

LA PRESENCIA DE MONTÍCULOS TIPO MIMA EN LA ARGENTINA EN RELACION CON ROEDORES DEL GENERO *CTENOMYS*

V. G. ROIG y G. W. COX*

SUMMARY: The presence of mounds of the Mima type in Argentina in relation with the rodents of *Ctenomys* genus.

The discovery of Mima mounds poking the Pampean region in the south-east of San Luis, south of Córdoba and north of La Pampa, as well as in some Monte regions in Mendoza, confirms the hypothesis that fossorial rodents are the origin of this type of phenomenon and that such mounds are present in different regions of the world coinciding with the presence of families of fossorial rodents showing similar morphology and behavior.

This similarity with geomyids of the United States and other families from West and South Africa, becomes evident in Argentine Ctenomyidae, which activity is responsible for the formation of this type of relief, which has nowadays disappeared in most of the central part of the country due to agricultural practices.

The discovery of Mima mounds in Argentina unquestionably confirms the discussed origin of this type of topographic accident, which has been subject to the most varied interpretations.

INTRODUCCION

Diversos tipos de montículos se presentan en pastizales y sabanas de varias regiones del mundo.

En Norteamérica los pastizales con montículos se presentan en varias zonas al oeste del Mississippi, desde el sur de Canadá al norte de México (Cox, 1984, a, b). Estos montículos toman su nombre de las Praderas Mima en Thurston, Washington, y se hallan formados por suelos superficiales (incluyendo pequeñas piedras), con una altura que llega a los 2 metros y diámetros de hasta 50 metros, con una densidad de 50 o más por hectárea.

Similares montículos se encuentran en las sabanas y pastizales de las tierras altas de Kenya (Cox y Gakahu, 1983; Gakahu y Cox, 1984) y también en ciertas regiones de Sudáfrica (observaciones personales) y el altiplano peruano (Scheffer, 1958).

Diversas teorías existen sobre el origen de los Mima, pero aportes recientes bien fundados asocian su existencia a la presencia de roedores fosoriales, postulando que los montículos son el producto de un largo proceso de movimientos de suelo provocados por los roedores, como los Geomy-

* Instituto de Biología Animal, U.N.C., Mendoza, Argentina y Department of Biology, San Diego State University, California, USA.

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325-108X	v. 12/13	n. 23/24	págs. 93-100	1985/86
--------	-----------	-------------------	----------	----------	-----------------	---------

dae en Estados Unidos y los Rhizomydae y Bathyergidae en el este de Africa y Sudáfrica, respectivamente (Cox, 1984 a; Cox y Gakahu, en prensa; Cox y Gakahu, en preparación).

La hipótesis del origen de los Mima como producto de la actividad de roedores fosoriales nos hizo predecir que tal tipo de fenómeno debería estar presente también en Sudamérica, donde los roedores fosoriales del género *Ctenomys* se hallan presentes.

Branner (1905) describe montículos similares a los Mima, que son comunes a lo largo del piedemonte de los Andes, en Argentina, pero no indica localidades. Más tarde (Campbell, 1906; Meltar, 1929; Holland et al., 1952) también refieren la existencia de montículos tipo Mima en nuestro país, probablemente basados en los datos de Brenner (1905).

Scheffer (1958) describe un sitio en el altiplano del Perú, examinado más tarde por Pearson, O. (1959), quien ha encontrado montículos en la región, pero inhabitados de roedores.

Recientemente, O. Pearson nos comunica sobre la posible existencia de montículos tipo Mima en el sur de Córdoba. Estas observaciones, junto a los datos aportados por Branner (1905), nos hizo llevar adelante un estudio detallado de las zonas nombradas, con el objeto de estudiar las características físicas de los supuestos montículos, tratando de determinar la presencia de roedores fosoriales en ellas.

