

ROEDORES ENDEMICOS DE LA ISLA FERNANDINA: ESTADO POBLACIONAL Y TEMAS DE CONSERVACION

Por: Robert C. Dowler y Darin S. Carroll

INTRODUCCION

El conocimiento de los roedores endémicos de las Galápagos comenzó con la colección de Charles Darwin de las ratas de la Isla San Cristóbal en 1835 y, la descripción de estos especímenes como una nueva especie, *Mus galapagoensis*, cuatro años después (Waterhouse, 1839). Desde entonces, seis especies adicionales de roedores nativos han sido descritas de otras cuatro islas del archipiélago. Todas las especies sobrevivientes son ahora reconocidas y pertenecen a uno o dos géneros, *Oryzomys* y *Nesoryzomys* (Patton y Hafner, 1983). A más de estas especies, existen evidencias de varias especies extintas de roedores y del extinto género *Megaoryzomys* de varias islas, en forma de material de esqueletos subfósiles recolectado en tubos de lava (Steadman y Ray, 1982). La distribución y estado de las siete especies conocidas de las Galápagos durante el último siglo y medio fue resumida recientemente (Key y Muñoz, 1994). Se piensa que cuatro de las siete especies están extintas probablemente debido a la introducción de *Rattus rattus* (Brosset, 1963; Niethammer, 1964). Todas las tres especies restantes están presentes en islas libres de ratas introducidas. La rata endémica de Santa Fe, *Oryzomys bauri*, es muy similar genéticamente a la especie continental, *O. xantheolus*, sugiriendo que su colonización de las Galápagos ocurrió muy recientemente (Patton y Hafner, 1983). Por el contrario, miembros del segundo género sobreviviente de roedores endémicos en el archipiélago, *Nesoryzomys*, son genéticamente distintos cariotípica y electroforéticamente de cualquier forma continental (Gardner y Patton, 1976; Patton y Hafner, 1983). La llegada de este género a las Galápagos se estima que ocurrió hace más de 3 millones de años (Patton y Hafner, 1983). El género *Nesoryzomys* ahora probablemente está representado por poblaciones existentes sólo en la Isla Fernandina.

En Fernandina se han descrito dos especies. La primera fue *Nesoryzomys narboroughi*, descrita por Heller en 1904. Patton y Hafner (1983) propusieron que *N. narboroughi* y *N. swarthi* de Santiago no eran lo suficientemente distintas en su morfología de *N. indefessus* en Santa Cruz para justificar su reconocimiento como una especie distinta y, sugirió que las tres especies grandes sean sinonimizadas bajo el nombre de *Nesoryzomys indefessus*. Así la gran rata endémica de Galápagos de la Isla Fernandina representa una raza, *Nesoryzomys indefessus narboroughi*, no específicamente distinta de las otras ratas endémicas grandes de Santiago y Santa Cruz. No se ha realizado prueba genética alguna de esta hipótesis, porque desafortunadamente no se han encontrado poblaciones sobrevivientes de *N. swarthi* o *N. indefessus*. Con los avances recientes en la tecnología molecular, puede analizarse el tejido de los especímenes existentes en las colecciones de museos, para

ayudar a clarificar las relaciones de estas tres formas. Los arreglos taxonómicos que tratan a *Narboroughi* como una subespecie de *N. indefessus* han sido adoptados en los principales trabajos sobre mamíferos (Nowak, 1991; Musser y Carleton, 1993), pero muchos continúan utilizando el nombre de la especie *N. narboroughi* para la forma de Fernandina (ej. Key y Muñoz, 1994; Steadman y Zousmer, 1988; Trillmich, 1986). Nosotros también escogimos usar *N. narboroughi* en este artículo simplemente para evitar confusión, a pesar de la evidencia para la sinonimia de estas tres especies grandes. *Nesoryzomys narboroughi* ha sido considerada común en Fernandina, en base a los estudios de campo sobre mamíferos realizados allí (Patton y Hafner, 1983; Godfrey Merlen, comm. pers.) y a anecdóticos conteos de ratas que causan problemas en los campamentos de investigadores en la isla.

