

Diversidad de roedores (Mammalia: Rodentia) del Área de Conservación Regional Tres Cañones, Espinar, Cusco, Perú

Rodent diversity (Mammalia: Rodentia) from the Tres Cañones Regional Conservation Area, Espinar, Cusco, Peru

Meidi Ollachica-Valverde¹ , Luciano Cruz-Miranda¹ , Percy Yanque-Yucra¹ 
 Víctor Pacheco^{1,2} , Winnie Espirilla¹ , José A. Ochoa^{1*} 

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Av. La Cultura, 733, Cusco, Cusco, Perú

²Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Correspondencia:

José A. Ochoa

jose.ochoa@unsaac.edu.pe

Cómo citar:

Ollachica-Valverde, M., Cruz-Miranda, L., Yanque-Yucra, P., Pacheco, V., Espirilla, W., & Ochoa, J. A. (2025). Diversidad de roedores (Mammalia: Rodentia) del Área de Conservación Regional Tres Cañones, Espinar, Cusco, Perú. *Cantua*, 22(2), 12-20. <https://doi.org/10.51343/cantu.v22i2.2113>

Recibido: 07 jul 2025

Aprobado: 04 ene 2026

Publicado: 23 ago 2026

Copyright © 2025 Publicado por Cantua. Este es un artículo de acceso abierto bajo licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Facultad de Ciencias Biológicas
 Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco



Resumen

Se presenta un estudio de diversidad de los mamíferos menores en los principales ecosistemas del Área de Conservación Regional Tres Cañones, ubicado en la Provincia de Espinar, departamento del Cusco. Se realizaron evaluaciones en cuatro de los ecosistemas más importantes del ACR: tolares-pastizales, bosques de *Polylepis*, rodales de *Puya raimondii* y la de zona pastizales arbustivos con presencia de cultivos agrícolas, entre 4020 y 4150 m. Utilizamos trampas Sherman en transectos, en cuatro temporadas del año entre febrero del 2022 y diciembre del 2023, con un esfuerzo total de 5100 trampas/día. Se registraron cuatro especies de roedores: *Akodon subfuscus*, *Phyllotis osilae*, *Oligoryzomys* sp. y *Calomys lepidus*. La riqueza de especies registrada por cada ecosistema fue baja, de dos a tres especies, con *Akodon subfuscus* y *Phyllotis osilae* presentes en los cuatro ecosistemas, mientras que *Oligoryzomys* sp. fue registrada solamente en bosques de *Polylepis* y *Calomys lepidus* en los pastizales y tolares. La composición de las comunidades de roedores presentó una similaridad alta entre los ecosistemas.

Palabras clave: ACR Tres Cañones, Cricetidae, diversidad, mamíferos, Puna seca.

Abstract

A survey of the small mammals diversity in the main ecosystems from the Tres Cañones Regional Conservation Area, located in the Province of Espinar, Cusco Department is presented. Assessments were carried out in four of the most important ecosystems of the ACR: shrub steppe (tolaes) with grasslands, *Polylepis* forests, *Puya raimondii* association and the grasslands-shrublands zone with the presence of agricultural crops, between 4020 and 4150 m. We used Sherman traps in transects, in four seasons of the year between February 2022 and December 2023, with a total effort of 5100 traps/day. Four species of rodents: *Akodon subfuscus*, *Phyllotis osilae*, *Oligoryzomys* sp. and *Calomys lepidus*, were recorded. Species richness recorded for each ecosystem was low, two to three species, with *Akodon subfuscus* and *Phyllotis osilae* present in all four ecosystems, while *Oligoryzomys* sp. was only recorded in *Polylepis* forests and *Calomys lepidus* in grasslands and shrub-steppe zones. The composition of the rodent communities showed a great similarity among the ecosystems.

Keywords: ACR Tres Cañones, Cricetidae, diversity, dry Puna, mammals

INTRODUCCIÓN

El área de conservación regional (ACR) Tres Cañones es una de las cinco áreas naturales protegidas de carácter regional del departamento de Cusco en el sur del Perú. Fue establecida el 2017 y comprende más de 39 mil hectáreas, siendo la única área protegida del Cusco que conserva ecosistemas altoandinos de puna seca, entre los que destacan los bosques de *Polylepis* (queuñas), rodales de *Puya raimondii*, zonas arbustivas denominadas tolares y pastizales (Gobierno Regional Cusco [Gore Cusco], 2016). Al ser un área protegida de reciente creación, no cuenta todavía con información adecuada para implementar acciones de conservación, existiendo grandes vacíos de información a nivel de su biodiversidad.

En relación a los mamíferos, prácticamente no se tenían reportes previos a excepción del expediente técnico para la creación del ACR Tres Cañones, que incluye información biológica de flora y fauna que fue levantada por el personal del Gobierno Regional de Cusco para justificar la propuesta del ACR, listando 7 especies de mamíferos mayores y únicamente dos mamíferos menores *Chinchillula sahamae* y *Phyllotis osilae* (Gore Cusco, 2016). Un estudio más detallado de la biodiversidad corresponde a la línea base ambiental del componente biológico para el ACR Tres Cañones realizado en el 2019 por el mismo Gobierno Regional de Cusco, sin embargo, solamente incluyeron evaluaciones de mamíferos mayores (Gore Cusco, 2019).

Por la ubicación geográfica del ACR Tres Cañones, en medio de la puna seca y los variados ecosistemas que alberga, era de suponer la presencia de una diversidad de mamíferos importante con presencia de varias especies endémicas peruanas, teniendo en cuenta que el Perú es uno de los países con mayor diversidad de mamíferos a nivel mundial con 569 especies registradas y la presencia de al menos 82 especies endémicas en el país (Pacheco et al, 2021); además de estudios realizados en zonas cercanas en la Puna Seca del sur del Perú (Zeballos & Carrera, 2010).

