

## EXTENSIÓN SEPTENTRIONAL DE LA DISTRIBUCIÓN CONOCIDA DE *ACONAEMYS* (HYSTRICOMORPHA, OCTODONTIDAE) EN CHILE.

Diego Ramírez-Álvarez<sup>1</sup> y Guillermo D'Elía<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Vida Silvestre, Servicio Agrícola y Ganadero de Chile, Región de O'Higgins. E-mail: diego.ramirez@sag.gob.cl

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile E-mail: guille.delia@gmail.com

\* guille.delia@gmail.com

### RESUMEN

Se reporta el primer registro basado en especímenes de poblaciones actuales de *Aconaemys* para la Región de O'Higgins; extendiéndose así la distribución conocida del género hacia el norte en aproximadamente 130 km. Con la evidencia disponible no es posible determinar a la especie a la que pertenecen dichas poblaciones; por lo tanto, se refiere a las mismas como *Aconaemys* sp. Estos nuevos registros muestran que la distribución del género no se redujo durante el Holoceno en la magnitud que ha sido sugerido. Al mismo tiempo, estos registros muestran la necesidad de continuar con la colecta de especímenes de mamíferos en Chile como forma de lograr una adecuada caracterización de la mastofauna del país.

**Palabras clave:** Caviomorpha; Región de O'Higgins, Rodentia; tunduco

### ABSTRACT

**Northern extension of the known distribution of *Aconaemys* (Hystricomorpha, Octodontidae) in Chile.** The first records of living populations of *Aconaemys* for the O'Higgins Region are reported; these records extend the known distribution of the genus to the north by approximately 130 km. With the available evidence it is not possible to determine the species to which these populations belong; therefore, they are referred to as *Aconaemys* sp. These new records show that the distribution of the genus did not decrease during the Holocene as much as has been earlier suggested. At the same time, these records show the need to continue collecting mammal specimens in Chile as a way of achieving an adequate characterization of the Chilean mammal assemblage.

**Keywords:** Caviomorpha; O'Higgins Region, Chilean rock rat, Rodentia.

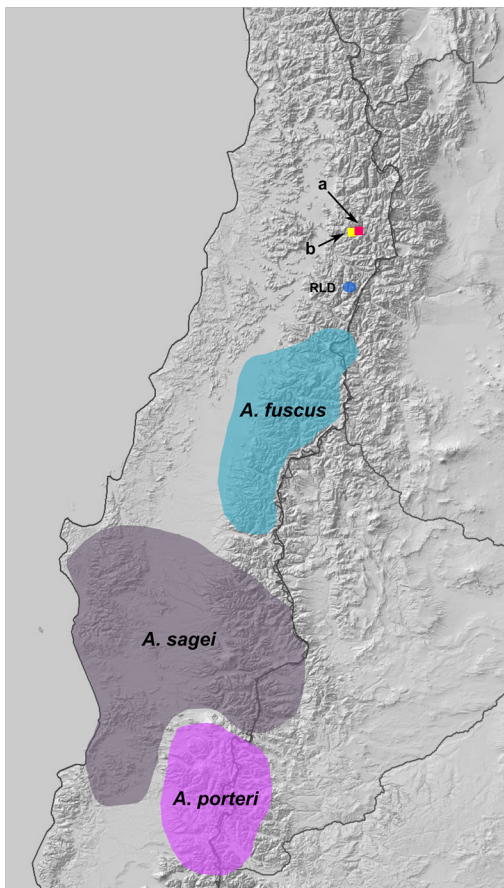
El género *Aconaemys* Ameghino, 1891 engloba a roedores histricomorfos de hábitos semisubterráneos de tamaño medio, cuerpo robusto y cola relativamente corta y sin pincel terminal. Actualmente se reconocen tres especies de tunduques, que de acuerdo con Gallardo y Mondaca (2002) tienen distribuciones parapátricas reemplazándose en sentido latitudinal. *A. porteri* Thomas, 1917, es la especie que tiene la distribución más austral, con registros en la Región de Los Lagos de Chile y los Parques Lanín y Nahuel Huapi de Argentina. *Aconaemys sagei* Pearson, 1984, la última especie en ser descrita, se distribuye en el centro del rango del género, en las Regiones del Biobío y la Araucanía de Chile, y en áreas del Lago Quillén y Lago Hui Hui en la provincia de Neuquén en Argentina. Finalmente, *A. fuscus* (Waterhouse, 1842), es la especie que se distribuye más al norte de las tres especies del género. La distribución de *Aconaemys fuscus* es fundamentalmente en Chile. La ocurrencia de esta especie en una zona fronteriza en Argentina (Valle de Las Cuevas, Mendoza), basada en la interpretación de que "the Valle de las Cuevas, on the eastern side of the Andes, about six leagues from the Volcano of Peteroa" (Waterhouse 1848) es en Argentina, necesita ser corroborada. En rigor, no existe certeza sobre la procedencia geográfica de los 11 especímenes colectados por Thomas Bridges en la primera mitad del siglo XIX, incluyendo el lectotipo de *A. fuscus*, en que se basa dicha mención (ver las reseñas al respecto en Osgood, 1943 [quien no incluye a Argentina en la distribución de la especie] y Verzi *et al.* 2015). De igual forma, es relevante notar que más allá de las