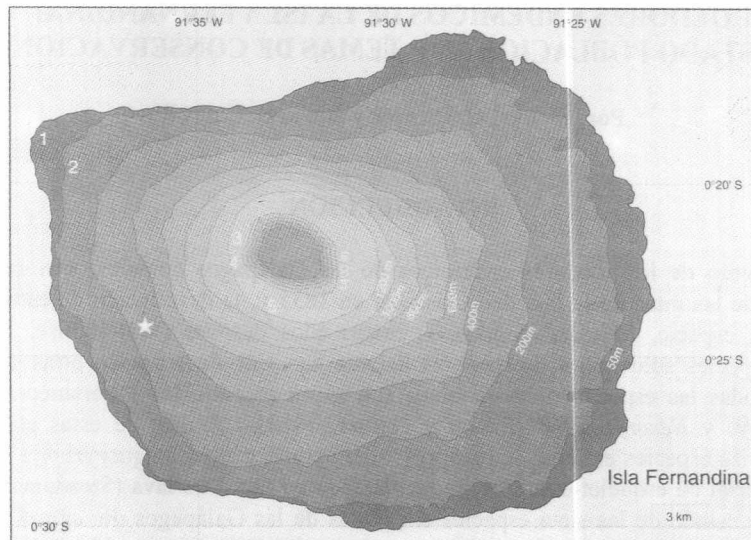


Figura 1. Mapa de la Isla Fernandina. Los números del 1 al 5 designan los cinco sitios de recolección para *Nesoryzomys fernandinae* y *N. narboroughi*. La estrella representa el sitio donde se colectaron las heces de lechuga que contenían los primeros cráneos reportados de *N. fernandinae* (Hutterer y Hirsch, 1979).

Una segunda especie más pequeña. *Nesoryzomys fernandinae*, fue descrita en 1979 por Hutterer y Hirsch en base a restos craneales en heces de lechuga colectadas por Hirsch en el lado oeste de Fernandina a una elevación de casi 300 metros (Figura 1). Se reportó que las heces de lechuga eran frescas y la tripulación de campo reportó haber visto pequeños roedores en sus lugares de campamento; sin embargo, no se colectaron especímenes porque el proyecto carecía de los permisos apropiados. Algunos investigadores consideraron que los restos de esqueletos en las heces de lechuga podían ser material subfósil y que los pequeños roedores vivos que se vieron probablemente eran *N. narboroughi* inmaduros. Una observación de un roedor del tamaño de un ratón sobre lechos de lava lejos de la costa de Cabo Hammond en 1974 realizada por Aderson y Aderson (1987) nos dio la esperanza de que *N. fernandinae* existía, y conteos publicados de la fauna de Galápagos continúan enlistando los roedores de Fernandina como una o dos especies (ej. Jackson, 1993). Debido a que las poblaciones allí representan probablemente los únicos miembros del género *Nesoryzomys* que permanecen en las Galápagos, varios autores han sugerido que la conservación de la especie en Fernandina es de extrema importancia.

Esta preocupación ha crecido con el aumento del riesgo de introducción de los roedores comensales, *Rattus rattus*, *R. norvegicus* o *Mus musculus*, a Fernandina (Clark, 1984; Key y Muñoz, 1994; Trillmich, 1986).

Este artículo reporta los resultados del trabajo de campo realizado en la Isla Fernandina durante agosto de 1995. Los objetivos de nuestra investigación fueron: 1) determinar si existe una población sobreviviente del ratón de Fernandina (*Nesoryzomys fernandinae*); 2) establecer el estado del ratón endémico de Galápagos (*N. narboroughi*); y 3) determinar si hay evidencia de la invasión por cualquier especie de roedor introducido a Fernandina.

MÉTODOS

Se dirigió un estudio de campo de los roedores en el lado oeste de la Isla Fernandina desde agosto 1 al 14 de 1995. Estos fueron capturados utilizando trampas de Sherman vivas cebadas con una mezcla de mantequilla de maní y avena desmenuzada. Los individuos fueron medidos, pesados y liberados en el sitio de captura, con excepción de los especímenes preparados para estudio de las pieles en museos y para ser preservados en fluidos. Estos especímenes van a ser depositados en la

Angelo State Natural History Collection de la Angelo State University, el United States National Museum, la Estación Científica Charles Darwin y el Departamento de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional de Quito. Se muestrearon cinco sitios de la Isla Fernandina (Figura 1).