El presente estudio tiene como objetivo realizar una evaluación de la diversidad de mamíferos menores

(roedores) en los principales ecosistemas del ACR Tres Cañones, destinado a apoyar la gestión del ACR que realiza el Gobierno Regional del Cusco, incrementando la línea base de uno de los grupos más importantes de la biodiversidad.

MÉTODOS

El ACR Tres Cañones está ubicado en los distritos de Coporaque y Suyckutambo en la provincia de Espinar, departamento del Cusco en el sur del Perú, comprendiendo ecosistemas de puna seca en la cuenca alta del río Apurímac. El estudio fue realizado en dos sectores del ACR: i) la zona adyacente a la confluencia de los ríos Apurímac, Suyckutambo y Cerrimayo (14°58'38"S, 71°36'33"O) y ii) rodal de *Puya raimondii* ubicado en la comunidad Cerritambo, en la margen derecha del río Apurímac (15° 4'20.85"S, 71°36'22.20"O) (Fig.1). Se realizaron evaluaciones en cuatro de los ecosistemas más importantes del ACR Tres Cañones ubicados entre 4020 y 4150 m de altitud: tolares-pastizales (ubicados en las partes altas de los cañones), bosques de *Polylepis* (ubicado en las laderas de los cañones), rodales de *Puya raimondii* y la zona de pastizal-arbustivo con presencia de cultivos agrícolas (ubicados en el interior de los cañones) (Fig. 2).

El trabajo de campo se realizó entre febrero del 2022 y diciembre del 2023, cubriendo las temporadas de lluvias (dos muestreos) y secas (dos muestreos). Se emplearon trampas Sherman en transectos de 500 m con 50 estaciones doble distanciadas a 10 metros (100 trampas en total / transecto), con un esfuerzo total de 5100 trampas/día (Tabla 1). Por dificultades logísticas se tuvo un menor esfuerzo en el ecosistema rodales de *Puya*. Para los muestreos se siguieron los protocolos indicados por MINAM (2015), Pacheco et al. (2007) y Pacheco & Noblecilla (2019). Las trampas se cebaron por la tarde y fueron revisadas a la mañana siguiente, con un cebo que consistió en una mezcla de avena, mantequilla de maní, esencia de vainilla, pasas y alpiste tostado.

Especímenes de las especies capturadas fueron preservados en forma de pieles y carcasas, así como ejemplares completos en líquido (alcohol 96%), los cuales fueron depositados en el Museo de Historia

Tabla 1. Esfuerzo de captura (número de trampa/día) de la evaluación de mamíferos menores no voladores (Rodentia) en los principales ecosistemas del ACR Tres Cañones. TP: Tolares-pastizales, RP: Rodales de *Puya raimondii*, BQ: Bosque de queuña *Polylepis* sp., PC: Pastizales arbustivos con presencia de cultivos.

Zonas de evaluación	N° de transectos	N° de trampas/día	N° de días	Esfuerzo de captura
TP	3	100	15	1500
BQ	3	100	15	1500
PC	3	100	15	1500
RP	3	300	2	600
Esfuerzo total (trampas/día)				5100

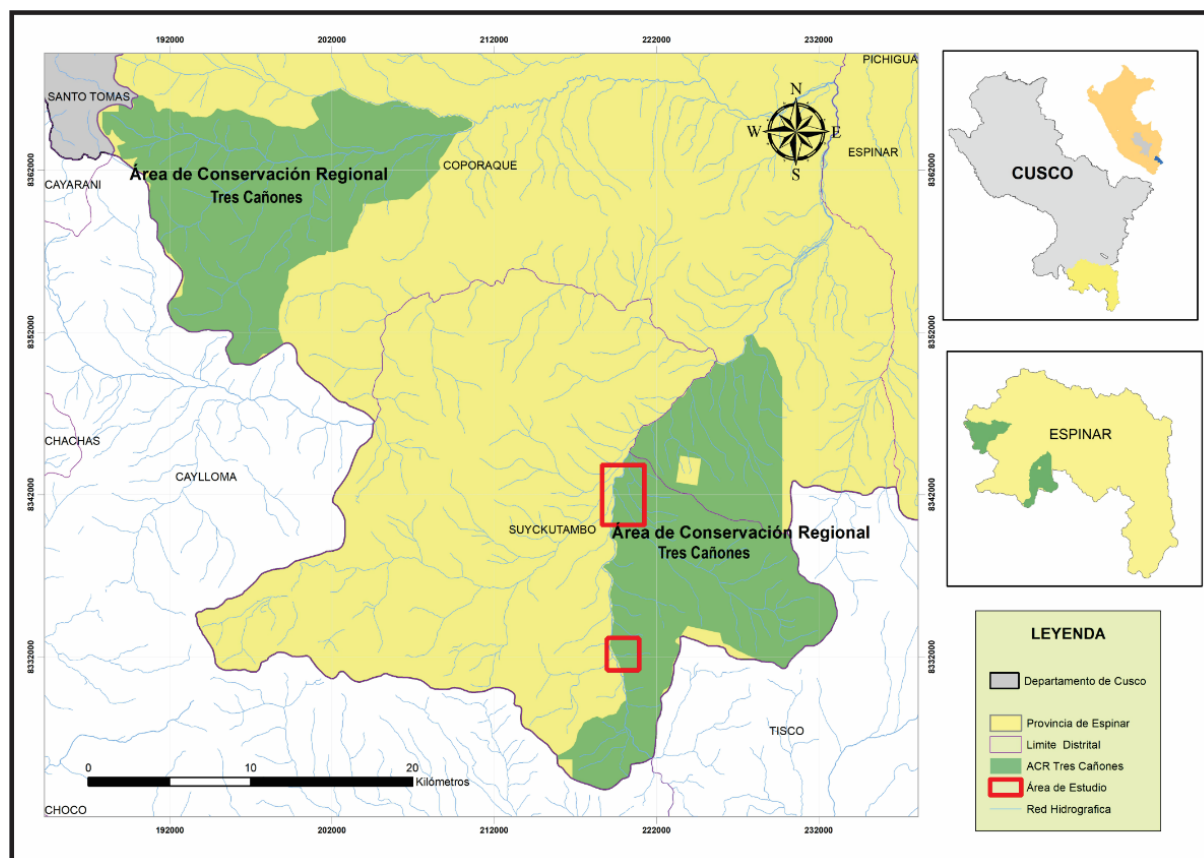


Figura 1. Mapa de ubicación del ACR Tres Cañones, Provincia Espinar, Cusco. Las zonas de estudio corresponden a los rectángulos en rojo

