

Densidad y desplazamiento de *Phyllotis limatus*, un roedor del desierto de Atacama

Density and displacement of *Phyllotis limatus* in the Atacama Desert

GABRIEL LOBOS^{1,2*} & ALEJANDRA ALZAMORA^{1,2}

¹Centro de Gestión Ambiental y Biodiversidad, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.

²Ecodiversidad Consultores

*galobos@ug.uchile.cl

RESUMEN

Phyllotis limatus es un habitante del desierto de Atacama, donde se distribuye en las costas áridas y pendientes andinas del Pacífico, alcanzando hasta los 4.000 msnm. Con motivo de un estudio de manejo de fauna en la prepuna chilena, tuvimos la oportunidad de capturar y marcar micromamíferos. A partir de este seguimiento, estudiamos la densidad y desplazamiento de la especie en un ambiente desértico de altura. Pudimos registrar desplazamientos que alcanzaron hasta 2,5 km en un individuo relocalizado y 1,2 km en un individuo residente. Del mismo modo, podemos señalar que las densidades de *Phyllotis* en estos ambientes extremos son bajas, y ello se relaciona con las restricciones ambientales propias de estos ecosistemas.

PALABRAS CLAVES: Densidad, desierto de Atacama, desplazamiento, *Phyllotis limatus*

ABSTRACT

Phyllotis limatus is an inhabitant of the Atacama Desert, where it is distributed in arid costs and Pacific Andean slopes, reaching 4.000 meters. With the implementation of a study of wildlife in a Chilean Prepuna area, we capture and mark small mammals (marking with microchip). From these records, we studied the movement and density of the specie in a high semidesert environment. Movements registered were able to record up to 2.5 km in a relocated individual and 1.2 km in a resident individual. Similarly, we note that the densities of *Phyllotis* in these extreme environments are low and probably this is related to the environmental cost in these ecosystems.

KEYWORDS: Atacama Desert, density, displacement, *Phyllotis limatus*.

INTRODUCCIÓN

El desierto de Atacama en Chile, representa el sector más austral del desierto de la costa del Pacífico de América del sur. Este desierto se extiende entre los 5° y 27° de latitud sur en la pendiente occidental de los Andes de Perú y Chile. En el área, las condiciones áridas habrían prevalecido desde el cuaternario tardío (Arroyo *et al.* 1988). Dentro del área desértica chilena, destaca la prepuna de la Región de Antofagasta, la que es clasificada por Gajardo (1994) como un “Desierto de los Aluviones” que se caracteriza por presentar una típica fisonomía de arbustos bajos, extremadamente xerófitos, con una cobertura muy rala, encontrándose amplios sectores desprovistos de vida vegetal. Desde un punto de vista biótico, el área es dependiente de

las precipitaciones que caen en los sectores más altos de los Andes (invierno altiplánico), donde predomina un área con influencia bioclimática de tipo tropical (Di Castri 1968).

La Región de Antofagasta ha sido señalada como una zona de gran relevancia para la biodiversidad chilena, puesto que las condiciones naturales del área, imponen importantes restricciones a los seres vivos, lo que favorece el desarrollo de endemismos (Jerez 2000). A ello se debe agregar el poco conocimiento existente de los taxa presentes en la región (Velo & Núñez 1998). En relación al conocimiento de la ecología de los mamíferos del área, ello se encuentra parcializada desde el punto de vista temporal (Pearson 1951, Mares & Rosenzweig 1978, Mann 1978, Spotorno & Velo 1990, Marquet 1994), la falta de estudios

actualizados ha llevado a que sea reconocida como una de las áreas biogeográficas menos estudiadas a nivel nacional (Simonnetti *et al.* 1995, Jaksic 1997).

