monoestras, con nacimientos en verano, aunque en el límite norte, donde las estacionalidades no son marcadas, parecieran tener dos picos reproductivos

De acuerdo a lo encontrado en las especies monoestras, la gestación se da en época propicia y la lactancia e independencia de los jóvenes ocurre en condiciones más difíciles, y en las poliestras bimodales, una de las gestaciones se da en época favorable y la otra en desfavorable. El hecho que la emancipación de los jóvenes se produzca en condiciones desfavorables podría significar elevada mortalidad de los mismos, pero esto no ha sido medido en este estudio. Ibañez Ulargui (1981) explicó que los murciélagos tienen estrategias reproductivas que les dan mayores posibilidades de sobrevivir: gestación prolongada, mínimo número de crías por parto y lo más desarrolladas posibles, cuidados maternos escasos y período juvenil más corto.

En 29 de las 37 especies de murciélagos citadas para las yungas se encontraron ectoparásitos, insectos en 19 y ácaros en 10. En total se encontraron 15 especies de insectos ectoparásitos sobre los murciélagos de las yungas. El orden Diptera está representado por 2 familias (Streblidae y Nycteribiidae) y 10 especies, el orden Hemiptera por una familia (Polyctenidae) y 3 especies y el orden Siphonaptera por una familia (Ischnopsyllidae) y 2 especies. Algunos autores, como Marshall (1982), demostraron que en muchos grupos de mamíferos, incluidos los murciélagos, la especificidad ectoparásito-huésped es muy estrecha. En este trabajo encontramos una tendencia a que los ectoparásitos sean más generalistas que específicos, no manifestándose la relación única especie de ectoparásito sobre única especie de murciélago. En las yungas de Argentina las especies de la familia Streblidae son principalmente parásitos de murciélagos de la familia Phyllostomidae y en segundo lugar de Vespertilionidae y Noctilionidae; las de la familia Nycteribiidae parasitan principalmente a Vespertilionidae y en segundo lugar a Molossidae, las de Polyctenidae son parásitos de Molossidae, y las de Ischnopsyllidae de Vespertilionidae y en segundo lugar de Molossidae.

## LITERATURA CITADA

- AUTINO, A.G. 1989. Contribución al conocimiento de la biología de dos especies simpátricas del Género *Sturnira* (Mammalia, Chiroptera). Seminario de Licenciatura, no publicado. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo -UNT, 73 pp.
- AUTINO, A.G. y R.M. BARQUEZ. 1994. Patrones reproductivos y alimenticios de dos especies simpátricas del género *Sturnira* (Chiroptera, Phyllostomidae). *Mastozoología Neotropical*, 1 (1):73-80.
- AUTINO, A.G.; R.M. BARQUEZ y G.L. CLAPS. 1992. Nuevas citas de dípteros ectoparásitos (Streblidae) para murciélagos de la Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 50(1-4):248 y 260.
- BARQUEZ, R.M. 1987. Los murciélagos de Argentina. Tesis Doctoral no publicada. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo - UNT, 525 pp.
- BARQUEZ, R.M. 1988. Notes on identity, distribution, and ecology of some Argentine bats. *Journal of Mammalogy*, 69(4):873-876.
- BARQUEZ, R.M. 1993. Murciélagos de las yungas: Argentina y Bolivia, una comparación. *Resúmenes de las VIII Jornadas Argentinas de Mastozoología*, San Carlos de Bariloche, p. 13.
- BARQUEZ, R.M.; G.L. CLAPS y A.G. AUTINO. 1989. Bat ectoparasitic Diptera from northwestern Argentina. *Comunicaciones Biológicas*, 8(2).
- BARQUEZ, R.M.; G.L. CLAPS y A.G. AUTINO. 1991. Nuevos registros de ectoparásitos de murciélagos en el noroeste argentino. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 49(1-4):78 y 102.
- BARQUEZ, R.M.; N.P. GIANNINI y M.A. MARES. 1993. Guide to the Bats of Argentina. Oklahoma Museum of Natural History, 119 pp.
- BARQUEZ, R.M.; M.A. MARES y R.A. OJEDA. 1991. Mamíferos de Tucumán. Oklahoma Museum of Natural History, 282 pp.
- BARQUEZ, R.M. y R.A. OJEDA. 1992. The bats (Mammalia: Chiroptera) of the Argentine Chaco. *Annals of Carnegie Museum*, 61(3):239-261.
- CABRERA, A.L. y A. WILLINK. 1980. Biogeografía de América Latina. Serie de Biología OEA, Monografía N° 13, 122 pp.
- CAPRI, J. y N.A. de CAPRI. 1959. Suctoria. Primeras Jornadas entomoepidemiológicas argentinas. Segunda parte, 581-582.
- CLAPS, G.L.; A.G. AUTINO y R.M. BARQUEZ. 1992. Nuevas citas de dípteros ectoparásitos (Nycteribiidae) para murciélagos de la Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 50(1-4):88.
- FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER y D.E. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology*, 53:555-569.
- GARCÍA, M. 1959. Diptera pupípara. Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas, 2:579-580.
- GUIMARAES, L.R. y M.A. D'ANDRETTA. 1956. *Arquivos de Zoologia do Estado de Sao Paulo*, 10(1):1-184.
- HOPKINS, G.H. y M. ROTHSCILD. 1956. An illustrated catalogue of Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (MH). Volume II. Cotopsyllidae, Vermipsyllidae, Stephanocircidae, Ischnopsyllidae, Hypsophthalmidae, and Xiphiopsyllidae. British Museum (Natural History), XI + 445 pp.
- IBAÑEZ ULARGUI, C.J. 1981. Biología y ecología