Natural de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (MHNC) y duplicados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú (MUSM). Los demás roedores fueron liberados en el lugar de muestreo, registrándose previamente datos biométricos estándares (Pacheco et al., 2007) y fotografías. Para las determinaciones taxonómicas se revisó la morfología externa e interna, principalmente detalles de la estructura craneal y dentaria, comparando los ejemplares con especímenes depositados en la colección del MUSM y con apoyo de literatura especializada (Myers & Patton, 1989; Eisenberg & Redford, 1999; Patton et al., 2015; Pacheco & Noblecilla, 2019; Medina et al., 2021; Pacheco et al., 2021).

El análisis de la información estuvo enfocado en la obtención de datos de riqueza de especies y abundancia relativa, así como análisis de similitud entre los diferentes ecosistemas evaluados. Se elaboraron curvas de acumulación de especies para tres zonas de evaluación (TP: Tolares-pastizales, BQ: bosque de queuña *Polylepis* sp., PC: Pajonales arbustivos con presencia de cultivos), utilizando los días de muestreo como medida de esfuerzo y el estimador no paramétrico Chao 1, mediante el programa EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2013). Para ver la estructura de la comunidad de roedores, se elaboró gráficos de rango-abundancia general para todo el ámbito de estudio y para cada ecosistema evaluado, utilizando una función logarítmica de la abundancia

relativa en el eje “Y”, mientras que la composición de la riqueza específica en el eje “X” (Magurran, 1988).

Para comparar diferencias entre las abundancias de las especies registradas se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis y la prueba post-hoc de Mann Whitney (Zar, 1998); adicionalmente se utilizó el índice de similitud de Morisita-Horn para conocer el grado de reemplazamiento de especies entre cada ecosistema (Magurran, 1988) y un análisis de similitud (ANOSIM) para comparar diferencias en la estructura de las comunidades de roedores de cada ecosistema (Legendre & Legendre, 1998), obteniendo la matriz de similitud con el índice de Morisita-Horn. En todos los casos se aplicó el software PAST v 4.16c (Hammer et al., 2001).

RESULTADOS

Se registraron 580 individuos de cuatro especies de roedores: *Akodon subfuscus*, *Phyllotis osilae*, *Calomys lepidus* y *Oligoryzomys* sp, todos pertenecientes a la familia Cricetidae (Figs. 3A-D; Tabla 2). Las especies más abundantes fueron *Akodon subfuscus* y *Phyllotis osilae* con 385 y 166 individuos, equivalente al 66% y 29 % de la abundancia total respectivamente, siendo significativamente diferentes con las otras especies (prueba Kruskal-Wallis $H= 44.6$, $p< 0.001$); mientras que *Calomys lepidus* y *Oligoryzomys* sp. presentaron escasos registros con abundancias similares (prueba Mann-Whitney, $p=$

0.68). En cuanto a las formaciones vegetales, el pastizal-arbustivo con cultivos (PC), presentó mayor número de capturas con 327 individuos, representando el 56% del total, seguido del bosque de *Polylepis* (28%). En conjunto la diversidad general de la zona es baja, la curva de rango-abundancia presenta una pendiente bien marcada con dos especies que dominan la comunidad y otras dos especies con abundancias menores (Fig. 4).

La riqueza de especies registrada por cada formación vegetal fue baja, con 2 a 3 especies (Tabla 2). Las curvas de rango-abundancia indican comunidades pobres para todos los casos, siendo el ecosistema “pastizales arbustivos con presencia de cultivos” (PC) el que presenta la pendiente más pronunciada, mientras que los ecosistemas “tolar-pastizal” (TP) y “bosque de queuña” (BQ), presentaron comparativamente una mayor equitatividad (Fig. 5). Las abundancias relativas de las especies también varían, siendo *A. subfuscus* la especie dominante en tres de los ecosistemas evaluados, mientras *P. osilae* fue la especie más abundante en el rodal de *Puya* (Fig. 5 y 7).

Las curvas de acumulación de especies con el

indicador no paramétrico Chao1 llegan a la asíntota en todos los casos (95% confianza), indicando una baja probabilidad de registrar más especies (Fig. 6). La composición de las comunidades de roedores presentó una similaridad alta (índice Morisita-Horn >90%) entre tolar-pastizal (TP), el pastizal- arbustivo con cultivo (PC) y los bosques de queuña (BQ) (Fig. 8), con la diferencia que *Oligoryzomys* sp. fue encontrado solamente en bosques de queuña y *Calomys lepidus* fue registrado principalmente en tolar-pastizal y con escasos registros en el pastizal arbustivo con cultivos (Tabla 2). El rodal de *Puya* (RP), al presentar solamente dos especies, con mayor dominancia de *Phyllotis osilae* (Figs. 5 y 7), fue el ecosistema más disímil entre todas las zonas evaluadas (índice de Morisita-Horn = 0.71 comparado con BQ, 0.65 con PC y 0.52 con TP) (Fig. 8). Esta disimilitud también fue indicada en el análisis de similitud (ANOSIM, $r = 0.25$, $p = 0.02$), con valores significativamente diferentes entre RP con PC y BQ ($p < 0.05$), mientras con TP las diferencias no fueron significativas ($p = 0.13$). La matriz de similaridad indica, asimismo, valores no significativos para los otros ecosistemas ($p > 0.05$).