Dentro de los micromamíferos presentes en el área, figura *Phyllotis limatus* (Thomas 1912), reconocida como *Phyllotis darwini limatus* (Pearson 1958, Hershkovitz 1962) y confundida con *Phyllotis xanthopygus rupestris* o *P. rupestris* (Muñoz-Pedrerros & Gil 2009). Finalmente, la especie *P. limatus* ha sido validada por Steppan (1998), para esta zona de Chile, donde habita en las costas áridas y pendientes andinas del Pacífico, alcanzando hasta los 4.000 msnm en el sur de su distribución, en el área chilena. La especie se habría diferenciado durante el último máximo glacial, momento en que su distribución alcanzaba más al sur de la conocida en la actualidad (Kuch *et al.* 2002).

Con motivo de la ejecución de un plan de rescate de fauna en un área de la prepuna chilena, tuvimos la oportunidad de capturar y marcar micromamíferos, los que fueron relocalizados y monitoreados. A partir del seguimiento de estos animales, entregamos antecedentes de densidad y desplazamiento, con el objetivo de contribuir al conocimiento de una especie que habita en uno de los desiertos más áridos del mundo.

MATERIALES Y MÉTODOS

SITIOS DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en la prepuna de la Región de Antofagasta, a unos 80 km al noreste de la ciudad de Calama, aproximadamente entre los 3.500 a 4.000 msnm. En esta área, la vegetación se localiza fundamentalmente en las quebradas, donde dominan matorrales, plantas cespitosas y cactáceas del género *Opuntia*.

CAPTURA Y MARCAJE DE MICROMAMÍFEROS

Se capturaron roedores con trampas colapsables tipo Sherman, cada sitio de captura fue georreferenciado con el uso de un equipo GPS (Global Position System). Se utilizó la metodología de muestreo dirigido, hacia los lugares con mayor probabilidad de presencia de micromamíferos, debido a la escasa cobertura vegetal y baja disponibilidad de refugios. Las trampas fueron cebadas con avena y esencia de vainilla. Los ejemplares capturados fueron identificados, sexados, medidos y pesados. Posteriormente, se marcaron con un dispositivo electrónico subcutáneo del tipo PIT Tag (Biomark Inc. www.biomark.com).

RESCATES Y MONITOREOS DE MICROMAMÍFEROS

Durante septiembre (10 al 13) y octubre (1 al 4) de 2008, se realizó capturas para un rescate y relocalización de micromamíferos, para lo cual, se instalaron un total de

150 trampas Sherman por 8 noches (esfuerzo de muestreo de 1.200 trampas noche), en un área de 500 ha, donde aproximadamente el 1% de ésta, presentaba vegetación asociada a pequeñas quebradas. Los animales capturados fueron marcados y relocalizados en dos quebradas localizadas al noreste del área de rescate (a 6 y 9 km de distancia, respectivamente). Para ello, se seleccionaron tres sitios; el sitio 1 (10,08 ha) y 2 (12,95 ha), ambos localizados dentro de una misma quebrada profunda y el sitio 3 (24,76 ha), localizado en una quebrada de menor tamaño al norte de la anterior (figura 2). Los sitios de monitoreo fueron evaluados previamente en julio y agosto de 2008 con el objetivo de evaluar su pertinencia para la relocalización de roedores (presencia de las mismas especies y fisonomía vegetal). Para el monitoreo, en cada uno de los tres sitios se instalaron 40 trampas Sherman durante 4 noches (160 trampas noche por sitio), las que fueron dirigidas a las zonas con mayor probabilidad de captura (matorrales y rocas), dada la escasa cobertura vegetal presente en cada sitio. El principal objetivo de los sitios de monitoreo, fue la recaptura de animales relocalizados, sin embargo, los individuos residentes de estos sectores, también fueron marcados y monitoreados. En total se ejecutaron de manera sistemática, seis campañas de monitoreos durante octubre de 2008 (a comienzos y finales de mes), noviembre de 2008, diciembre de 2008, enero de 2009 y abril de 2009.