METODOS

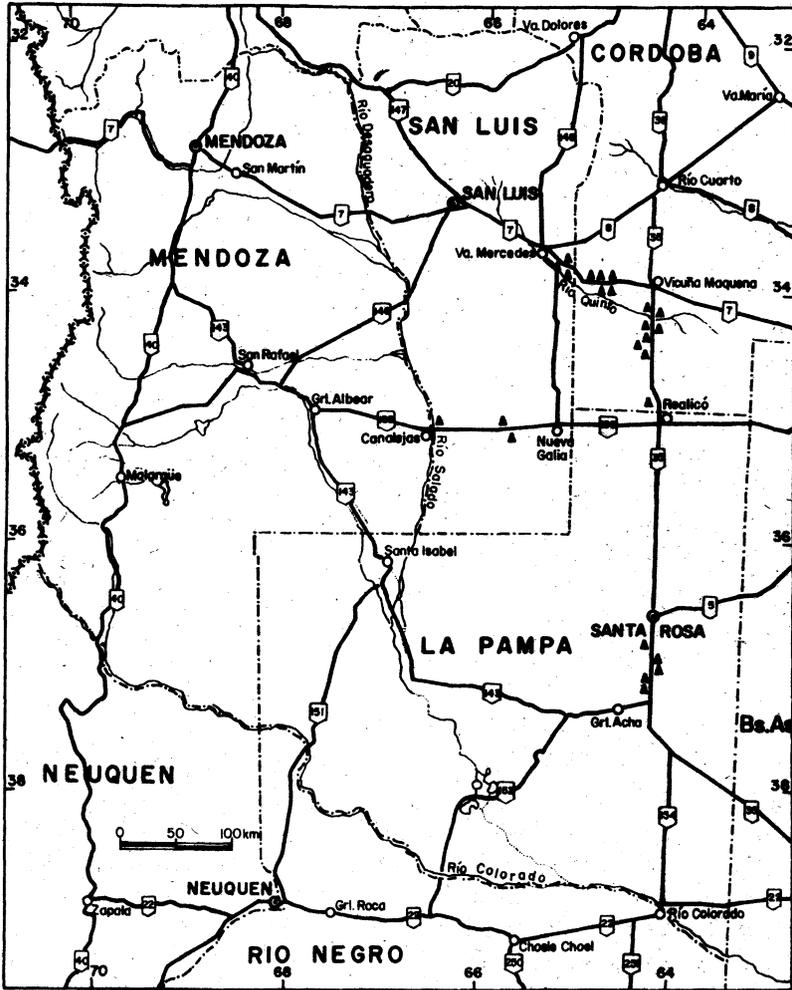
Se examinaron áreas de la provincia de Mendoza habitadas por *Ctenomys* en el valle intermontano de Uspallata (1500-2100 m s.m.) y a lo largo del piedemonte (900-1500 m s.m.), desde las Termas de Villavicencio al norte hasta San Rafael y las planicies del este, en el límite con San Luis (450-900 m s.m.).

La vegetación dominante es la del "Monte" (Smith y Johnson, 1945; Morello, 1958), con lluvias de 100 a 400 mm (Capitanelli, 1972), con arbustos en formaciones abiertas a moderadamente densas, y a veces con escasos árboles de algarrobos.

También se observaron localidades en la posición oeste de los pastizales pampeanos, incluyendo el sur de San Luis (Villa Mercedes), sur de Córdoba (Río Quinto), y desde el norte de La Pampa hasta Santa Rosa y General Acha, donde las precipitaciones alcanzan medias de 400 mm.

En los lugares donde se observaron montículos, se estimó su densidad, tamaño, altura, información sobre las condiciones del suelo, vegetación y actividad de los roedores Ctenomydae.

En la zona de la Estancia "El Destino", 55 km al sur de Santa Rosa, se encontró un área de montículos bien desarrollada, que permitió el estudiar una superficie de 2,1 ha y medir alturas, diámetros y distancias entre montículos.



Se recolectaron datos sobre la densidad de cuevas abiertas en 5 cuadrados de 1 m² cada uno, distribuidos a lo largo de una transecta que cruza los montículos.

Se obtuvieron datos de suelo en la cima de 5 montículos y en zonas entre montículos, determinando la textura con método manual (Briggs, 1977).

RESULTADOS

Región pampeana

En la región de pastizales pampeanos se encontraron y examinaron cinco áreas importantes de montículos, cuatro en las más altas y uno en las márgenes de un río. Se observaron también numerosas áreas con menor superficie de montículos.

La primera fue localizada en sitios altos sobre la ruta nacional 188 del km 77 al este del río Salado y 42 km al oeste de Nueva Galia en la provincia de San Luis. Este campo de montículos se extiende por cerca de 1 km en el costado norte de la ruta.