Figura 2. Ecosistemas evaluados en el ACR Tres Cañones. A: Tolares-pastizales, B: Pastizales arbustivos con presencia de cultivos, C: Rodales de *Puya raimondii*, D: Bosque de queuña *Polylepis* sp.,

Tabla 2. Abundancia de especies de roedores registradas en el ACR Tres Cañones para cada ecosistema. TP: Tolaes-pastizales, RP: Rodales de *Puya raimondii*, BQ: bosque de queuña *Polylepis* sp., PC: Pastizales arbustivos con presencia de cultivos.

Especie	Tipo de vegetación			
	TP	PC	BQ	RP
<i>Akodon subfuscus</i>	33	240	101	11
<i>Phyllotis osilae</i>	7	84	47	28
<i>Oligoryzomys</i> sp.			14	
<i>Calomys lepidus</i>	12	3		
Total	52	327	162	39

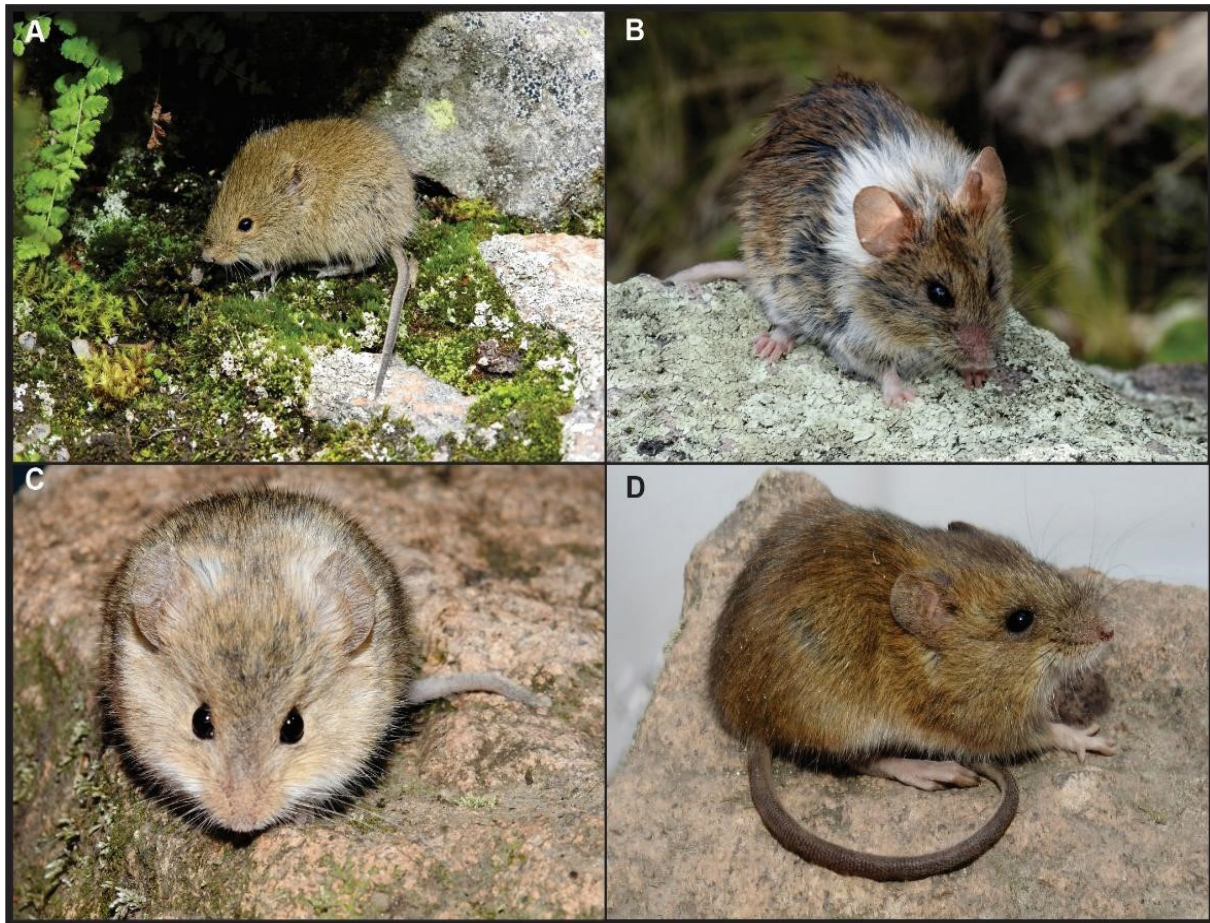


Figura 3. Especies de roedores (Rodentia: Cricetidae) registradas en el ACR Tres Cañones: A: *Akodon subfuscus*, B: *Phyllotis osilae*, C: *Calomys lepidus* y D: *Oligoryzomys* sp.

DISCUSIÓN

La presencia de varios tipos de ecosistemas dentro del ACR Tres Cañones, como los bosques de queuñas, rodales de *Puya raimondii*, pastizales arbustivos con presencia de tola (*Parastrephia* sp.) y zonas de cultivo, suponía una diversidad importante de mamíferos menores. Lugares cercanos de la puna seca como en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, donde se registraron 18 especies de roedores y con algunas localidades como Tocra y Sumbay con 11 y 10 especies cada una (Zeballos & Carrera, 2010), presumían también la posibilidad de una mayor diversidad de mamíferos para el ACR Tres Cañones. No obstante, los resultados indican

comunidades pobres (no más de tres especies), dominadas por dos especies de roedores *Akodon subfuscus* y *Phyllotis osilae*, que corresponden a especies comunes distribuidas en gran parte de la puna seca del sur del Perú (Myers & Patton, 1989; Eisenberg & Redford, 1999; Patton et al., 2015; Medina et al., 2021) y que están presentes en todos los ambientes evaluados dentro del ACR. A pesar del esfuerzo realizado, no se corroboró el registro de *Chinchillula sahamae*, reportada previamente por el Gore Cusco (2016).