Sitio 1. 0°19'05"S, 91°39'08"O; en Cabo Douglas, a una elevación de casi 5 metros. Esta área bordea la playa de arena y los lechos de lava tierra adentro del sitio de desembarco. La vegetación dominante aquí era el arbusto salado (*Cryptocarpus pyriformis*) entremezclado con algunos espinos (*Scutia pauciflora*). El muestreo en este sitio se realizó durante cinco noches (345 trampas nocturnas) e incluyó el establecimiento de una cuadrícula de trapeo de 7 x 7 durante cuatro noches en un denso sitio de arbusto salado. Las trampas en la cuadrícula fueron puestas con intervalos de 10 metros.

Sitio 2. 0°19'22"S, 91°38'19"O; a una altura de alrededor de 80 metros. El segundo sitio estuvo en el campo de ceniza casi 3 km al sureste de Cabo Douglas. La vegetación aquí era muy dispersa con unos pocos matorrales pequeños y una especie de *Tiquilia*. Algunas pedazos de tierra con árboles de palo santo (*Bursera graveolens*) estaban dentro de los 100 metros del área de estudio. En este sitio se pusieron las trampas durante dos noches (205 trampas/noche).

Sitio 3. 0°21'38"S, 91°33'55"O; altura de alrededor de 1360 metros. Este sitio fue en la cumbre a lo largo del borde de la caldera. La vegetación aquí estaba entre las más densas que observamos en la isla y consistió del gran *Scalesia microcephala*, *Darwiniothamnus tenuifolius*, otra gran Compositae y varias especies de hierbas. Muestreamos aquí sólo por una noche (40 trampas nocturnas).

Sitio 4. 0°21'52"S, 91°34'01"O; altura de alrededor de 1330 metros. Esta ubicación fue cercana al sitio 3, pero tenía vegetación más dispersa y algunos desfiladeros de poca profundidad o desfiladeros erosionados en la ceniza, en los cuales se colocaron varias trampas. El muestreo aquí se realizó durante dos noches (52 trampas nocturnas).

Sitio 5. 0°23'26"S, 91°34'01"O; a una altura alrededor de los 1330 metros. Esta

ubicación estuvo en el lado suroeste de la caldera al sur de varias fumarolas activas. La vegetación era mas bien rala, pero con algunos *Scalesia* grandes. El área fue trapeada solamente una noche (20 trampas nocturnas).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En la Isla Fernandina se colectaron tanto *Nesoryzomys narboroughi* como *N. fernandinae*. Esto representa una verificación de la existencia del ratón de Fernandina, *N. fernandinae* y nos da el primer análisis de las características externas de esta especie. Como se predijo por el pequeño cráneo descrito originalmente por Hutterer y Hirsch (1979), *Nesoryzomys fernandinae* es distintivamente más pequeño que *narboroughi* en el tamaño del cuerpo. El peso de 21 *N. fernandinae* promedió 30 g comparados con los 77 g de *narboroughi* (n = 80). La Tabla 1 incluye medidas externas y pesos representativos de muestras de ambas especies. No se registraron las medidas del largo total de los especímenes que iban a ser liberados, debido a la dificultad en tomarlas en un animal vivo; sin embargo, las medidas del largo total de los seis especímenes de *N. fernandinae* preparados como especímenes para museos promediaron 207 mm y, las de nueve *N. narboroughi* promediaron 278 mm. Los detalles de las diferencias de tamaños y la variación craneal entre las dos especies serán presentadas en otro artículo con una nueva descripción taxonómica formal de la especie *Nesoryzomys fernandinae*.

El pelaje de *N. fernandinae* es de un café más oscuro que el de *N. narboroughi*. Diferencias adicionales incluyen un color menos amarillento en la cara de *fernandinae*, del que carece *narboroughi* y un rabo bicolor menos distintivo comparado con el de *narboroughi*. Uno de los aspectos más útiles para la identificación de *fernandinae* es la apariencia más oscura tanto de las patas delanteras como de las posteriores, en tanto que *narboroughi* tiene unas muy obvias patas blancas. La apariencia blanca de las patas puede verse muy fácilmente, aún en los *N. narboroughi* subadultos (Figura 2).