- de los murciélagos del Hato "El Frío", Apurá, Venezuela. Revista de la Estación Biológica de Doñana, Sevilla, 8-4:271 pp.
- IUDICA, C.A. 1994. Role of a bat community in the regeneration process of a forest after human disturbance in northwestern Argentina. Master of Arts Thesis, University of Florida, 94 pp.
- IUDICA, C.A. 1995. Frugivoría en murciélagos: el frutero común (*Sturnira lilium*) en las Yungas de Jujuy, Argentina. Pp. 123-128. En: Investigación y Desarrollo en Selvas Subtropicales de Montaña (Brown, A.D. y H.R. Grau, eds.). Proyecto de Desarrollo Agroforestal, LIEY, 270 pp.
- MARES, M.A.; R.A. OJEDA y R.M. BARQUEZ. 1989. Guide to the mammals of Salta province, Argentina. University of Oklahoma Press, 301 pp.
- MARES, M.A.; R.A. OJEDA, J.K. BRAUN y R.M. BARQUEZ. 1997. Systematics, distribution, and ecology of the mammals of Catamarca province, Argentina. Pp. 89-141. En: Life among the Muses: Papers in Honor of James S. Findley (Yates, T.L.; W.L. Gannon y D.E. Wilson, eds.). The Museum of Southwestern Biology, The University of New Mexico, Albuquerque.
- MARSHALL, A.E. 1982. Ecology of insects ectoparasitic on bats. Pp. 369-401. En: Ecology on bats (Kunz, T.H., ed.). Plenum Press, 413 pp.
- MAZZA, S. y M.E. JORG. 1939. Presencia de *Trichobius parasiticus* (Diptera, Acalipterae, Streblidae), sobre vampiros de Argentina. Revista de la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina, 41:87-93.
- OJEDA, R.A. y M.A. MARES. 1989. A zoogeographic analysis of the mammals of Salta Province, Argentina: patterns of species assemblage in the neotropics. Special Publications The Museum, Texas Tech University, 27:1-66.
- RONDEROS, R.A. 1962. Nuevos aportes para el conocimiento de los Polycetenidae Americanos (Hemiptera). Anales del Instituto Nacional de Microbiología, 1:67-76.
- SCHUURMANS STEKHOVEN, J.H. Jr. 1951a. Observaciones con respecto a algunas especies del género *Basilia ribeiro* y creación del nuevo género *Guimaraesia*. Acta Zoologica Lilloana, 12:101-115, figs. 1-14.
- SCHUURMANS STEKHOVEN, J.H. Jr. 1951b. Nuevos hechos relacionados con *Guimaraesia romañai* (Del Ponte). Acta Zoologica Lilloana, 12:551-561.
- THOMAS, D.W. 1988. Analysis of diets of plant-visiting bats. Pp. 211-219. En: Ecological and Behavioral methods for the study of bats (Kunz, T.H., ed.). Smithsonian Institution Press, 533 pp.
- VACCARO, O.B. 1992. Comentarios sobre nuevas localidades para quirópteros de Argentina (Vespertilionidae y Molossidae) (Mammalia-Chiroptera). Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Zoología, 16(3):27-36.
- VILLA-R, B. y M. VILLA CORNEJO. 1971. Observaciones acerca de algunos murciélagos del norte de Argentina especialmente de la biología del vampiro *Desmodus rotundus rotundus*. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Zoología, 42(1):107-148.
- WHITAKER, J.O. Jr. 1988. Collecting and preserving ectoparasites or ecological study. Pp. 459-474. En: Ecological and behavioral methods for the study of bats (Kunz, T.H., ed.). 533 pp.