Una especie adicional *Neotomys ebriosus* Thomas, 1894, fue registrada en la zona de estudio en un viaje previo a la presente investigación, aunque no forma

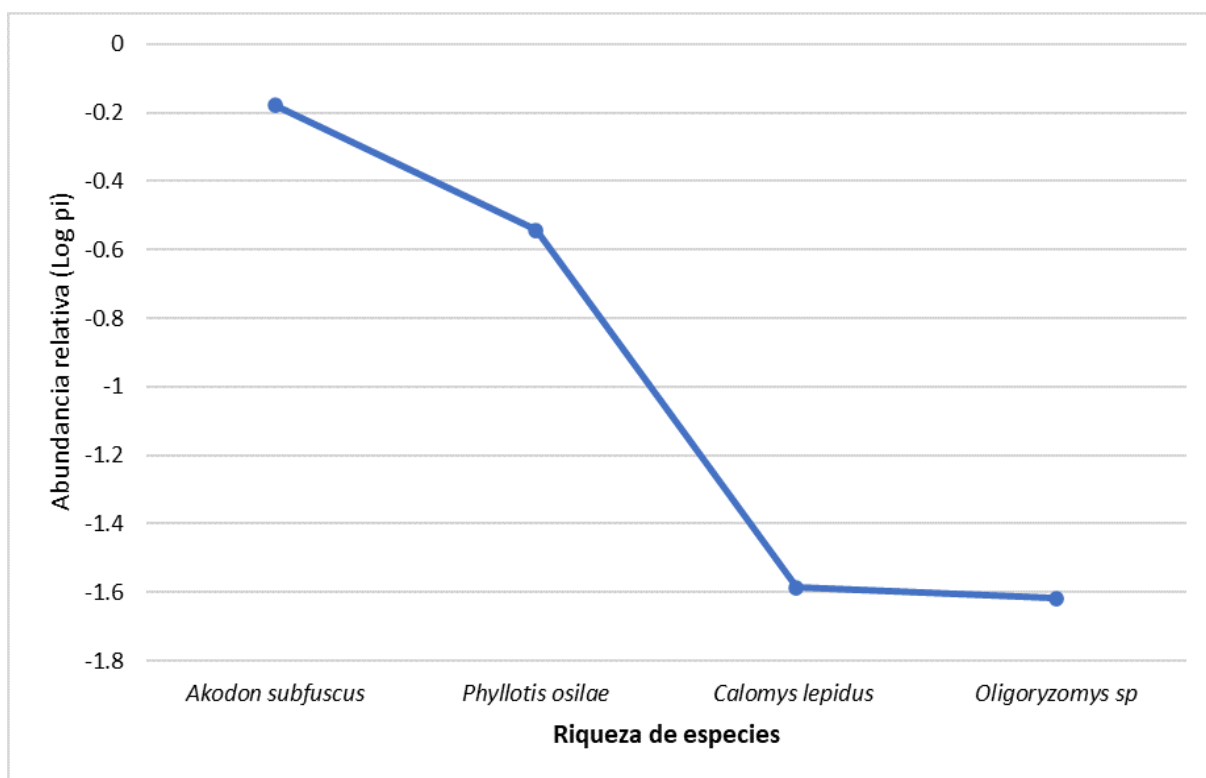


Figura 4. Curva de rango-abundancia de la comunidad de roedores (Rodentia: Cricetidae) registradas en el ACR Tres Cañones.