Tabla 1. Largos exteriores y masa total viva del *Nesoryzomys* de Fernandina

	Largo total (mm)	Largo Cola (mm)	Largo Pata (mm)	Largo Oreja (mm)	Masa (g)
<i>N. fernandinae</i>					
promedio	206.7	87.2	24.4	16.5	32.3
s. error	5.2	1.15	0.29	0.28	2.21
rango	190-221	77-100	21-27	15-19	21-63
n	6	27	27	27	27
<i>N. narboroughi</i>					
promedio	275.2	119.5	31.28	19.3	77.5
s. error	5.96	1.55	0.27	0.26	3.10
rango	243-297	80-137	24-35	14-24	26-146
n	10	86	86	86	86

La distribución de las dos especies en los sitios muestreados de la Isla Fernandina, fue completamente simpátrica. Ambas especies fueron colectadas en las mismas líneas de trapeo en las cinco ubicaciones estudiadas, aun cuando los patrones de la frecuencia relativa fueron diferentes en la mayoría de sitios. En la costa de Cabo Douglas, *Nesoryzomys narboroughi* fue por mucho la especie más común. El éxito del trapeo, medido por el porcentaje de animales capturados por esfuerzo de trapeo, fue alto para *narboroughi* en el sitio 1 (42%) comparado con el de *fernandinae* (1%). En el sitio 2, ambas especies fueron raras con 2% y 0.05% de éxito de trapeo para *narboroughi* y *fernandinae* respectivamente. En los sitios a lo largo del borde del cráter (sitios 3, 4 y 5), *N. fernandinae* fue la especie más común con una tasa de captura total del 19% comparado con el 8% para *narboroughi*. La tasa de captura más alta para *N. fernandinae* estuvo en el sitio 3, donde la vegetación era la más densa y el éxito de trapeo fue del 30%, comparado con el 7.5% para *narboroughi*. Al parecer existe una buena correlación entre la cobertura de la vegetación disponible y la densidad poblacional, basados en estos datos preliminares. Ningún muestreo se realizó en Punta Espinosa u otras áreas a lo largo de la costa este de la Isla Fernandina. Está por verse si la especie más pequeña ocurre en bajas densidades en estos sitios de la isla y simplemente no ha sido detectada en estudios anteriores o, si está restringida a áreas al oeste de Fernandina.

El análisis preliminar de los datos colectados durante cuatro días en la cuadrícula

de trampas en Cabo Douglas, revela un número mínimo de 36 *Nesoryzomys narboroughi* en el cuadrícula que cubre 3600 metros cuadrados. Esto representa una densidad poblacional estimada de 100 *N. narboroughi* por hectárea dentro de las áreas del arbusto salado a lo largo de la costa, una densidad muy alta comparada con muchas otras especies de roedores. Sin embargo, esta densidad puede dar una falsa impresión de poblaciones muy grandes. Debido a que ocurren pocas áreas del continuo y denso arbusto salado a lo largo de esta parte de la costa, la población actual es potencialmente bastante pequeña. En efecto, el tamaño escogido para la cuadrícula (60 x 60 m) fue determinado por la vegetación disponible y los filos de la cuadrícula se topan con lava estéril sin vegetación. De esta manera, el hábitat disponible para poblaciones densas de *N. narboroughi* a lo largo de la costa parecen ser parches dispersos del arbusto salado, o aislados de otros como parches o conectadas por poblaciones de plantas de poca densidad. Las pocas capturas de *N. fernandinae* en la cuadrícula sugieren una densidad estimada de menos de 6 por hectárea en el mismo sitio.

No se colectó especie alguna de roedor introducido, ni hubo cualquier otra indicación de una introducción de las especies *Mus* o *Rattus*, en cualquier sitio de la Isla Fernandina.