## POSICIÓN FILOGENÉTICA Y DINÁMICA POBLACIONAL DEL ROEDOR SUBTERRÁNEO *Ctenomys* *rionegrensis*

**Guillermo D'Elía**

PEDECIBA - Universidad de la República Oriental del Uruguay. Número de páginas: xi + 160. Tipo de tesis Maestría; día de defensa 2 de Diciembre de 1996; tribunal: Enrique P. Lessa (orientador), Ekaterina Scvortzoff, Leo Joseph, y Héctor Musto.

En esta tesis se estudiaron aspectos de la biología evolutiva de roedores subterráneos del género *Ctenomys*, con especial referencia en *C. rionegrensis*.

Al emprender este estudio, las relaciones filogenéticas de las especies de *Ctenomys* eran poco claras debido al bajo número de estudios dirigidos a analizar este tema y a que la mayoría de las hipótesis planteadas surgieron de análisis fenéticos a los que se les dio una interpretación filogenética. Los escasos estudios estrictamente filogenéticos realizados cubrieron pocas especies, y sus resultados fueron muchas veces contradictorios. El análisis filogenético del capítulo 2, basado en secuencias del gen mitocondrial del citocromo b (1140 pares de bases), cubrió 18 individuos de 12 especies del género. Se utilizaron ejemplares de octodontinos (uno de *Octodon* y uno de *Tympanoctomys*) como grupo externo. Se realizaron análisis de máxima parsimonia y de máxima verosimilitud y se aplicó el algoritmo de unión de vecinos.

Los resultados de estos análisis aportan nuevas hipótesis sobre los linajes del género y permiten realizar inferencias sobre la evolución de algunos caracteres del mismo. Algunas hipótesis previas se vieron apoyadas, como la inclusión de *C. flamarioni* en el grupo *C. mendocinus*, idea basada en caracteres cromosómicos (Freitas, 1994). El bajo grado de apoyo con que cuentan los nodos más basales confirman la hipótesis de una temprana radiación



especiogénica y de forma explosiva (Reig et al., 1990), que se habría dado en Bolivia y el norte de Argentina (Verzi, 1995).

Respecto a la especie *C. rionegrensis*, se estableció su ubicación filogenética relacionada a otras especies de espermatozoide asimétrico y de cercano número cromosómico. Basándose en la topología de los árboles obtenidos y en los niveles de divergencia observados en las secuencias de individuos de distintas poblaciones, se pudo comprobar que las asignaciones de poblaciones argentinas de la Provincia de Entre Ríos a *C. rionegrensis*, basadas en caracteres craneanos y cromosómicos (Ortells et al., 1990), son correctas. Los tiempos de divergencia estimados de ambas respecto de las poblaciones uruguayas (entre 150 a 260 mil años) confirman hipótesis sobre la dinámica poblacional de la especie que se plantean en el capítulo 3.

La reconstrucción por parsimonia de la evolución de la morfología espermática indican que el espermatozoide asimétrico es, como se había planteado anteriormente (Feito y Gallardo, 1982; Vitullo et al., 1988), el estado de carácter derivado, siendo la morfología simétrica la más primitiva. Sin embargo, la reconstrucción indica que el espermio asimétrico se adquirió independientemente en por lo menos dos linajes de *Ctenomys*, y no es un estado de carácter que haya surgido previo a la gran radiación especiogénica del género (Vitullo et al., 1988; Vitullo y Cook, 1991). La polifilia de las especies de espermio asimétrico, que aquí se sugiere, debe de ser puesta a prueba con estudios que incluyan más especies de espermio asimétrico y con el análisis de otros genes no ligados al citocromo b.