colectas de Bridges, no se han colectado especímenes de *A. fuscus* en Argentina. En Chile, la distribución de la especie esta registrada desde las inmediaciones de las Termas de Chillan en la Región del Ñuble, por el sur, hasta sectores del Valle del Río Teno ( $35^{\circ}07'S - 70^{\circ}30'O$  1800 m) en la Región del Maule, por el norte (Reise y Venegas, 1987, Gallardo y Reise 1992). Una mención a *A. fuscus* en el sector Río Las Damas en la precordillera sur de la Región de O'Higgins ( $34^{\circ}55'59''S - 70^{\circ}22'25''O$  2265 m), se ha incluido en un informe, en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en base a la presencia de cuevas asignadas a dicha especie, sin que se hayan observado ejemplares (González 2016); esta mención ha sido incorporada en el listado de vertebrados nativos de la Región de O'Higgins realizada por Ramírez-Álvarez (2018). La localidad de Río de Las Damas se encuentra ca. 23 km al norte de la localidad del Valle del Río Teno, que es la localidad de menor latitud en que se ha registrado a *A. fuscus* en base a especímenes (Reise y Venegas 1987). En esta nota ampliamos la distribución conocida actual de *Aconaemys*, reportando al género por primera vez, en base a individuos de áreas cordilleranas del norte de la Región de O'Higgins.

Dos colonias activas de *Aconaemys* fueron registradas en las siguientes localidades (Figura 1) de la cordillera andina de la Región de O'Higgins, comuna de Machalí: a) Quebrada Santa Clara, nacientes del Río Codegua ( $33^{\circ}56'45''S - 70^{\circ}23'16''O$ , 2612 m; Figura 2) y b) Quebrada Los Trevillos ( $33^{\circ}57'12''S - 70^{\circ}27'14''O$  2534 m).

La primera localidad, distante a solo 1,6 km lineales del límite de la Región de O'Higgins con la Región Metropolitana y a 17,60 km lineales del cajón del Río Maipo, constituye el registro más septentrional de la distribución conocida del género. Los nuevos registros amplían la distribución actual conocida del género *Aconaemys* en ca. 130 km en dirección norte. Si se considera la mención de la presencia del género en la localidad de Río Las Damas, nuestros registros amplían la distribución conocida del género en ca. 110 km hacia el norte. En ambas localidades hubo observación directa, incluyendo la captura fotográfica de distintos especímenes de *Aconaemys* (Figura 3). A pesar de colocarse trampas, no se logró colectar ningún espécimen. Sin embargo, en Quebrada Santa Clara se encontró trozos de una piel seca de la cual se logró secuenciar un fragmento del gen mitocondrial que codifica para el citocromo b. El mismo se encuentra depositado en la Colección de Mamíferos de la UACH con número UACH 8300.