La densidad de los montículos se estimó entre 5 y 10 por ha y el "pattern" de dispersión es de tipo más o menos agregado.

El mayor montículo encontrado tenía 2 m de altura y 21 de diámetro, estando ubicado sobre suelos arenosos, pero los sectores entre montículos se mostraban más húmedos, indicando cierto grado de impedimentos al drenaje.

La vegetación dominante estaba formada por *Stipa tenuissima* y se pudieron observar numerosas cuevas abiertas y abundante suelo removido por los tunduques, tanto sobre los montículos como en las áreas intermedias.

El segundo sitio observado, que fue más detalladamente medido, se sitúa a lo largo del sector oeste de la ruta 35, a unos 55 km de Santa Rosa, provincia de La Pampa.

Sobre un área de estudio de 2,1 ha se contaron 22,5 montículos que variaban entre 1,01 a 3,47 m ($X = 16,5$) de diámetro. El mayor de los montículos observado tenía más de 1 m por encima de los más grandes mimas conocidos en otras regiones del mundo.

El análisis del patrón de dispersión de los montículos en el área de estudio se hizo aplicando una versión de la técnica de vecindad de Clark y Evans (1954) modificada para evaluar la dispersión de objetos circulares que pueden superponerse.

La distancia media observada entre montículos vecinos (centro a centro) fue de 12,23 m ($N = 22$) y se ha considerado que los montículos que tienen sus centros separados menos de un cuarto de este valor, es decir 4,12 m, no presentan separación distinguible.

La distancia media esperada en estas condiciones fue de 16,37 m. El índice de dispersión R , obtenido de 0,747, indica un significativo grado de agregación ($Z = 2,50$, $P 0,05$).

La agregación fue también evidenciada por la fusión parcial de los montículos; 15 de los 22 montículos enteros, dentro de la parcela, se hallaban ligados entre sí en cuatro grupos de 2 a 6 montículos por grupo.

El suelo de esta parcela era arenoso. Las muestras tomadas en las cimas variaron de arcilloso-arenoso (1 caso) a areno-arcilloso (4 casos), en tanto

en las zonas intermontículos las muestras variaron de areno-arcilloso (4 casos) a arenoso con deposición de arenilla (4 casos).

Los intermontículos presentaron suelos más finos en textura que los de las cimas. En algunos lugares de los intermontículos, el suelo se hallaba con una capa de calcáreo densa a cierta profundidad.

La vegetación le acordaba aspecto de sabana. Escasos árboles de *Prosopis caldenia* se encuentran sobre los montículos y entre ellos. El área estaba sometida a pastoreo y la flora nativa dominante está representada por *Stipa tenuissima* y otras de menor cuantía, como *Centaurea melitensis*, *Hyalis argentea*, *Coniza* sp. y *Plantago* sp.

Las bocas de cuevas abiertas son muy abundantes y evidentes tanto en los montículos como en las zonas intermedias. El número de bocas abiertas por metro cuadrado en cuatro montículos observados variaron entre 3,6 y 8,7 ($N = 5$ cuadrados \times montículo), lo que sugiere una considerable actividad presente en el área.

Una tercera área de montículos observados fue examinada al oeste de la ruta nacional 35, 732 km al norte de la ruta 188, en la provincia de Córdoba. Este sitio, de 4 a 5 ha de superficie, rodeado de zonas bajo cultivo, se hallaba ocupado por 4-5 montículos encadenados, junto con unos pocos montículos aislados. El mayor de los montículos observado tenía 2,5 m de alto y 30 m de diámetro, con suelo arenoso, con evidente acumulación de aguas de lluvias en las adyacencias, lo que sugiere problemas de drenaje. La vegetación herbácea del área de montículos se halla dominada por *Eragrostis* sp., especie introducida, pero algunas *Stipa* nativas se hallan también presentes.

Cuevas abiertas de *Ctenomys* fueron detectadas con relativa abundancia, como igualmente un importante número de excavaciones de peludo (*Chaetophractus villosus*).

La cuarta zona alta de montículos se ubicó a lo largo de la ruta 7, cerca de 30 km al oeste del límite este de la provincia de San Luis. Se determinó la presencia de montículos con suelos arenosos y vegetación tipo sabana con presencia de *Prosopis caldenia*. El más grande de los montículos observados tenía 2 m de alto y 21 m de diámetro. La actividad de *Ctenomys* era muy notoria.