RESULTADOS

DENSIDAD DE MICROMAMÍFEROS

En el área de rescate solo se capturó tres individuos de roedores durante las ocho noches de muestreo (éxito de captura de 0,25 % o de 0,6 individuos/ha). Las capturas correspondieron a un individuo de *Phyllotis limatus*, un *Abrothrix andinus* (Philippi 1858) y un *Abrocoma cinerea* (Thomas 1919). En las áreas de monitoreo, las capturas correspondieron principalmente a *P. limatus* (figura 1). Solo en el sitio 3 se registró capturas de *A. andinus* (información no representada). Las densidades de *Phyllotis* fluctuaron entre 0 a 0,6 individuos/ha, con pesos promedios de 25 g para las hembras y 31 g para los machos. Destaca que las capturas no fueron constantes en el tiempo y se alternaron entre sitios, salvo en el mes de diciembre, donde hubo capturas en los tres sitios simultáneamente.

DESPLAZAMIENTOS

De un total de 26 *P. limatus* capturados en los sitios de monitoreos, solo dos fueron recapturados en múltiples ocasiones, uno de ellos, correspondió a un ejemplar rescatado y relocalizado (animal relocalizado) el que fue capturado en dos ocasiones. El segundo ejemplar, correspondió a un individuo residente (animal residente), el que fue capturado en tres ocasiones (para más detalle ver tabla 1).

En el caso del animal relocalizado, a comienzos de octubre de 2008, éste fue trasladado al sitio B (figura 2) a unos 9 km de distancia. Posteriormente, a finales de octubre fue capturado a 2,5 km de distancia (sitio C) y dos días después a 1,2 km de distancia (sitio D). Cabe señalar que este ejemplar en todo su monitoreo, mantuvo su peso. En el caso del roedor residente, destaca que un mes después de su primera

captura (sitio C), apareció a 1,2 km de distancia (sitio D) y un mes más tarde, fue recapturado en su sitio inicial (sitio C), donde permaneció en ese lugar hasta el monitoreo realizado un mes después. Destaca en este ejemplar, el incremento de peso, el que disminuye lentamente hacia el final de su seguimiento. Posteriormente, ambos animales no volvieron a ser recapturados (para más detalle ver figura 2).

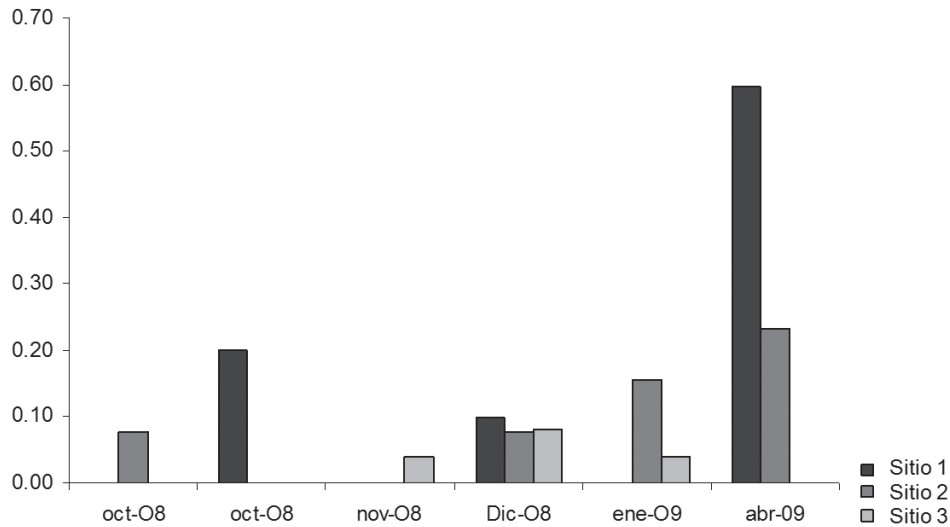


Figura 1. Densidad de *Phyllotis limatus* en los tres sitios de monitoreo.

Figure 1. *Phyllotis limatus* density in the three monitoring sites.

Tabla 1. Resumen de las capturas de los dos ejemplares de *Phyllotis limatus* capturados en múltiples ocasiones. Se detalla el sexo, edad, peso, evento de captura y su fecha respectiva.

Table 1. Summary of catches of the two specimens of *Phyllotis limatus* captured on multiple occasions. Detailing sex, age, weight, capture event and date of capture.