DISCUSION

Esta investigación documenta que el ratón de Fernandina, *Nesoryzomys fernandinae*, es un miembro sobreviviente de la fauna de Galápagos. Adicionalmente determinamos que existen poblaciones saludables de ambas especies de *Nesoryzomys* en sitios desde la costa de Cabo Douglas hasta el borde de la caldera en el lado oeste de la Isla Fernandina. Las dos especies son simpátricas como fue sugerido inicialmente por la mezcla de cráneos encontrados en heces de lechuzas por Hirsch (Hutterer y Hirsch, 1979); sin embargo, fue sorprendente el hecho de que *N. fernandinae* ocurre a lo largo de la costa. Ahora deberían realizarse colecciones en Punta Espinosa y en las áreas a lo largo de la costa este para determinar si *N. narboroughi* ocurre solamente

en estos sitios. Las áreas de mangles, un hábitat que no se encuentra cerca a Cabo Douglas, debería ser muestreada para determinar si sólo una o ambas especies ocurren en este hábitat. De todas maneras, cuando quiera que se muestreen estas poblaciones, deberían preservarse algunos especímenes como pruebas para verificar la identidad de las especies colectadas. Es posible, aunque tal vez improbable, que los esfuerzos de colección previos realizados en Fernandina descuidaran la especie más pequeña confundiéndola con juveniles de *N. narboroughi*. Cuando los permisos de colección son limitados, la mayoría de investigadores toman solo los especímenes adultos, y esto pudo haber ocultado la existencia del más pequeño *N. fernandinae* por la falta de especímenes en las colecciones de museos. El otro factor que juega un papel en el descubrimiento tardío de esta nueva especie fue que pocos, si hubo alguno, especímenes habían sido colectados en las altas elevaciones de Fernandina donde la especie es más común.

Existe algo de duda de que las poblaciones de las dos especies endémicas de roedores de la Isla Fernandina sean vulnerables a la extinción. La historia de la reducción y probable extinción de la otra especie dentro del género *Nesoryzomys*, con el

concomitante incremento y dispersión de especies introducidas de roedores, ha sido bien documentada (Brosser, 1963; Clark, 1984; Key y Muñoz, 1994; Niethammer, 1964; Patton et al., 1975). Nosotros preveemos tres áreas de acción importantes para la conservación a largo plazo de los roedores endémicos que permanecen en las Islas Galápagos: 1) adquirir un mayor conocimiento de la distribución y biología de las especies endémicas sobrevivientes; 2) monitoreo regular de las poblaciones conocidas por la posible introducción de roedores comensales y el desarrollo de un plan emergente para tratar con este evento potencial; y 3) iniciar una colonia de reproducción en cautiverio de las especies endémicas conocidas que pueden servir como una reserva para repatriación, podría cualquiera de estas especies ser eliminada en estado natural.

Primero, es necesario un esfuerzo creciente para documentar la presencia y estado de las poblaciones de roedores endémicos, en otras áreas de la Isla Fernandina como en otras islas. Aunque es muy improbable, existe una remota posibilidad de que las poblaciones sobrevivientes de otras especies de *Nesoryzomys* ocurran todavía en otras partes de las Galápagos. Aunque uno debería esperar que todas las islas hayan sido

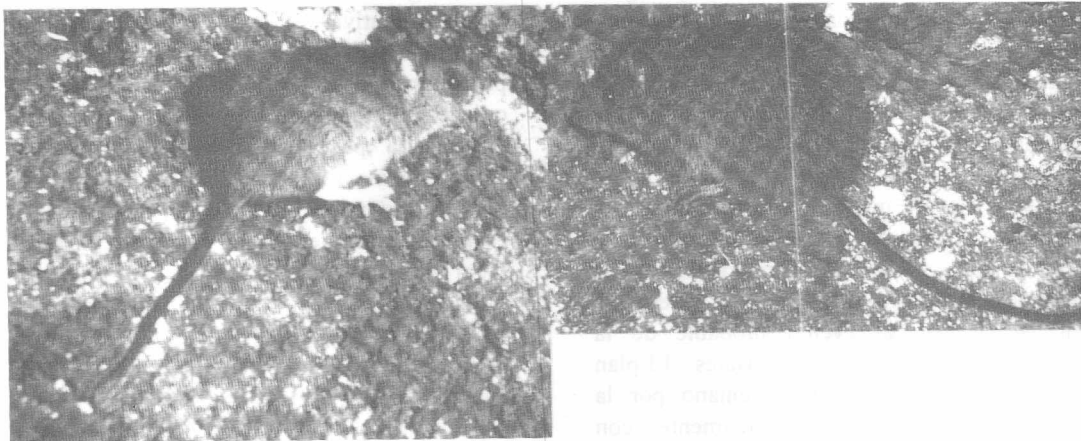


Figura 2. *Nesoryzomys narboroughi* (izq. y *N. fernandinae* (der.). Note las llamativas patas blancas de *N. narboroughi*. Estas dos fotos no están con la misma reducción de aquí que la similitud en el tamaño es artificial.