La extracción de ADN y amplificación de las primeras 801 pares de bases del gen mitocondrial Citocromo b (citb), se realizaron siguiendo los protocolos detallados en Teta *et al.* (2013). El amplicon fue secuenciado en Macrogen (Korea). La secuencia obtenida fue editada usando CodonCode (Codon-Code, Dedham, MA, USA) y depositada en GenBank (MT997009). La secuencia se integró a una matriz con tres secuencias homólogas de *Aconaemys* disponibles en GenBank (i.e., dos referidas a *A. fuscus* y una a *A. sagei*), a la que se agregó una secuencia de los demás géneros de Octodontidae para usar como grupo externo. El alineamiento se realizó con Clustal X (Thompson, *et al.* 1997) usando los valores por defecto. La matriz obtenida se analizó con RAxML-NG (Kozlov *et al.*, 2019) para obtener un árbol de Máxima Verosimilitud, usando el modelo HKY+G seleccionado con jModelTest (Darriba *et al.* 2012). La robustez del árbol se evaluó mediante 1000 réplicas de Bootstrap. Valores de distancia p entre pares de secuencias se obtuvieron usando MEGA 6 (Tamura *et al.* 2013). Los análisis muestran que la secuencia recobrada del espécimen de la Región de O'Higgins cae dentro del clado (BS=83) de secuencias de *Aconaemys* (Figura 4), corroborando de esta forma la determinación genérica basada en la observación en terreno de ejemplares vivos. La secuencia de O'Higgins aparece, en una relación fuertemente apoyada (BS=96) como hermana de una secuencia (AF405351) de un espécimen etiquetado en GenBank como *A. fuscus* y proveniente de Laguna Malleco; sin embargo, según Gallardo y Mondaca (2002) Laguna Malleco cae dentro del área distribucional de *A. sagei*. Ambas secuencias divergen en 3.5%, el que es un valor comparable al observado entre algunos pares de especies de octodontoideos (Vianna *et al.* 2017, Teta *et al.* 2020, Teta y D'Elía 2020). La otra secuencia (KC731571) de *A. fuscus*, correspondiente a un espécimen de la Región del Ñuble, es hermana de la secuencia (KJ742650) del holotipo de *A. sagei* proveniente de Neuquén Argentina; esta relación carece de apoyo.



**Figura 1.** Mapa parcial de Argentina y Chile donde se indica la distribución geográfica aproximada de *Aconaemys porteri*, *A. sagei* y *A. fuscus* (ver detalles en Gallardo y Reise 1992, Gallardo y Mondaca 2002 y Verzi *et al.* 2015), y las localidades de *Aconaemys* sp. en la Región de O'Higgins, Chile, reportadas en este trabajo: a) Quebrada Santa Clara, nacimiento del Río Codegua y b) Quebrada Los Trevillos. La localidad de Río Las Damas (RLD) se indica con un círculo.



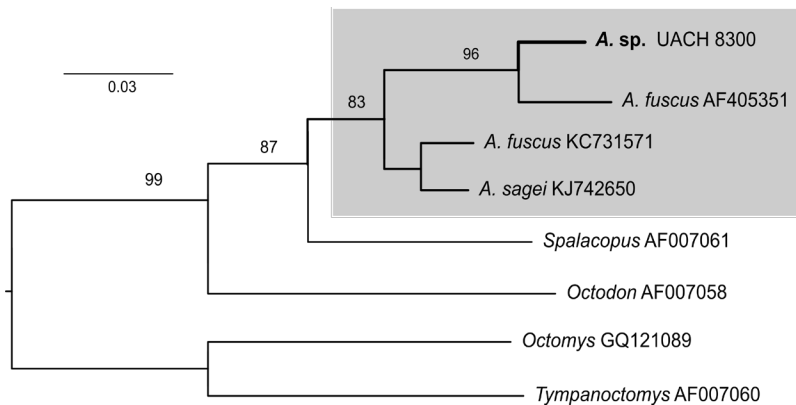
**Figura 2.** Vista panorámica de la localidad Quebrada Santa Clara, nacimiento del Río Codegua (localidad a en Figura 1), en la Región de O'Higgins, Chile, de la cual se reporta la presencia de roedores del género *Aconaemys*.