Individuo	Sexo y edad	Peso (g)	Evento de captura	Fecha
Animal relocalizado	Macho adulto	55	Rescate	03-10-2008
Animal relocalizado	Macho adulto	54	Captura sitio C	23-10-2009
Animal relocalizado	Macho adulto	54	Captura sitio D	25-10-2009
Animal residente	Macho subadulto	22	Captura sitio C	21-07-2008
Animal residente	Macho subadulto	27	Recaptura sitio D	23-08-2008
Animal residente	Macho subadulto	30	Recaptura sitio C	06-10-2008
Animal residente	Macho subadulto	27	Recaptura sitio C	25-10-2008

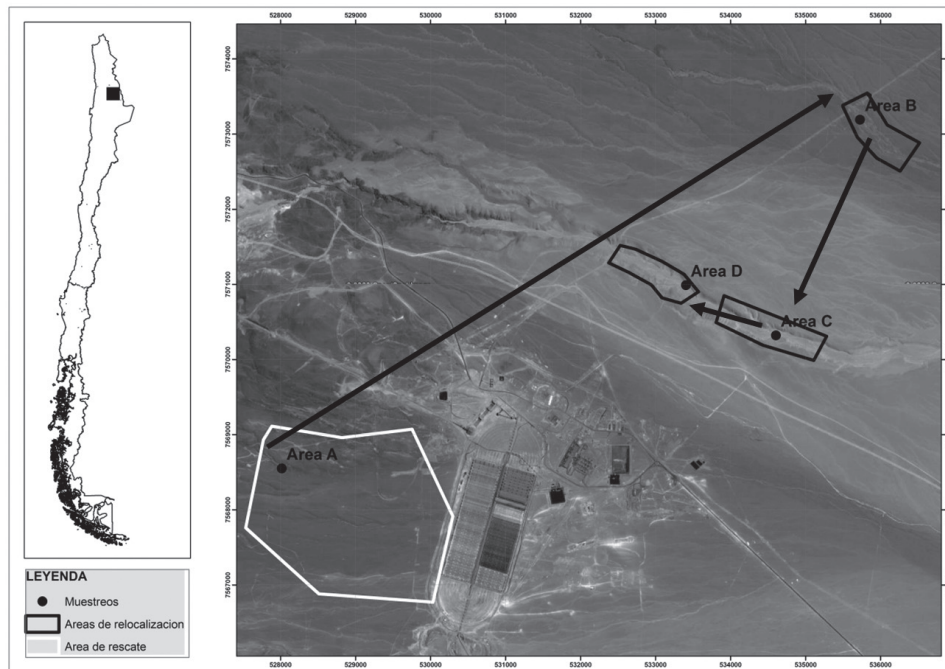


Figura 2. Desplazamiento de un individuo rescatado y relocalizado de *Phyllotis limatus*. Las letras indican: A área donde el roedor fue capturado por primera vez, B área donde fue relocalizado (a 9 km del punto A), C área donde fue recapturado por primera vez (a 2,5 km del punto B) y D área donde fue capturado posteriormente (a 1,2 km del punto C). En el caso del individuo residente este se movió entre los sitios C y D.

Figure 2. Movement from a *Phyllotis limatus* individual rescued and relocated. Letters indicate A sector where the rodent was captured for the first time, B place where was relocated (at 9 km from point A), C site where it was recaptured for the first time (to 2.5 km from the point B) and D site where it was captured after (1.2 km from the point C). In the case of the resident individual, this one moved between sites C and D.

DISCUSIÓN

Para los ecosistemas del norte de Chile, (Noy-Meir 1973) señala que ellos corresponden a ecosistemas desérticos, los que se caracterizan por presentar una productividad que es baja, muy variable, dependiente de las precipitaciones y de la disponibilidad de nutrientes como el nitrógeno. A nivel de micromamíferos, el desierto de Atacama en Chile, al igual que otras regiones desérticas, destaca por una baja diversidad alfa (Kelt *et al.* 1996), alta similitud faunística con áreas biográficas adyacentes, como son las áreas andinas del norte de Chile (*sensu* estricto desiertos de altura) y por su nivel de endemismo (Contreras 2000).