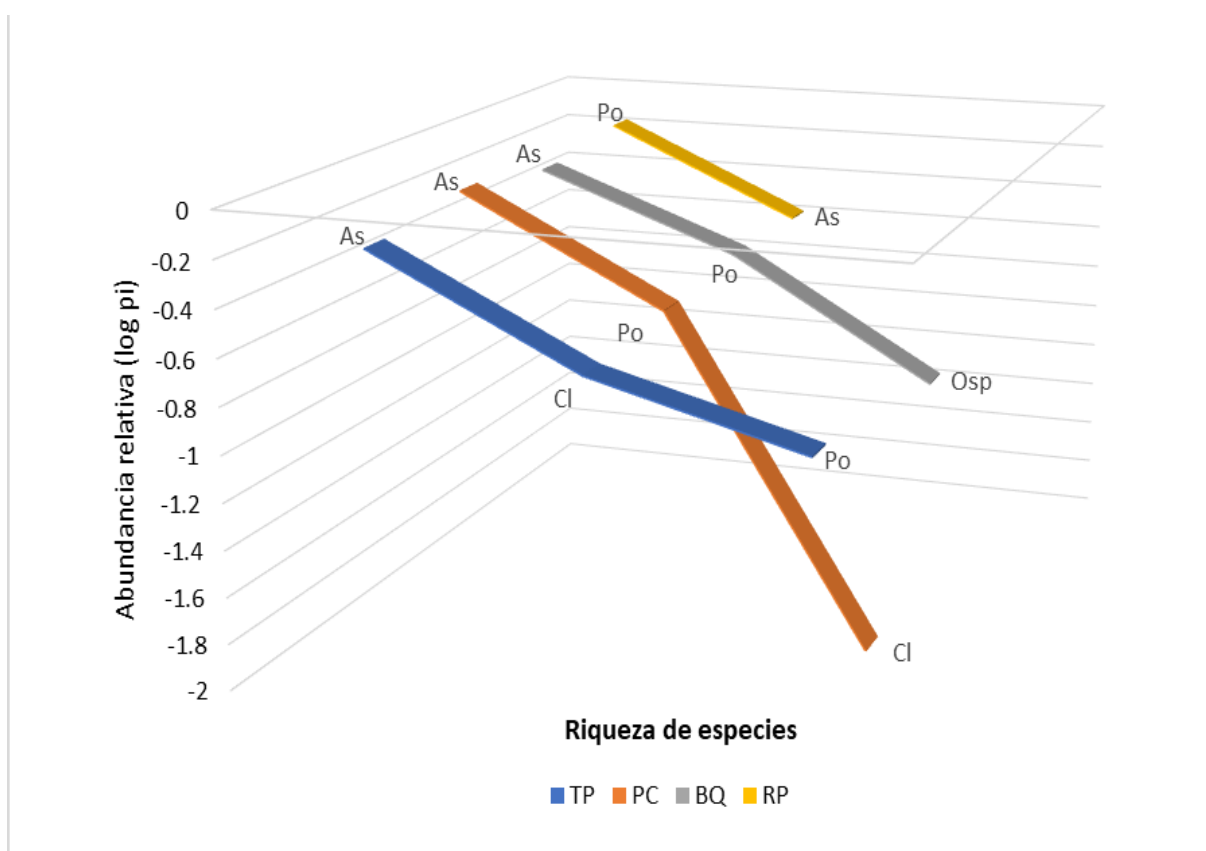


Figura 5. Curvas de rango-abundancia de las comunidades de roedores (Rodentia: Cricetidae) registradas en los diferentes ecosistemas del ACR Tres Cañones. TP: Tolares-pastizales (línea azul), PC: Pastizales arbustivos con presencia de cultivos (línea café). BQ: bosque de queuña *Polylepis* sp. (línea gris), RP: Rodales de *Puya raimondii* (línea naranja). Especies: As = *Akodon subfuscus*, Po: *Phyllotis osilae*, Cl: *Calomys lepidus* y Osp: *Oligoryzomys* sp.

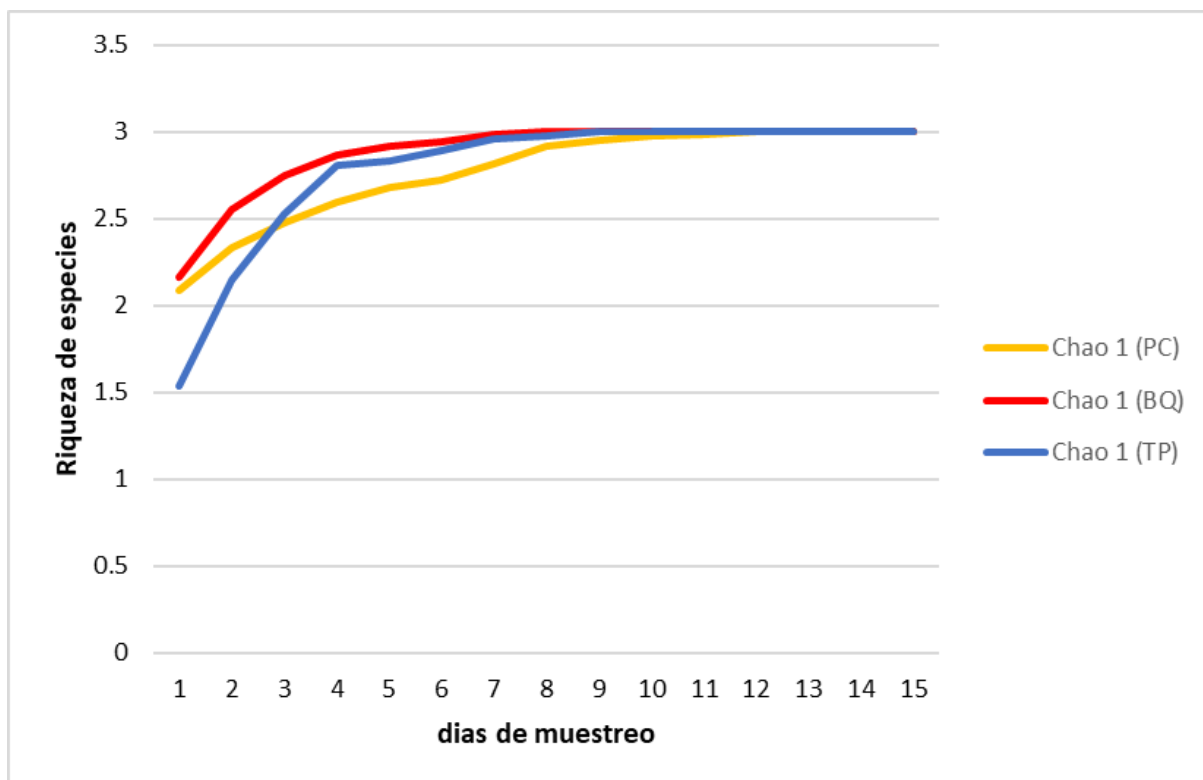


Figura 6. Curvas de acumulación de especies de las comunidades de roedores con el estimador no paramétrico Chao1 en los diferentes ecosistemas del ACR Tres Cañones. TP: Tolares-pastizales (línea azul), BQ: bosque de queuña *Polylepis* sp. (línea roja), PC: Pastizales arbustivos con presencia de cultivos (línea naranja).