*C. rionegrensis* presenta tres tipos de pelaje (agutí, melánico y dorso oscuro) en un área geográfica restringida. La existencia de poblaciones conformadas exclusivamente por individuos melánicos y la imposibilidad de encontrar una hipótesis seleccionista para este hecho, junto con la visión clásica de la evolución de los roedores subterráneos (Reig et al., 1990; White, 1978), llevó a postular que el melanismo en esas poblaciones de *C. rionegrensis* se habría fijado por deriva genética (Langguth y Abella, 1970; Altuna et al., 1985). Para poner a prueba esta hipótesis se analizó la variación genética en 20 loci enzimáticos mediante electroforesis de proteínas en geles de almidón.

Los resultados implican un modelo de dinámica poblacional en *C. rionegrensis* diferente al de la visión clásica sobre los roedores subterráneos. Ésta plantea que los factores estocásticos tienen un gran papel en la fijación y eliminación de alelos al azar de las poblaciones, debido a los sistemas de apareamiento y fundamentalmente a que las poblaciones

están aisladas genéticamente. Por lo tanto, la deriva genética sería un agente de diferenciación poblacional efectivo (Patton y Yang, 1977; Reig et al., 1990; White, 1978). Sin embargo la baja diferenciación poblacional, sumada a los altos niveles de flujo génico estimados, llevan a plantear que la deriva genética es incapaz de sobreponerse al efecto homogeneizador del flujo génico. Por lo tanto se rechaza la hipótesis de fijación del melanismo por deriva genética, ya que ésta no puede, en estas condiciones, actuar como un agente eficiente de diferenciación poblacional. Por último, la no existencia de un patrón de aislamiento por distancia induce a hipotetizar que esta especie ha tenido una expansión reciente en su rango de distribución. Estos resultados se ven reforzados por análisis preliminares de variación a nivel del ADN mitocondrial.

## LITERATURA CITADA

- ALTUNA, C.A.; M. UBILLA y E.P. LESSA. 1985. Estado actual del conocimiento de *Ctenomys rionegrensis* Langguth y Abella, 1970 (Rodentia, Octodontidae). Actas de las Jornadas de Zoología del Uruguay, 1:8-9.
- FEITO, R. y M. GALLARDO. 1982. Sperm morphology of the Chilean species of *Ctenomys* (Octodontidae). Journal of Mammalogy, 63:658-661.
- FREITAS, T.R.O. 1994. Geographical variation of heterochromatin in *Ctenomys flamarioni* (Rodentia-Octodontidae) and its cytogenetic relationships with other species of the genus. Cytogenetics and Cell Genetics, 7:193-198.
- LANGGUTH, A. y A. ABELLA. 1970. Sobre una población de tuco-tucos melánicos (Rodentia-Octodontidae). Acta Zoológica Lilloana, 28:101-108.
- ORTELLS, M.O.; J.R. CONTRERAS y O.A. REIG. 1990. New *Ctenomys* karyotypes (Rodentia, Octodontidae) from north-eastern Argentina and from Paraguay confirm the extreme chromosomal multiformity of the genus. Genetica, 82:189-201.
- PATTON, J.L. y S.Y. YANG. 1977. Genetic variation in *Thomomys bottae* pocket gophers: macrogeographic patterns. Evolution, 31:697-720.
- REIG, O.A.; C. BUSCH, M.O. ORTELLS y J.R. CONTRERAS. 1990. An overview of evolution, systematics, population biology, cytogenetics, molecular biology and speciation in *Ctenomys*. Pp. 71-96. En: Evolution of subterranean mammals at the organismal and molecular levels (Nevo, E. and O.A. Reig, eds.). Wiley-Liss, New York.
- VERZI, D.H. 1996. Origen e historia evolutiva de los roedores ctenomimos (Caviomorpha, Octodontidae). Actas X Jornadas Argentinas de Mastozoología, p. 98.
- VITULLO, A.D.; E.R. ROLDAN y M.S. MERANI. 1988. On the morphology of spermatozoa of

tuco-tucos, *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae): new data and its implications for the evolution of the genus. *Journal of Zoology*, 215:675-683.  
 WHITE, M.J.D. 1978. Modes of speciation. W.H. Freeman and Company, San Francisco.

***Calomys musculinus* AND *Calomys laucha*  
 FEMALE AND MALE GAMETES  
 (SIGMODONTINAE):  
 CHARACTERISTICS, DEVELOPMENT  
 AND INTERACTION**

**Andrea Lasserre**

Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos (CEFyBO-CONICET). Serrano 669, (1414) Capital Federal, Argentina. Number of pages: 225. Kind of thesis Doctorate; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires; day of thesis defense December 19, 1997; board members Dante Paz, Andrés Carrasco, Martha Gimeno.