En el área de estudio, nosotros capturamos un total de tres especies (con *Phyllotis limatus* como especie dominante, *Abrothrix andinus* escasa en el área y *Abrocoma cinerea* como ocasional, ya que es más propia de la Puna), lo que es concordante con la presencia de un patrón altamente individualista en la estructura comunitaria, lo que ha sido reportado para varias áreas desérticas (Marquet 1994).

Nosotros registramos una muy baja densidad de micromamíferos en el sector, lo que atribuimos a la baja

productividad primaria y alta variabilidad de la misma en ambientes desérticos (Marquet 1994, Kelt *et al.* 1996, Huenneke & Noble 1996). Arana *et al.* (2002) aportan antecedentes para *Phyllotis andinum* (Thomas 1912) y *P. amicus* (Thomas 1900) en el desierto costero de Perú, donde registraron valores más altos como 0 a 3 ind/hectárea y 0 a 12 ind/hectárea respectivamente. En el mismo ambiente, para *P. limatus* se estimó un valor de 3,9 ind/hectárea (Pearson & Ralph 1978). Además, durante las actividades de rescate de fauna, también se excavaron y destaparon madrigueras de roedores, las que estaban vacías y solo presentaban restos de fecas viejas y material vegetal. Las madrigueras presentaron longitudes que alcanzaron a un metro de profundidad, lo que probablemente representa un mecanismo tendiente a favorecer la termorregulación. Sobre los patrones de movimiento, pocos trabajos lo han documentado para roedores de ambientes extremos y expuestos a fuertes restricciones biológicas, como son las relacionadas a la obtención de nutrientes (Pizzimenti 1980). En el desierto costero de Perú, se señalan distancias promedios de 44,5 m en *P. amicus*, 50,5 m en *P. andinum* (Arana *et al.* 2002) y 36 m en *P. limatus* (Pearson & Ralph 1978). Lo anterior indicaría un movimiento restringido de los animales en esos ambientes. En el caso de la especie