Una región de planicies bajas con montículos fue ubicada cerca de la ruta 35, sobre las márgenes del río Quinto, cerca de 99 km de la conjunción con la ruta 188, ya en la provincia de Córdoba.

La más extensa área de montículos se presenta en la margen norte del río. Aquí pudieron observarse montículos del más diverso tamaño, desde pocos centímetros hasta 3 m de alto, en aparente plena actividad de formación. Algunos sueltos y otros en cadenas de hasta 250 m de largo.

Incluyendo los pequeños montículos, se estimó una densidad de 10-20 por ha. La actividad de *Ctenomys* se presentó como excepcional.

Los montículos tenían suelo arenoso, sin estratificaciones de origen aluvial, que sólo comienzan a aparecer por debajo de los 2 m de profundidad en forma de terrazas.

En las barrancas del río se observaron cortes naturales de montículos, donde se observó abundante actividad de *Ctenomys*, pero que en ningún caso descendía por debajo de las terrazas aluviales sobre las que se asientan.

Región del Monte

Dentro del área del Monte, se observaron incuestionables formas de montículos tipo Mima, sólo en un lugar en las márgenes superiores del río Salado. Aquí, cerca de la ruta 188, en el límite entre Mendoza y San Luis, se observaron pequeños montículos espaciados, con 10 a 35 cm de alto y 4 a 12 m de diámetro.

La vegetación dominante está compuesta por *Prosopis caldenia*, *Larrea divaricata*, *Atriplex lampa* y *Stipa* sp. Muchos de estos montículos se hallaban colonizados por *Lycium* sp. El suelo se presenta arenoso salino, con algos bajos salitrosos.

Cerca de Luján de Cuyo, a unos 14 km de la ciudad de Mendoza, se examinó la zona denominada El Zampal, de características edáficas profundas, con depósitos superficiales friables y acumulaciones de arena fina por acción eólica, donde González Loyarte (1983) realizó estudios de la actividad de *Ctenomys* en relación con la erosión y la invasión de *Lycium tenuispinosum* sobre los montículos, que parece ser favorecida por la actividad de los Octodóntidos. Aquí los montículos son pequeños, de 10 a 20 cm de alto y 2 a 3 m de diámetro, y uno solo de mayor tamaño, siendo muy similares a los encontrados en el río Salado.

DISCUSION

Las áreas de montículos observadas en la región de pastizales pampeanos representan un buen ejemplo de microrrelieve del tipo Mima.

Junto con las observaciones de Pearson (en Scheffer, 1958), este hecho extiende la presencia del fenómeno de los montículos Mima en un tercer continente y con una cuarta familia de roedores fosoriales.

Basados en la localización geográfica y teniendo en cuenta la inadecuada taxonomía del género *Ctenomys*, las subespecies presentes en la zona pampeana corresponderían a *Ctenomys mondocius puncti* (= *Ctenomys azarae*, Roig y Reig, 1969), en tanto que la fauna de los sitios ubicados en áreas del Monte estaría representada por *Ctenomys mendocius mendocius* (Roig, 1965).

En razón de la presencia de suelos arenosos en los sitios de montículos y debido a la existencia de áreas con dunas cercanas a los montículos, éstos generalmente han sido confundidos con accidentes de origen eólico. Sin embargo, la simetría, la forma de domo y la composición granulométrica del suelo confirman su condición de Mima, además de la presencia

constante de cuevas de roedores que los identifica invariablemente con los montículos Mima de los Estados Unidos (Scheffer, 1958; Cox, 1984 a) y de la región oriental de África (Cox y Gakahu, 1983). Por otra parte, todas las áreas examinadas presentan una intensa actividad de *Ctenómidos* centrada en los montículos.

Los montículos observados en la región pampeana comparados con los de otras regiones del mundo muestran similar distribución y tamaño. Algunos de los montículos de la zona de Río Quinto (Córdoba) los exceden notablemente en altura (hasta 3 m), pero no así en su diámetro), y también presentan fenómenos de agregación que no aparecen en Estados Unidos y África.