The present study focused on the characterisation on the biological properties of female and male gametes in *C. musculinus* and *C. laucha* and the interspecific interactions between them and with other extra-generic rodent species. Briefly, the main parameters analysed (superovulation, parthenogenetic activation, in vitro capacitation of spermatozoa, interspecific fertilization) showed that:

1. *C. musculinus* and *C. laucha* had specific and inherent features related to their genus and species (i.e., endogenous LH rhythm, a high parthenogenetic activation, in vitro capacitation of spermatozoa). They are clearly different from the typical laboratory rodents. They constitute a new model for developmental biology research.
2. Cumulus cells, zona pellucida and plasma membrane of the oocyte are not effective barriers to interspecific fertilisation.
3. The differences on sperm head morphology between *C. musculinus* (hooked head) and *C. laucha* (hook-less head) showed a specific relation to the activation process.
4. *Calomys*' gametes interacted more easily with golden hamster (Cricetidae) than *Mus musculus*' (Muridae) gametes.

These observations support the hypothesis that *Calomys* species belong in the Cricetidae family, as previously described by Reig (1982).

**ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS Y  
 CUIDADO PARENTAL EN *Akodon azarae*  
 (RODENTIA, MURIDAE)**

**Olga Virginia Suárez**

Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Número de páginas: 215. Tipo de tesis Doctoral; día de defensa 23 de diciembre de 1996; miembros del tribunal Juan Carlos Revoreda, Ricardo Gurtler y Cristina Busch.

El cuidado parental constituye sólo un aspecto de las estrategias de historia de vida de un animal, y su evolución depende de la asignación de recursos que haga el individuo para mejorar su éxito reproductivo. Los roedores han desarrollado diversas estrategias parentales para el cuidado de sus crías. Estas estrategias varían no sólo en relación al número de crías producido sino también a la cantidad y/o calidad de cuidados provistos a las crías. Considerando estas diferencias, un primer paso en el estudio del comportamiento materno-filial es la identificación de las distintas cohortes que componen la población. Una población estructurada en cohortes permite individualizar cuál es el componente reproductivo que se está reproduciendo en cada período de tiempo y asimismo detectar diferencias intrapoblacionales en el número de crías por camada, tamaño y tasa de crecimiento de las crías, intervalo entre camadas y cuidado parental entre otras variables.

En este trabajo se estudió el comportamiento materno-filial en *Akodon azarae* bajo condiciones de semicautividad desde el período de gestación hasta la independencia alimenticia de las crías. Se compararon las estrategias reproductivas de las hembras en función de la estación de nacimiento de las crías, y por último se interpretaron los resultados en el marco de la dinámica poblacional e historia de vida de la especie.

Los animales experimentales, machos y hembras adultos de *A. azarae*, fueron capturados vivos en la localidad de Diego Gaynor (34°18'S y 59°14'W), partido de Exaltación de la Cruz, Pcia. de Buenos Aires. Los muestreos se realizaron durante 4 años consecutivos entre 1991 y 1994. De acuerdo a los meses comprendidos en la temporada reproductiva y a la dinámica de cohortes de esta especie se realizó un programa de capturas estacional que incluyó capturas en septiembre (primavera), fines de diciembre-principios de enero (verano temprano), mediados de febrero (verano tardío) y marzo (otoño). La edad de los animales fue estimada mediante la lon-

gitud cabeza-cuerpo.

El estudio se realizó en el bioterio central de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. La clausura consistió en un sistema de 12 unidades experimentales estando formada cada unidad por 4 cajas cuadradas de vidrio (30 x 20 cm) interconectadas entre sí por tubos de alambre tejido (tipo mosquitero) de 2,85 cm de largo por 5 cm de diámetro. En cada caja se colocó un sustrato de tierra para facilitar la construcción de cuevas y/o nidos y semanalmente se ofreció alimento y agua ad libitum. El fotoperíodo y la temperatura fueron variables no controladas variando diaria y estacionalmente. En cada unidad experimental se colocó para su apareamiento una pareja de animales elegidos al azar del total capturado en cada muestreo. Una vez detectados signos de preñez, el macho fue separado de la hembra. Diariamente se realizaron observaciones de la actividad de la hembra durante la gestación y parto y del grupo familiar, madre y crías, durante el período de lactancia. Para cada grupo familiar se registró: tamaño de camada, peso y proporción de sexo de los neonatos y supervivencia, peso y proporción de sexos al destete. Se analizó la variación del comportamiento materno durante la gestación y a lo largo del período de lactancia entre madres pertenecientes a la misma cohorte, y se hicieron comparaciones de dichos comportamientos entre cohortes. Finalmente se estudió durante el período de destete el papel que desarrolla la madre en la transmisión de preferencias alimenticias a las crías.