**Figura 3.** Ejemplar de *Aconaemys* sp. registrado en Quebrada Los Trevillos (localidad b en Figura 1), Región de O'Higgins, Chile.

Dado que la muestra analizada genéticamente es reducida, y a que los haplotipos referidos en Genbank a *Acoanemys fuscus* no forman un grupo monofilético (Figura 4), junto al hecho de que los límites específicos de *Aconaemys* no son claros (Guzmán 2009), y a la distancia geográfica existente entre nuestros registros y los otros conocidos de *Aconaemys*, en este trabajo adoptamos una posición conservadora y referimos las poblaciones de *Aconaemys* del norte de O'Higgins como *Aconaemys* sp. Futuros estudios deberán evaluar el estatus taxonómico de estas poblaciones; éstos deben idealmente incluir el análisis de información cromosómica (ver el patrón de variación del género en Gallardo y Mondaca 2002) y la evaluación de rasgos morfológicos. Para llevar a cabo dichos análisis es necesaria la colecta de especímenes y el análisis comparado de los mismos con otros disponibles en colecciones científicas (D'Elía *et al.* 2019).

Las locaciones de registro de *Aconaemys* sp. en la Región de O'Higgins, se ubican en la formación vegetacional denominada "matorral bajo de altura" (Luebert y Plissock 2006). Estas locaciones se caracterizan por las especies arbustivas *Discaria trinervis* (Gillies ex Hook. y Arn.) Reiche, *Chuquiraga oppositifolia* D. Don y *Berberis* Linnaeus. sp., y las herbáceas *Viguiera revoluta* (Meyen) E.E.Schill. & Panero, *Laretia acaulis* (Cav.) Gillies & Hook y *Acaena* Mutis ex Linnaeus sp.



**Figura 4.** Relaciones entre haplotipos del gen del citocromo b de especímenes de *Aconaemys* obtenido mediante un análisis de Máxima Verosimilitud. El recuadro gris indica el clado de haplotipos de *Aconaemys*. Números refieren a los valores de Bootstrap de los nodos a la derecha; solo se indican valores por encima de 50. Las etiquetas incluyen los números de acceso a GenBank. Para el espécimen de *Aconaemys* sp. del norte de la Región de O'Higgins se brinda el número de colección.





**Figura 5.** Estercolera de *Aconaemys* en Quebrada Los Trevillos (localidad b en Figura 1) Región de O'Higgins, Chile.

El sector de registro presenta normalmente seis meses del año con temperaturas mínimas bajo los 0°C (abril-septiembre), de los cuales, al menos durante tres meses (junio-agosto) se presentaría cobertura nival permanente.

La alta cantidad de madrigueras activas y estercoleras con heces frescas (Figura 5) en ambas locaciones sugieren que las poblaciones locales presentan alta densidad; esta sugerencia debe ser evaluada con más y detallados estudios en terreno. En Quebrada Santa Clara (localidad a) *Aconaemys* sp. predominantemente cava sus madrigueras entre matas de *Laretia acaulis*, generando la destrucción de los tejidos basales de la planta y por ende secándola (Figura 6). En Quebrada Los Trevillos (localidad b) fue observado el uso permanente de madrigueras inactivas de *Aconaemys* sp. por parte de los reptiles *Liolaemus bellii* Gray 1845 y *L. ubagshi* Esquerré, Troncoso-Palacios, Garín y Núñez, 2014 (Figura 7). Como potenciales depredadores de *Aconaemys* sp. en estas nuevas localidades de registro, fueron avistadas las especies *Geranoaetus polyosoma* (Quoy & Gaimard, 1824), *Falco sparverius* Linnaeus, 1758, *Bubo magellanicus* (Lesson, 1828), *Glaucidium nanum* (King, 1828), *Lycalopex culpaeus* (Molina, 1782) y *Puma concolor* Linnaeus, 1771 (este último registrado por cámaras trampa en el sector Quebrada Santa Clara). Sin embargo, no registramos evidencia directa de predación sobre *Aconaemys* sp. por parte de alguno de estos depredadores generalistas (e.g., Jiménez y Jaksic 1993, Figueroa y Corales 2004).