bien investigadas, la realidad es que los esfuerzos de colección dirigidos a los roedores en los últimos 50 años han estado bien limitados, y la mayoría se han llevado a cabo en sitios costeros con acceso relativamente fácil. El hecho de que una nueva especie de mamífero, sin descubrir hasta hace muy poco, ocurre y tiene poblaciones saludables en la Isla Fernandina, sugiere que la presencia de otras poblaciones de roedores endémicos en área remotas de otras islas no está más lejos del reino de las posibilidades. Como fue sugerido por Key y Muñoz (1994), se necesita más investigación sobre la biología básica de los roedores. De modo sorprendente poco, si hay algo, se conoce sobre la ecología, comportamiento, fisiología, genética y parásitos de los roedores endémicos en las Galápagos. Esta información puede tener un papel crítico en la conservación de estas especies a largo plazo.

Lo ideal sería iniciar un programa regular de monitoreo para detectar la introducción de *Rattus* o *Mus* a la Isla Fernandina. Este debería ser realizado dos veces por año de ser posible, pero no menos de una vez por año. Las áreas con el más alto riesgo de introducción son las usadas excesivamente como Punta Espinosa y las áreas costeras que se sabe son usadas ilegalmente por pescadores, estas deberían ser los objetivos del monitoreo. Los problemas con el intento de vigilar poblaciones son inmensos, como el tiempo y gastos de mantener un itinerario para algunas áreas costeras de Fernandina están más allá de los medios actuales del Servicio Parque Nacional Galápagos (SPNG) o de la Estación Científica Charles Darwin (ECCD). Esta puede representar una buena oportunidad para un proyecto colaborativo de monitoreo. Una parte importante del programa de vigilancia debe ser el desarrollo de un plan emergente para tratar con el evento probable de la introducción de roedores comensales. El plan debería ser formulado de antemano por la ECCD y el SPNG, conjuntamente con científicos experimentados en introducciones de roedores, ecología poblacional de los roedores comensales, métodos de control efectivos y la biología de una especie endémica en peligro. Es esencial que tal plan

sea finalizado rápidamente, escrito y aprobado para que sea usado por el SPNG, antes de que ocurra la introducción. De esta manera, podría iniciarse inmediatamente luego del descubrimiento de una introducción. Las respuestas potenciales deberían incluir la rápida determinación de la extensión de la introducción por un muestreo inmediato, esfuerzos intensivos de erradicación usando trapeo y envenenamiento, especialmente si la introducción es captada pronto y parece estar limitada a una sola localidad en la isla, y posiblemente la captura y remoción de roedores endémicos vivos para el establecimiento de una colonia en cautiverio.

La última área relacionada con la conservación a largo plazo de los roedores endémicos en las Galápagos, es el desarrollo y mantenimiento de colonias de roedores cautivos, como fue propuesto primero por Trillmich (1986). Debido a la falta de datos sobre la biología básica del *Nesoryzomys* de Fernandina, su establecimiento y manejo como una colonia sería potencialmente difícil. Uno ó más zoológicos que tienen experiencia con el manejo de pequeños roedores, podrían establecer colonias inicialmente para determinar los requerimientos del hospedaje, una dieta aceptable, susceptibilidad a enfermedades en cautiverio, y protocolos de reproducción para el mantenimiento de una heterocigocidad genética máxima en las colonias cautivas de cada especie. Lo ideal sería un esfuerzo colaborativo entre zoológicos profesionales en Norteamérica y Europa, quienes podrían tener los fondos, facilidades y experiencia para establecer tales colonias. Aunque, como Trillmich (1986) anotó, muchos pueden argüir que permitir la exportación y establecimiento de tales colonias de roedores fuera de las Galápagos o del Ecuador es indeseable, las desventajas son excedidas por los beneficios de asegurar la supervivencia de estos últimos remanentes de una parte importante de la fauna de las Galápagos.