Este trabajo fue realizado partiendo de la hipótesis de que las variaciones más significativas en la dinámica poblacional de *A. azarae* reflejan cambios fisiológicos, a los que la especie responde con individuos con diferentes patrones comportamentales y parámetros fisiológicos. Siendo *A. azarae* una especie anual con un alto recambio poblacional, la primavera marca el inicio de la actividad reproductiva. Esta estación se caracteriza por desplazamientos mayores que en otras épocas del año, con claras diferencias entre áreas de acción entre machos y hembras y una muy baja proporción de hembras en las capturas. En el modelo experimental desarrollado se repitieron exactamente estas situaciones, permitiendo interpretar el sesgo de la proporción de sexos mediante la marcada relación observada en esta experiencia de las hembras al nido y a las crías en esta época del año. Asimismo, al igual que en el campo en el cual se describe un sistema de apareamiento poligínico, las informaciones obtenidas en este estudio mostraron que el patrón copulatorio de *A. azarae* es propio de las especies poligínicas.

La variación más importante observada en este estudio ha sido en el tamaño de camada. Al inicio de la temporada reproductiva las hembras sobrein-

vernantes produjeron camadas grandes con neonatos de bajo peso. Estas madres en posiblemente su único evento reproductivo invirtieron la mayor parte del tiempo en el cuidado de sus crías, lo cual se vio reflejado en el peso de las crías y su alta supervivencia al destete. En cambio, una reducción en el tamaño de camada asociado a una menor atención de las crías caracterizó a las madres de verano. Las hembras adultas, en otoño tuvieron un menor número de crías por hembra y su atención a las crías fue alta, invirtiendo el máximo de energía por cría. Este comportamiento es interpretado en relación a las duras condiciones ambientales a la cual la hembra y crías están expuestas siendo una estrategia que favorece la supervivencia de las crías incrementando el fitness de la madre.

Uno de los problemas que los juveniles deben enfrentar al desarrollar una alimentación independiente de la madre es la selección de alimentos apropiados de los disponibles. Los resultados obtenidos en experiencias realizadas en este estudio mostraron que los juveniles intercalan más estrechamente con la madre luego que ésta consumió previamente un alimento desconocido para las crías. Los juveniles olfatean e investigan la boca materna resultando luego en la selección y consumo del mismo tipo de alimento que previamente comió la madre. Este comportamiento favorecería a las crías de *A. azarae* con la oportunidad de familiarizarse con el alimento consumido por sus conespecíficos.

Se concluye que las diferentes estrategias reproductivas observadas, las cuales se reflejaron en variaciones en el tiempo dedicado al cuidado de las crías, duración de la lactancia y en el peso de las crías al destete, responden a la historia de vida materna y a la estación de nacimiento de las crías. Dichas variaciones indican que *A. azarae* responde a las condiciones ambientales de forma tal de maximizar su éxito reproductivo. Los individuos de cada etapa del ciclo poblacional tienen un comportamiento característico que sólo se puede comprender teniendo en cuenta las condiciones fenológicas previas y actuales del momento en que se los estudia.

### **MATING SYSTEMS IN *Calomys musculus* AND *Calomys laucha* (MURIDAE; SIGMODONTINAE).**

**Myriam Raquel Laconi**

Universidad Nacional de Cuyo, Biology Post-grade Program. Number of pages: 160. Kind of thesis Cs. Biologist Doctorate with Physiology speciality; La-

boratorio de Reproducción y Lactancia (LARLAC-CONICET.C.C 33-5500 Mendoza); day of thesis defense 11 November 1997; board members Patricia Black de Décima, Eduardo Rodríguez Echandía, Pascual Gargiulo.