Saavedra y Simonetti (2003; ver también Simonetti y Saavedra, 1994) indicaron que durante el Holoceno *Aconaemys* (seguramente *A. fuscus*) ha reducido significativamente su distribución (ca. 120 km), en particular en su rango norte. Durante el Holoceno, *Aconaemys* se encontraba en áreas cercanas a Santiago, al igual que zonas costeras de la Región del Maule (Saavedra y Simonetti 2003). Dicha retracción sería consecuencia de distintas actividades antrópicas, incluyendo la ganadería (Muñoz-Pedrerros 2000). El hallazgo de poblaciones actuales de *Aconaemys* en el límite norte de la Región de O'Higgins muestra que la retracción del género, al menos en áreas andinas, no habría sido tan marcada como fue sugerido con anterioridad. Sin embargo, esto no debe interpretarse como indicativo de que las actividades humanas no afectan negativamente la fauna nativa. De acuerdo con la evidencia actual, no es claro si las localidades de O'Higgins constituyen aislados separados por un vacío de decenas de kilómetros del resto





**Figura 6.** Galerías de *Aconaemys* sp. entre matas de *Laretia acaulis* en Quebrada Santa Clara (localidad a en Figura 1), Región de O'Higgins, Chile.



**Figura 7.** Ejemplar de *Liolaemus bellii* saliendo de una madriguera inactiva de *Aconaemys* en Quebrada Los Trevillos (localidad b en Figura 1), Región de O'Higgins, Chile.

de la distribución de la especie, o como el límite norte de una distribución relativamente continua. Solo el desarrollo de trabajo de campo adicional clarificará cuál de los escenarios esbozados se acerca a la realidad.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Servicio Agrícola y Ganadero de Chile. A Lucia Abello por la identificación de las especies vegetales. Dos revisores anónimos realizaron sugerencias y comentarios sobre una versión anterior de este trabajo. FONDECYT 1180366 financió parcialmente este trabajo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DARRIBA, D., G.L. TABOADA, R. DOALLO y D. POSADA.  
2012 jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. *Nature Methods* 9:772.
- D'ELÍA, G., F. JAKSIC, L.D. BACIGALUPE, F. BOZINOVIC, J.L. CANTO, C. CORREA, F.E. FONTÚRBEL, F. LISÓN, M.A. MÉNDEZ, R. NESPOLO, J.C. OPAZO, E. PALMA, J.R. RAU, S.M. RODRÍGUEZ, E. RODRÍGUEZ-SERRANO, P. SABAT, R.A. VÁSQUEZ y P. VICTORIANO.  
2019 Sugerencias para mejorar la regulación chilena de manipulación de vertebrados terrestres en poblaciones naturales en el contexto de investigaciones científicas. *Gayana* 83:63-67.
- FIGUEROA, R.A. y E.S. CORALES.  
2004 Summer diet comparison of the American Kestrel (*Falco sparverius*) and Aplomado Falcon (*Falco femoralis*) in an agricultural area of Araucanía, southern Chile. *Hornero* 19. 53-60.
- GALLARDO, M.H. y F. MONDACA.  
2002 The systematics of *Aconaemys* (Rodentia, Octodontidae) and the distribution of *A. sagei* in Chile. *Mammalian Biology*, 67:105-12.

GALLARDO, M.H. y D. REISE.

1992 Systematics of *Aconaemys* (Rodentia, Octodontidae). *Journal of Mammalogy* 73:779-788.

GONZÁLEZ, G.

2016 Informe ejecutivo plan de seguimiento de fauna, Proyecto Central Hidroeléctrica El Paso, Rio de Las Damas, Región de O'Higgins. Periodo abril-junio y octubre 2016.

