

Biogeografía de los roedores Akodontini como reservorio de hantavirus en Sudamérica

Basualdo L¹, Delfraro A², Guerrero JC¹ & Romero D³

1. Universidad de la República, F. Ciencias, Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio, Iguá 4225, CP 11400, Montevideo, Uruguay.

2. Universidad de la República, F. Ciencias, Sección de Virología.

3. Universidad de Málaga, F. Ciencias, Dep. de Biología Animal, Blvr. Louis Pasteur, 31, 29010, Málaga, España.

Contactos: basualdo@fcien.edu.uy; adriana@fcien.edu.uy; jguerrero@fcien.edu.uy; davidrp@uma.es

Introducción

En el contexto de cambio climático, las **zoonosis emergentes** conforman unas de las amenazas más relevantes para la salud pública global. En Sudamérica, el síndrome pulmonar por hantavirus (SPH) causado por el virus de la familia **Hantaviridae** (Ellioviricetes: Bunyavirales), tiene una alta tasa de mortalidad en humanos. Estos virus son transmitidos a humanos por el contacto con roedores de la subfamilia **Sigmodontinae** (Muroidea: Cricetidae), en gran parte, por la tribu **Akodontini**. Determinar los **territorios favorables** para albergar a estos roedores, como potenciales reservorios del virus, se posiciona como una estrategia de prevención temprana a la aparición de nuevos casos.



Fig 1. A: Detalle de *Akodon azarae*. B. Escenario de posible contacto con roedores akodontinos. (Fotografías: Guillermo Menéndez 2020, iNaturalist, CC-BY-NC; Rita Willaert 2015, flickr.com, CC-BY-NC-SA, respectivamente).

Objetivo. Identificar territorios con favorabilidad alta para especies de roedores akodontinos, principales reservorios de hantavirus, y destacar las zonas de mayor riesgo de transmisión a humanos.

Materiales y métodos

Sudamérica continental abarca la totalidad de la distribución de las especies de roedores reservorio del virus. Se podrá detectar además zonas de riesgo en áreas sin casos en humanos. Se subdividió el área en una malla de hexágonos de unos 133.16 km² de superficie. El uso de hexágonos en la delimitación de unidades geográficas operativas (UGOs) permite una **representación más eficiente** y equitativa de la naturaleza, de los datos geoespaciales.

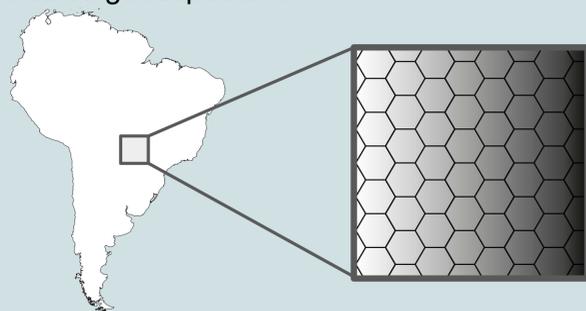


Fig 2. Área de estudio y resolución de hexágonos (181221 hexágonos).

Se generó una **base de datos de presencias georreferenciadas** de las **13 especies** de roedores akodontinos reservorios de hantavirus (desde GBIF), y una lista de **35 predictores ambientales** (espaciales, climáticos, hidrológicos, topográficos y antrópicos, detalles en Fig 3)

Relación de presencia/ausencia de cada especies x Valor medio de los predictores climáticos x

Bibliografía:

- Barbosa, A. M. (2015). fuzzySim: applying fuzzy logic to binary similarity indices in ecology. *Methods in Ecology and Evolution*, 6(7), 853-858.
- Carvalho de Oliveira, R. et al. (2014). Hantavirus reservoirs: current status with an emphasis on data from Brazil. *Viruses*, 6(5), 1929-1973.
- Murray, K. A. et al. (2018). Pathogeography: leveraging the biogeography of human infectious diseases for global health management. *Ecography*, 41(9), 1411-1427.
- Parada, A et al. (2021). Ultraconserved Elements Improve the Resolution of Difficult Nodes within the Rapid Radiation of Neotropical Sigmodontine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). *Systematic Biology*, 70(6), 1090-1100.
- Real, R. et al. (2006). Obtaining environmental favourability functions from logistic regression. *Environmental and Ecological Statistics*, 13(2), 237-245.

Agradecimientos: Al Grupo del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) RNM-262 de la Junta de Andalucía.