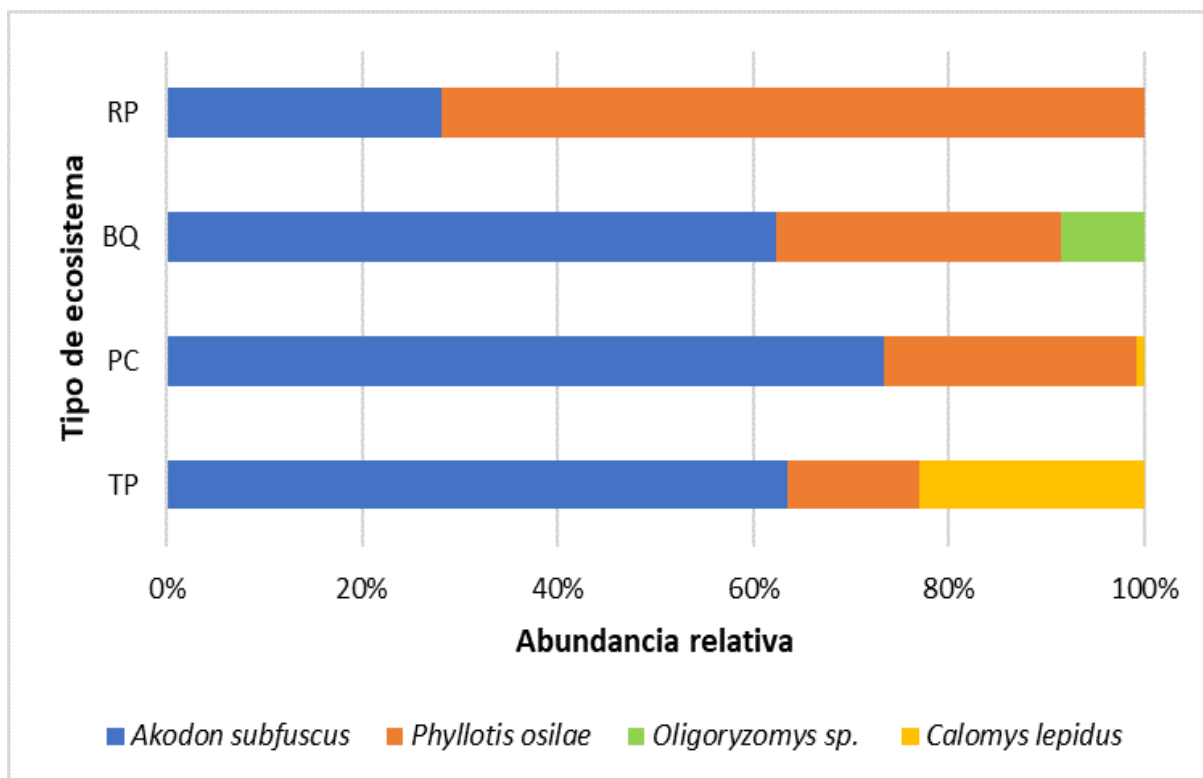


Figura 7. Abundancia relativa de las especies de roedores en el ACR Tres Cañones para cada tipo ecosistema. TP: Tolares-pastizales, RP: Rodales de *Puya raimondii*, BQ: bosque de queuña *Polylepis* sp., PC: Pastizales arbustivos con presencia de cultivos.

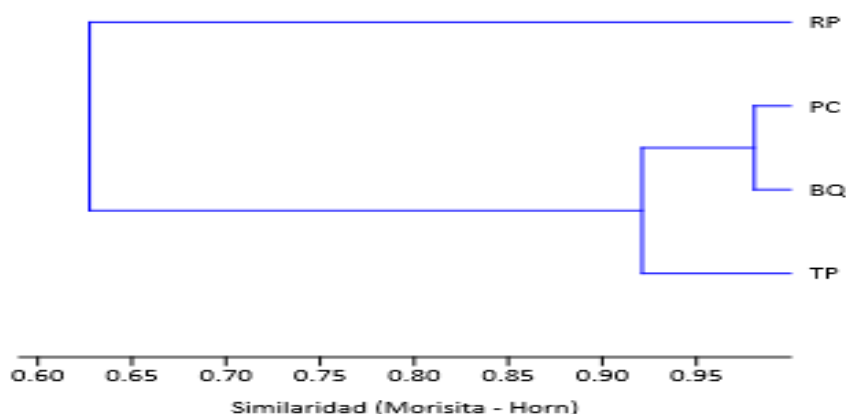


Figura 8. Dendrograma de similitud (índice de Morisita – Horn) de las comunidades de roedores en el ACR Tres Cañones para cada tipo ecosistema evaluado. TP: Tolares-pastizales, RP: Rodales de *Puya raimondii*, BQ: bosque de queuña *Polylepis* sp., PC: Pastizales arbustivos con presencia de cultivos.

parte de los resultados del presente trabajo, indicaría la presencia de al menos cinco especies en la zona de estudio.

En base a mapas de distribución y la información que se encuentra en bibliografía disponible: Pearson (1958), Myers & Patton (1989), Eisenberg & Redford (1999), Pacheco et al. (2009), Zeballos & Carrera (2010), Patton et al. (2015), Pacheco et al. (2021), Medina et al. (2021); se podría presumir la presencia de otras especies de mamíferos roedores como: *Abrothrix jelskii*, *Akodon albiventer*, *Akodon boliviensis*, *Auliscomys boliviensis*, *Auliscomys pictus*, *Auliscomys sublimis*, *Calomys sorellus*, *Necomys amoenus*, *Oligoryzomys andinus* y *Phyllotis xanthopygus*. No obstante, solamente se pudo confirmar la existencia de cinco especies, siendo necesario realizar evaluaciones en otros ecosistemas, que permitan confirmar si dichas especies u otras adicionales puedan estar presentes en el ACR Tres Cañones. Asimismo, es importante el uso de otras metodologías como trampas de caída y trampas de golpe que permitan la probable captura de otras especies.

Aunque los cuatro ecosistemas evaluados presentan baja diversidad, con un claro patrón de dominancia de *A. subfuscus* para la mayoría de ecosistemas y *P. osilae* para el RP (Fig. 5), los resultados indican que la estructura comunitaria se encuentra relacionada con las formaciones vegetales presentes en cada ecosistema, que comprenden incluso especies como *Oligoryzomys* sp. exclusivo de los BQ y *C. lepidus* preferentemente en TP donde es la segunda especie más abundante, incluso mayor que *P. osilae*. Dicho patrón podría sugerir cierto grado de especialización de ambas especies, argumento que también se complementa con los escasos registros de *C. lepidus* en PC (n= 3).