GUZMÁN, J.A.

2009 Sistemática de los géneros *Aconaemys* y *Spalacopus* (Rodentia; Hystricognathi; Octodontidae): géneros y límites de especies. Tesis de Maestría, Universidad de Concepción.

JIMÉNEZ, J.E. y F.M. JAKSIC.

1993 Variación estacional de la dieta del caburé grande (*Glaucidium nanum*) en Chile y su relación con la abundancia de presas. *Hornero* 13: 265-312.

KOZLOV, A.M., D. DARRIBA, T. FLOURI, B. MOREL y A. STAMATAKIS.

2019 RAXML-NG: a fast, scalable and user-friendly tool for maximum likelihood phylogenetic inference. *Bioinformatics* 35: 4453-4455.

LUEBERT, F. y P. PLISCOFF.

2006 Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 316 p.

MUÑOZ-PEDREROS, A.

2000 Orden Rodentia. En: Muñoz-Pedrerros A. y J. Yáñez Valenzuela (eds) Mamíferos de Chile: 73-126. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.

OSGOOD, W.H.

1943 The Mammals of Chile. *Zoological series of Field Museum of Natural History* 30: 268.

RAMÍREZ-ÁLVAREZ, D.

2018 Fauna Nativa de la Región de O'Higgins, Vertebrados Terrestres. Universidad de O'Higgins, Ministerio del Medio Ambiente, Corporación del Libertador, Codelco Chile. Ediciones Grafica Andes, 504 pp.

REISE, D. y W. VENEGAS.

1987 Catalogue of records, localities and biotopes from research work on small mammals in Chile and Argentina. *Gayana* 51: 103-130.

SAAVEDRA, B. y J.A. SIMONETTI.

2003 Holocene distribution of octodontid rodents in central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76:383-389.

SIMONETTI, J.A. y B. SAAVEDRA.

1994 Reemplazando espacio por tiempo: arqueofauna del Estero del Manzano. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 22:113-119.

TAMURA, K., G. STECHER, D. PETERSON, A. FILIPSKI y S. KUMAR.

2013 MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* 30:2725-729.



TETA, P. y G. D'ELÍA.

2020 Uncovering the species diversity of subterranean rodents at the end of the World: three new species of Patagonian tuco-tucos (Rodentia, Hystricomorpha, *Ctenomys*). PeerJ 8:e9259 <https://doi.org/10.7717/peerj.9259>

TETA, P., G. D'ELÍA y J.C. OPAZO.

2020 Integrative taxonomy of the southernmost tuco-tucos in the world: differentiation of the nominal forms associated with *Ctenomys magellanicus* Bennet, 1836 (Rodentia, Hystricomorpha, Ctenomyidae). Mammalian Biology 100:125-139.

TETA, P., P. J. JAYAT, P. E. ORTIZ y G. D'ELÍA.

2013 The taxonomic status of *Oligoryzomys brendae* Massoia, 1998 (Rodentia, Cricetidae), with comments on the availability of this name. Zootaxa 3641: 433-447.

THOMPSON, J.D., T.J. GIBSON, F. PLEWNIAK, F. JEANMOUGIN y D.G. HIGGINS.

1997 The CLUSTAL\_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. Nucleic Acids Research 25:4876-4882.

VERZI, D.H., M.M. DÍAZ y R.M. BARQUEZ.

2015 Genus *Aconaemys* Ameghino, 1891. pp.1025-1028 in Mammals of South America, Volume 2 (eds. J.L. Patton, U.F.J. Pardiñas, G. D'Elía). The University of Chicago Press, Chicago.

VIANNA J.A., D. NOLL, L. MORENO, C. SILVA, S. MUÑOZ-LEAL, M. NAJLE, y D. GONZÁLEZ-ACUÑA.

2017 Record of an alleged extinct rodent: molecular analyses of the endemic *Octodon pacificus* from Chile. *Journal of Mammalogy* 98:456-463.