RECONOCIMIENTOS

Deseamos agradecer al Parque Nacional Galápagos y especialmente a Eliecer Cruz por emitir los permisos que nos permitió conducir

esta investigación. Agradecemos a Chantal Blanton, Laura Chellis y el personal de la Estación Científica Charles Darwin por su ayuda en la planificación y ejecución de este proyecto. El apoyo logístico adicional fue provisto por Howard Snell, Heide Snell, David Parer, David Day y Bernardo Gutiérrez. Finalmente, agradecemos a nuestros dos asistentes, Diana Vinueza y Simón Villamar, sin cuya ayuda no hubiéramos podido terminar este estudio. El financiamiento para este proyecto fue provisto por una beca de LA Research Enhancement a través de la Angelo State University. La aerolínea TAME nos proveyó la transportación a y desde las Galápagos con tarifas reducidas.

LITERATURA CITADA

- Adersen, A. y H. Adersen. 1987. The mystery of the Fernandina "mouse". *Noticias de Galápagos* 45:26-27.
- Brosset, A. 1963. Statut actuel des mammifères des Iles Galápagos. *Mammalia* 27: 323-338.
- Clark, D.A. 1984. Native land mammals. *E: Perry, R. (de.) Key Environments-Galápagos*, Pergamon Press, Oxford. Pp 225-231.
- Gardner, A. y Patton J.L. 1976. Karyotypic variation in oryzomine rodents (Cricetinae) with comments on chromosomal evolution in the Neotropical Cricetine complex. *Occasional papers of the Museum of Zoology* 49: 1-48. Louisiana State University.
- Heller, E. 1904. Mammals of the Galápagos Archipelago, exclusive of the Cetacea. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 3(7): 233-251.
- Hutterer, R. y Hirsch, U, 1979. In neves *Nesoryzomys* von der Inset Fernandina, Galápagos. *Bonner Zoologische Beitrage* 30: 276-283.
- Jackson, M.H. 1993. Galápagos, a natural history. University of Calgary Press, 316 pp.
- Key, G. y E. Muñoz Heredia. 1994. Distribution and current status of rodents in the Galápagos. *Noticias de Galápagos* 53: 21-25.
- Musser, G.G. y M. D. Carleton. 1993. Family Muridae. *En: Wilson, D.E. y D.M. Reeder*, eds. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, second edition. Smithsonian University Press, Washington. Pp 501-755.
- Niethammer, J. 1964. Contribution à la connaissance des mammifères terrestres de L'île Indefatigable (à Santa Cruz), Galápagos. *Résultats de l'expédition allemande aux Galápagos 1962/63*, No. VIII. *Mammalia* 28(4): 593-606.
- Nowak, R.M. 1991. Walker's mammals of the world, quinta edición. The John Hopkins Univ. Press, Baltimore, Maryland 1629 pp.
- Patton, J.L. y M.S. Hafner. 1983. Biosystematics of the native rodents of the Galápagos archipelago, Ecuador. *En: Bowman, R.I., Berson, M. y Leviton, A.E. (eds.)*, *Patterns of evolution in Galápagos organisms*. Pacific Division of the AAAS, San Francisco. Pp 539-568.
- Patton, J.L., S.Y. Yang y P. Myers. 1975. Genetic and morphologic divergence among introduced rat populations (*Rattus rattus* of the Galápagos Archipelago. Ecuador. *Systematic Zoology* 24(3): 296-310.
- Steadman, D.W. y C.E. ray. 1982. The relationships of *Megaoryzomys curioi*, an extinct Cricetine rodent (Muroidea: Muridae) from the Galápagos Islands, Ecuador. *Smithsonian Contributions to Paleobiology* No. 51.
- Steadman, D.W. y S. Zousmer. 1988. Galápagos: discovery on Darwin's Islands. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 208 pp.
- Trillmich, F. 1986. The future of the Fernandina Rice Rat: Extinction or captive breeding? *Noticias de Galápagos* 44: 15-16.
- Waterhouse, G.R. 1839. The zoology of the voyage of *H.M.S. Beagle*, under the command of Captain Fitzroy, R.N. during the years 1832 to 1836. Parte 2, Mammalia. Smith, Elder and Co., London. 97 pp.
- Robert C. Dowler y Darin S. Carroll, Department of Biology, Angelo State University, San Angelo, Texas 76909, EE.UU., robert.dowler@mailserv. angelo.edu.**