Usualmente las comunidades biológicas con un reducido número de especies, presentan mayor dominancia, al igual que los resultados del presente estudio, lo cual indica una equitatividad menor y por ende una menor diversidad en la comunidad

(diversidad alfa). Esta situación puede ser consecuencia de la degradación y fragmentación de los hábitats que estarían ocasionando pérdida de la biodiversidad y/o declinaciones poblacionales de algunos mamíferos. En el caso del ACR Tres Cañones, las principales amenazas a la fauna son los incendios de pastizales, sobrepastoreo de camélidos, reducción y degradación de áreas en todos los ecosistemas, en especial de los matorrales de tola y bosques de queuña debido a su tradicional uso como leña (Gore Cusco, 2016).

Finalmente, es importante realizar mayores investigaciones sobre biodiversidad en general en otros sectores y ecosistemas del ACR (ejm. bofedales), a fin de evaluar si los patrones de riqueza de especie encontrados en la presente investigación son generales para toda el área natural protegida, de ser el caso es urgente el planteamiento de medidas de conservación y manejo de las especies de fauna.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo forma parte del Proyecto “Estudio de la diversidad y estado de conservación de los mamíferos menores en el Área de Conservación Regional Tres Cañones, Espinar, Cusco”, aprobado por Resolución Nro.R-606-2020-UNSAAC, contrato N° 01-2020.UNSAAC, financiado con Fondos Canon de la UNSAAC, mediante el programa Yachayninchis Wiñarinanpaq, en convenio con FONDECYT-CONCYTEC. Agradecemos a Víctor Ccoa, Manuel D. Mamani, When D. Sullca y Nerio Chuspe-Zans por su apoyo en el trabajo de campo. Asimismo, a la Blga. Joyce Vitorino-Villegas y al Ing. Miguel Ángel Canal, personal del proyecto: “Fortalecimiento de capacidades para el establecimiento de un área natural protegida en los distritos de Suykutambo, Coporaque, Pichigua, Alto Pichigua en la Provincia de Espinar” del Gobierno Regional Cusco, por la información brindada sobre el ACR Tres Cañones y

las facilidades logísticas que permitieron el planteamiento de la propuesta original del proyecto de investigación. El permiso de investigación y colecta de especímenes fue autorizado mediante la Resolución Administrativa N°D000132-2021-MIDAGRI-SERFOR-ATFFS-CUSCO, con Código de Autorización N°08-CUS-AUT-IFS-2021-001.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Colwell, R.K. (2013). Estimate S. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>
- Eisenberg J.F. & Redford, K.H. (1999). Mammals of the Neotropics. Volume 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. University of Chicago Press, Chicago.
- Gobierno Regional Cusco. 2016. Expediente técnico justificatorio de la propuesta de Área de Conservación Regional Tres Cañones. Informe Técnico.
- Gobierno Regional Cusco. 2019. Línea Base Ambiental para el ACR Tres Cañones (Espinar, Cusco). Informe Técnico Investigación, Ambiente y Desarrollo S.A.C.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. (2001). Past: Paleontological Statistics Software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9 pp.
- http://palaeo-electronica.orghttp://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- Magurran, A.E. (1988) Ecological Diversity and Its Measurements. Princeton University Press, Princeton, NJ. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7358-0>
- Medina, C., Díaz, D. R., Camilo, M., Medina, Y. K., Arias, S., Llerena, G., ... & Zeballos, H. (2021). Mamíferos de Arequipa: *Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. 93 pp.
- Ministerio del Ambiente. (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre” Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. 83.
- Myers, P. & Patton, J.L. (1989). *Akodon* of Peru and Bolivia - Revision of the *fumeus* group (Rodentia: Sigmodontinae). Occasional papers of the Museum of Zoology. The University of Michigan, 721:1– 35.
- Legendre, P. & Legendre, L. (1998). Numerical Ecology. Second English Edition. Developments in Environmental Modelling 20. Elsevier Science B. V. Amsterdam.
- Pacheco, V., Salas, E., Cairampoma, L., Noblecilla, M., Quintana, H., Ortiz, F., Palermo, P. & Ledesma, R. (2007). Contribución al conocimiento de la diversidad y conservación de los mamíferos en la cuenca del río Apurímac, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 14: 169–180.
- Pacheco, V., Cadenillas, R., Salas, E., Tello, C. & Zeballos, H. .2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 16(1): 5-32.
- Pacheco, V. & Noblecilla, M. (2019). Mammalian diversity of Carpish montane forest, Huánuco, Peru. *Revista Peruana de Biología*, 26(2): 217–226.
- Pacheco, V., Diaz, S., Graham-Ángeles, L., Flores-Quispe, M., Calizaya-Mamani, G., Ruelas, D. & Sánchez-Vendizú, P. (2021). Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización. *Revista Peruana de Biología*, 28(4). <https://doi.org/10.15381/RPB.V28I4.21019>
- Patton, J. L., Pardiñas, U. F. & D’Elía, G. (Eds.). (2015). Mammals of South America, volume 2: rodents. University of Chicago Press.
- Pearson, O.P. (1958). A taxonomic revision of the rodent genus *Phyllotis*. University of California Publications in Zoology, 56: 391– 496.
- Zar, J.H. (1998). Biostatistical analysis. Upper Saddle River. Prentice Hall.
- Zeballos, H. & Carrera, R. (2010). Mamíferos de la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, Arequipa, Moquegua, suroeste del Perú. En: Zeballos H., Ochoa, J.A. López, E. (Eds). 249-259 pp. Diversidad Biológica de la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, Arequipa, Moquegua. Desco, Profonampe, SERNANP.