*Calomys musculus* and *Calomys laucha* are two sympatric species of small South American rodents in the humid grasslands of Argentina; *C. laucha* is restricted to the humid grasslands, but *C. musculus* is probably the most widespread species of field mice in Argentina. This species has been found from Esquel City, in southern Argentina, to the northern tropical boundaries with Bolivia and Paraguay, and from Cordillera de los Andes to the Atlantic Ocean. Both species prefer cornfields, yet they are also found in croplands and pastures. They are not only found along the more arid borders of their range but are also frequently found in thick stands of grass or of relatively lush vegetation as well, especially near water. They act as a reservoir of Junin virus, which is the etiologic agent of Argentine hemorrhagic fever, a serious sanitary problem. Some field and laboratory evidences may suggest that *C. musculus* and *C. laucha* though being closely related species may have substantially different breeding systems. The present work was aimed to study the mating systems of both species, they include the different forms of sexual pair bonds and parental care of the litters.

The eto-ecological options of monogamy were measured considering Dewsbury's (1988) point of view, who argues that monogamy is not a unitary concept as it is inferred from animals' behavior, since different animals may display some but not all of the characteristics that observers tend to label as constituting monogamy. The essence of monogamy appears to lie in three basic dimensions: exclusivity of mating, shared parental care and different kinds of male-female association (nest co-occupancy, nest-building, etc.). The species scoring in each point can be put into a scale that appears as a heuristic approach. It was measured and described in this paper one point of each dimension between species in a comparative way: mate choice, pre- and post-copulatory behaviors and parental behavior.

A field study of *C. musculus* has shown that the individuals live in partially overlapping home ranges and that a female may overlap its home range with more than one male, suggesting that *C. musculus* females may copulate with more than one neighboring male. On the other hand, genetic studies have demonstrated a micro-geographic subdivision of populations into subgroups or breeding units in *C. laucha*, with non-panmictic mating. These findings suggest, for the last species, a monogamy mating or

familiar bonds. Given the possible existence of couple bonding, it was hypothesized that *C. laucha* would be most likely to display monogamy and *C. musculus* would be most likely to display a solitary or promiscuous mating system.

The current study has been done on laboratory adult-bred animals. The original stock of *C. musculus* was originated from wild mice captured in the Ñacuñán Biosphere Reserve (Mendoza, Argentina) in 1983, and *C. laucha* in the locality of Manfredi (Córdoba, Argentina) in same year; additional breeders of both species were introduced in the colony in 1991, 1992, 1993 and 1994. All animals used were six to nine weeks old at the beginning of testing, had reproductive experience and were kept under standard conditions of lighting (14 hr light: 10 hr dark), and temperature ( $24 \pm 1^\circ \text{C}$ ) and had free access to water and to a commercial diet for laboratory rodents.

**Mate choice.** A U-form three-camera acrylic labyrinth was used (one for the female with its litter with free movements, another for a well-known male (FAM) and another for one strange (STR), the two latter with their movements limited to their cages by a necklace tied to a chain). The day of the postpartum estrus, copulatory parameters were registered with the purpose of investigating if copulatory preferences existed toward some of the males. In *C. musculus* the females copulated in 67% of the cases with both males and in 33% only with STR. The female invested the same quantity of time in the three areas of the labyrinth, and placed the litter preferably in the neutral area and/or the strange male's area, where cannibalism cases were registered. In *C. laucha* 67% of the sexual intercourse was with the FAM male, 25% with both, and 8% only with the STR; the female invested 51% of the observation time in the area of the FAM male, where they deposited their litter without registering cases of cannibalism. These results suggest that, in the dewsburiensis exclusivity dimension for the sexual intercourse, *C. laucha* is located in the monogamy end while *C. musculus* is in the opposite end.

**Copulatory behavior.** An acrylic neutral-type cage type was used. Observations were conducted in a rectangular mating arena (104 x 60 cm) covered with wood shavings. Couples of sexually experienced animals were used. In one group (FAM) the familiar male (with which the female had bred all previous litter) was introduced in the cage. In the strange male group (STR) a different unknown male was put instead the familiar one, in order to observe any change in the copulatory pattern and in levels of both ritual and non-ritual aggressiveness in front of different males. The receptivity index, standard measures and behavioral categories were determined.



*C. musculus* registered more aggressiveness toward the STR male; the females of both groups exhibited the same receptivity index, there were high intromission frequencies and mounts with STR male, and the precopulatory fighting (ritual fightings) was the same in both groups. In *C. laucha* the same receptivity index in the females was also found, there was more precopulatory fighting with the STR male, and a greater female interaction (by sniffing and grooming), without aggressiveness with the FAM male. The decrease of intensity and frequency of courtship and aggressive behavior toward the familiar male is a feature of monogamy. Therefore the results of this chapter suggest again that *C. laucha* would be most likely to display monogamy and *C. musculus* would be most likely to display promiscuity.