congenérica de Chile central *Phyllotis darwini* (Waterhouse 1837), se ha establecido ámbitos de hogar que alcanzan a 3.781 m², asumiendo una forma circular de esta área, se obtiene desplazamientos (diámetro) de 104 m (Muñoz – Pedreros 1992). Por otra parte, para un ambiente más estable (granjas argentinas), Gómez *et al.* (2008) reportan que *Rattus norvegicus* (Berkenhout 1769) presentó un rango de hogar promedio de 0,024 ha y un movimiento diario máximo de 65 m. En este contexto, los desplazamientos registrados en este estudio, son un claro reflejo de los mecanismos adaptivos en ambientes con fuertes restricciones ambientales del desierto.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen los aportes realizados por los revisores de este manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, M., RAMÍREZ, O., SANTA MARÍA, S., KUNIMOTO, C., VELARDE, R., DE LA CRUZ, C. & RUIZ, M.L. 2002. Population density and reproduction of two Peruvian leaf-eared mice (*Phyllotis* spp.). *Revista Chilena de Historia Natural* 75:751-756.
- ARROYO, M.T.K., SQUEO, F., ARMESTO, J.J. & VILLAGRÁN, C. 1988. Effects of aridity on plant diversity on the northern Chilean Andes: Results of a natural experiment. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75:55-78.
- CONTRERAS, L. 2000. Biogeografía de mamíferos terrestres de Chile. En: *Mamíferos de Chile* (Eds. Muñoz-Pedreros, A. & Yañez, J.), pp. 241-249. CEA Ediciones.
- DI CASTRI, F. 1968. Equisse écologique du Chili. *Biologie de l’Amérique australe*. En: *Étude sur la faune du Sol*. Paris (Eds. Deboutville, C.L. & Rapaport, E.), Vol. IV, pp. 7-52. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.
- GAJARDO, R. 1994. *La Vegetación Natural de Chile: clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 pp.
- GÓMEZ, I.E., MUSCHETTO, E. & BUSCH, M. 2008. Movements of norway rats (*Rattus norvegicus*) in two poultry farms, Exaltación de la Cruz. Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 15 (2):203-208.
- HERSHKOVITZ, P. 1962. Evolution on neotropical cricetine rodents (Muridae) with special reference to the phyllotine group. *Fieldiana Zoology* 46:1-524.
- HUENNEKE, L.F. & NOBLE, I. 1996. Ecosystem function of biodiversity in arid ecosystems. In: *Functional roles of biodiversity: A global perspective* (Eds. Mooney, H.A., Cushman, J.H.; Medina, E., Sala, O.E. & Schulze, E.D.), pp. 99-128. New York: John Wiley & Sons Ltd.
- JAKSIC, F. 1997. *Ecología de los vertebrados de Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 262 pp.
- 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* 73:79-92.
- KELT, D., BROWN, J.H., ESKE, E.J., MARQUET, P.A., MORTON, S.R., REID, J.R., ROGOVIN, K.A. & SHENBROT, G. 1996. Community structure of desert small mammals: comparison across four continents. *Ecology* 77:746-761.
- KUCH, M., ROHLAND, N., BETANCOURT, J., LATORRE, C., STEPPAN, S. & POINAR, H. 2002. Molecular analysis of a 11.700-year-old rodent midden from the Atacama desert, Chile. *Molecular Ecology* 11:913-924.
- MANN, G. 1978. Los pequeños Mamíferos de Chile. *Gayana, Zoología* 40:1-342.
- MARES, M.A. & ROSENZWEIG, M.L. 1978. Granivory in North and South American deserts: rodents, birds and ants. *Ecology* 59:235-241.
- MARQUET, P.A. 1994. Diversity of small mammals in the Pacific Coastal Desert of Peru and Chile and in the adjacent Andean area: biogeography and community structure. *Australian Journal of Zoology* 42:527-542.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. 1992. Ecología de la asociación de micromamíferos presentes en un agroecosistema forestal de Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 65:417-428.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. & GIL, C. 2009. Orden Rodentia. En: *Mamíferos de Chile* (Eds. Muñoz-Pedreros, A. & Yañez, J.), pp. 93-157. Valdivia, Chile: CEA Ediciones.
- NOY-MEIR, I. 1973. Desert ecosystems I. Environment and producers. *Annual Review of Ecology & Systematics* 4:25-52.
- PEARSON, O.P. 1951. Mammals in the highlands of southern Peru. *Bulletin Museum Comparative Zoology* 106 (3):117-74.
- PEARSON, O.P. 1958. A taxonomic revision of the rodent genus *Phyllotis*. University of California Publications in Zoology 56:391-496.
- PEARSON, O.P. & RALPH, C.P. 1978. The diversity and abundance of vertebrates along an altitudinal gradient in Peru. *Memorias del Museo de Historia Natural “Javier Prado”* 18:1-97.
- PIZZIMENTI, J.J. & DE SALLE, R. 1980. Dietary and morphometric variation in some Peruvian rodent communities: the effect of feeding strategy on evolution. *Biological Journal of the Linnean Society* 13:263-285.
- SIMONNETTI, J., KALIN-ARROYO, M., SPOTORNO, A. & LOSADA, E. 1995. *Biodiversidad de Chile*. CONICYT, Santiago. 364 pp.
- SPOTORNO, A.E. & VELOSO, A. 1990. Flora y Fauna of the Altiplano. In: *Strategies in Human Adaptations to a rigorous environment: the Aymara* (Eds. Schull, W.J. & Rothhamer, H.), pp. 19-32. Kluwer Academic Publications. Dordrecht, Netherland.
- STEPPAN, S. 1998. Phylogenetic relationships and species limits within *Phyllotis* (Rodentia: Sigmodontinae): concordance between MTDNA sequence and morphology. *Journal of Mammalogy* 79 (2):573-593.
- VELOSO, A. & NÚÑEZ, H. 1998. Inventario de Especies de Fauna de la Región de Antofagasta (Chile) y Recursos Metodológicos para Almacenar y Analizar Información de Biodiversidad. *Revista Chilena de Historia Natural* 71:555-569.

Recibido: 23.12.14
Aceptado: 23.11.15