David Romero es Investigador Principal de un Proyecto del programa de Incorporación de Doctores (II Plan Propio) de la Universidad de Málaga, UMA-2022/REGSED-64576"

Se utilizó la función de la favorabilidad (F) como algoritmo de modelación a través de la **librería fuzzySim** implementada en R, generando 1 modelo de favorabilidad X especie según el esquema:

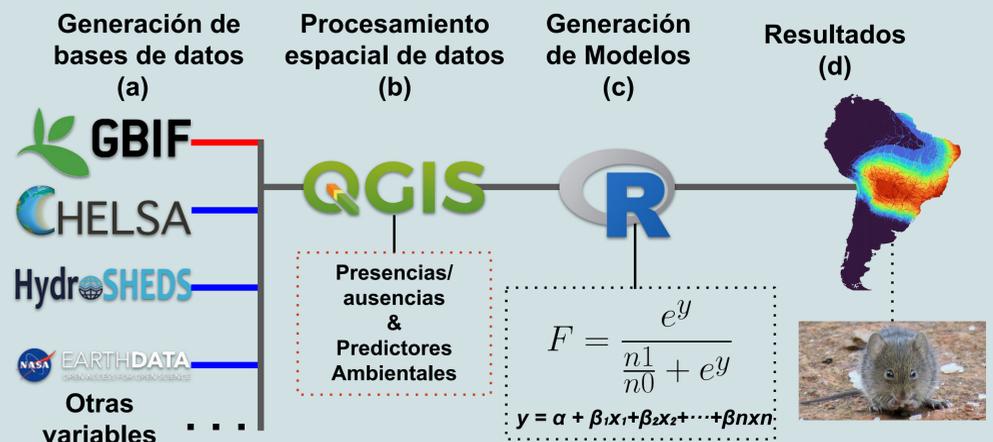


Fig 3. (a) Generación de Matrices de presencias/ausencias (rojo), y de Variables Ambientales (azul); (b) Digitalización a la malla y resolución de hexágonos indicadas; (c) Proceso de modelación, a partir de un **modelo lineal generalizado (GLM)** y la Función de Favorabilidad (F). $n1$: n° de presencias, $n0$: n° de ausencias, e : base del logaritmo natural; y : función de la regresión logística. (d) Ej. Modelo de favorabilidad obtenido para *Necromys lasiurus*. (Fotografía: Tonico Borges 2023, iNaturalist, CC-BY-NC)

Resultados y Discusión

Se obtuvieron modelos de F para 12 de las 13 especies analizadas: *Akodon azarae*, *A. cursor*, *A. montensis*, *A. serrensis*, *A. simulator*, *Deltamys kempfi*, *Necromys benefactus*, *N. lasiurus*, *Oxymycterus nasutus*, *O. quaestor*, *O. rufus*, *Scapteromys aquaticus* y *Thapthomys nigrita*.

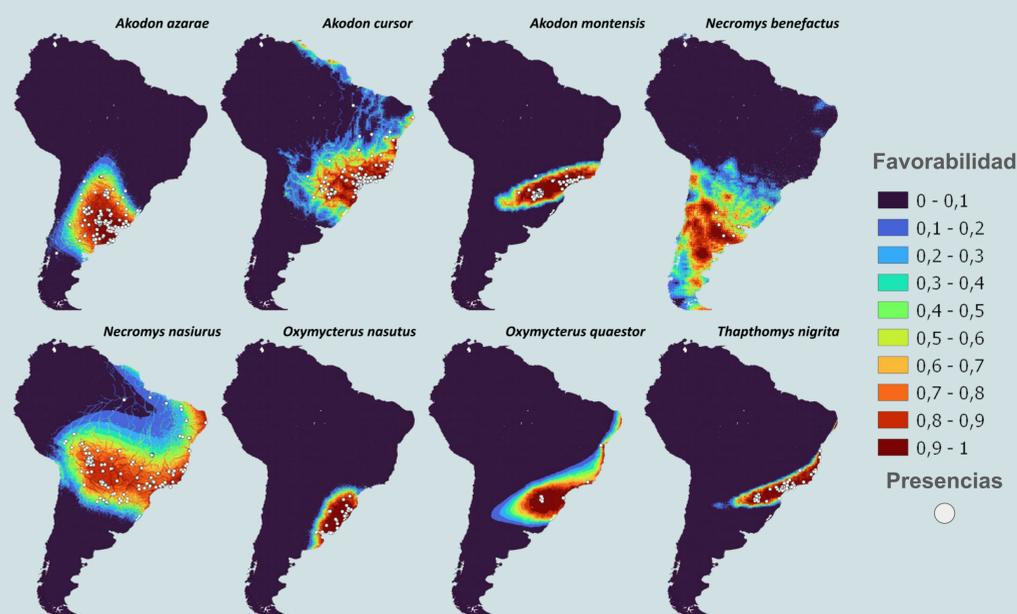


Fig 4. Se muestran 8 de los modelos de F obtenidos, reflejando el territorio favorable para la presencia de cada roedor reservorio, y por lo tanto, territorios de riesgo potencial al contagio.

- De 35 predictores ambientales, **19 resultaron explicativos** de la presencia de al menos 1 de los roedores reservorio, pertenecientes a los factores: bioclimático (10), topográfico (4), antrópico (3) e hidrológico (2).
- El factor histórico explicó la distribución del reservorio en 12 de los 13 modelos**, y con el clima, resultaron los factores más explicativos.
- A **excepción del noroeste de Sudamérica**, el resto del subcontinente tuvo valores altos de favorabilidad, **máximos en la costa atlántica**, en todos los modelos, menos *A. simulator*. Siendo la zona que podemos destacar de mayor riesgo potencial a la aparición de casos de hantavirus en humanos.

Enlace al pdf

Fotografías utilizadas



XVI Congreso Internacional
SECEM
6-9 diciembre 2023
Granollers