**Parental behavior.** Directed and undirected contribution of the couple in the care of the litter was studied. Three groups of experiments were designed; for all of them an acrylic cage home-type was used.

a) Direct parental investment: post-partum observations on days 2 and 3 were made, during two periods of 30'; litter was removed and left 10' under heat and then put to the distal end of the nest. (Day 2: 1st. period: couple + litter, 2nd. period: one of the partners + litter. Day 3: 1st. period: couple + litter, 2nd. period: the unobserved partner on day 2 + litter.) The objective was to study the direct parental inversion of both partners measured as the frequency and percentage of time devoted in certain categories that affect directly litter survival. Such categories were measured as recovering, manipulating, sniffing, licking and covering litters by both partners, presence of partners in the nest, nest building, and nest cohabitation by male-female pair. Results indicate that males of *C. musculus* do not collaborate in litter care, only females took charge of parental care; the males were not involved in direct parental investment, that means they never carried, licked or covered, neither they manipulated the litter. Regarding undirected parental inversion, the male did not contribute in the construction of the nest. In *C. laucha*, the male collaborated in the construction of the nest. The number of episodes/hour in the nest was equal for both sexes; the male comes closer to the litter, it gathers them, manipulates, licks and sniffs pups, although neither it covers them nor recovers them. No episode of cannibalism was registered. The males of *C. laucha*, in contrast with those of *C. musculus*, display a better behavior toward the nest. Males of *C. laucha* showed significantly higher measurements in nest-oriented behavior, nest building, licking, manipulating, and sniffing of pups. These results relocate *C. musculus* toward the non-monogamic end and *C. laucha* toward

the monogamic end, but now in the dewsburien dimension of parental inversion.

b) Differential litter growth and survival under different conditions: couples remained together until the second delivery, day in which all the litters were standardized at 5 litter. The animals were assigned to one of the following four groups: FAM: unmodified family group (father, mother and litter); STR: the father is replaced by an unknown male; SIB: the father is replaced by the mother's sister; MA: the mother was left alone with its pups. Post-partum observations were carried out on days 6, 12 and 19 as soon as the number of remainder litter, the total mass of litter, the survival of litter and their partners were determined. In *C. musculus* significant differences were found among MA group vs. the other three groups: SIB, FAM and STR regarding litter survival. Regarding the survival of the breeding partners in the FAM group all the males survived; while in the SIB and STR groups the partners died in 42% and 25% respectively. In *C. laucha* no significant differences were found among the four groups regarding the litter survival. In both the SIB and STR groups, the social partners' mortality was 50%. Comparing the results obtained among the species, a significant percentage of litter survival difference was registered in the FAM group in favor of *C. laucha*. The rate of partners survival was significantly different in the STR group; the strange males were more affected in *C. laucha* than in *C. musculus*. Regarding the litter growth, the presence of the social partners affected the growth in both species but this effect was more marked in *C. musculus*. In the STR group, litter growth was remarkably smaller than in the other three groups. In *C. laucha* litter growth in the STR group was significantly smaller than in both MA and FAM groups during the three registrations. The litter growth in the FAM group was significantly greater than in the other three groups at day 19. Consequently the litters of the FAM group were those which gained more weight at the end of the experiment.

c) Indirect parental investment: nest building and co-occupancy behavior of the partners was studied. Commercial cotton was provided to the animals as nesting material. The day of the second parturition the litter size was standardized. Forty-eight hours after mating and 48 hours after delivery the amount of cotton used, and the total mass of the nest were determined. Co-occupancy of the nest by both partners was also scored at the time of scoring and weighing the nest. In pre-partum observations the amount of cotton used and the mass of the nests built by *C. musculus* were larger than those of *C. laucha*. This difference disappeared in the post-partum, which suggests that *C. laucha* dedicated

more energy in the nidification in presence of its litter. These data are in keeping with the hypothesis on the breeding system of these species; also, couples of *C. musculus* showed low co-occupancy scores in both pre- and post-partum observations, while *C. laucha* increased the score of nest co-occupancy in the post-partum observations.

The results of this experiment confirm the location of *C. musculus* in the non-monogamic end and *C. laucha* in the monogamic end of the third dimension (parental investment) of the Dewsburi scale.