Las características de los Mima argentinos deben ser relacionadas con el sistema social de las diversas especies de *Ctenomys* de las cuales algunas se presentan en colonias (Pearson, 1959) o en otros casos como solitarios y territoriales (Pearson, 1968; Contreras, 1980/81).

El colonialismo o la tendencia de agregación territorial puede ser el responsable de la agregación de montículos y el gran tamaño de los Mima pampeanos. Pero las poblaciones de *Ctenomys mendocinus*, que aún no están bien conocidas, no son coloniales.

Es dudoso suponer que los montículos descritos por Branner (1905) a lo largo del piedemonte de los Andes sean realmente Mimas. Ruiz Leal y Roig (1960) describen una extensa zona de montículos de origen eólico que se extiende desde Pareditas (115 km al sur de Mendoza) hasta Zapala en Neuquén, que quizás pueden ser los citados por Branner (1905), pero que son sólo acumulaciones eólicas sobre arbustos del género *Ephedra*, *Larrea* y *Prosopis*.

No nos cabe duda que originalmente grandes extensiones de la región pampeana central (sur de Córdoba y norte de La Pampa) se encontraban cubiertas de montículos tipo Mima, que han ido desapareciendo a medida que el hombre comenzó la explotación extensiva de pastos y las actividades agrícolas, para lo cual, antes de cultivar, niveló los campos haciendo desaparecer el sistema de montículos a partir de 1950. Las referencias que hemos obtenido en la región (Covas, comunicación personal) nos confirman esta hipótesis, quedando en la actualidad sólo restos de lo que originalmente tienen que haber sido grandes campos de Mimas.

Posteriores observaciones llevadas a cabo en la región chaqueña de la provincia de Salta (Roig, 1985, observación personal) nos hacen suponer que también existe el fenómeno Mima en zonas donde después de la tala del bosque, las mismas han quedado abandonadas por muchos años y donde se pueden apreciar montículos con intensa actividad de roedores del género *Ctenomys*.

También se han observado montículos a lo largo de la ruta 7, a la altura del km 650.

Por referencia (M. Mares, com. pers.) se ha sabido de la posible existencia de grandes campos de Mimas en la región brasileña de Pantanal, Estado de Mato Grosso.

BIBLIOGRAFIA

- BRANNER, J. C. 1905. Natural mounds or "hog wallows". *Science*, 21: 514-516.
- CAPITALENLLI, R. 1972. Geomorfología y clima de la provincia de Mendoza. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 13 (Supl.): 15-48.
- CLARK, P. J. y EVANS, F. C. 1954. Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology*, 35: 445-453.
- CONTRERAS, J. R. 1980. El tunduque, un modelo de ajuste adaptativo. *Serie Científica*, Mendoza 21: 22-25.
- COX, G. W. 1984 a. The distribution and origin of Mima mound grasslands in San Diego County, California. *Ecology* 65: 1397-1405.
- 1984b. Mounds of mystery. *Natural History* 93(6): 36-45.
- COX, G. W. y ROIG, V. G. 1986. Argentinian Mima mounds occupied by *Ctenomyds* rodents. *J. of Mamm.* 67(2): 428-432.
- COX, G. W. y GAKAHU, C. G. 1983. Mima mounds in the Kenia highlands: significance for the Dalquest-Scheffer hypothesis. *Oecologia* 57: 170-174.
- GONZALEZ LOYARTE, M. M. 1983. Estudios sobre la erosión en la Formación El Zampal. *Serie Científica*, Mendoza, 29: 13-15.
- MORELLO, J. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. *Opera Lilloana* 2: 1-151.
- PEARSON, O. P. et al. 1968. Estructura social, distribución espacial y composición por edades de una población de tuco-tucos (*Ctenomys talarum*). *Invest. Zool. Chilenas*, 13: 47-80.
- ROIG, F. A. 1972. Bosquejo fisionómico de la vegetación de la provincia de Mendoza. *Bol. Soc. Arg. Botánica* 13 (Supl.): 49-80.
- ROIG, V. G.; GONZALEZ LOYARTE, M. y ROSSI, M. In press. (Studies on Neotropical Fauna and Environment, Germany) Ecology of Mima Mounds in South Cordoba, Argentina.
- SCHEFFER, V. B. 1954. Son exclusivos del oeste de Norteamérica los micromontículos del tipo Mima? *Inv. Zool. Chilenas* 2: 89-94.