

Predicción de ocupación de *Mus musculus* en la Ciudad de Río Cuarto durante el verano de 2020

A presentar a: Municipalidad de Río Cuarto

Autoría: Jose García Tácite - Universidad Nacional de Córdoba

Memoria técnica

Introducción

El ratón doméstico, *Mus musculus*, es reservorio de enfermedades como la *Leptospirosis* y la *Toxoplasmosis*, y del virus de la *Coriomeningitis linfocitaria*. En Argentina, esta especie ha logrado colonizar hábitats antropogénicos como viviendas, galpones, depósitos, almacenes de alimentos y basurales. Es por ello que se lo considera como una "especie indicadora" de la degradación ambiental, en tanto su aumento se traduce en un riesgo para la economía y la salud pública (San Miguel, T. V. & Equipo de Educación a Distancia Mario Gulich, 2023).

Este informe presenta un modelo predictivo de las posibilidades de ocupación del ratón doméstico en la Ciudad de Río Cuarto para el verano de 2020.

Materiales y métodos

Este trabajo utiliza una base de datos (archivo csv) desarrollada por la Universidad Nacional de Río Cuarto, a partir de muestreos de ratones domésticos en la ciudad y del uso de teledetección y SIG durante los veranos de 2001, 2002 y 2003 (Antonelli et al., 2022).

Siguiendo estos datos, se prestó atención a la variable Historias de Detección (HD) por cada sitio relevado, que indica la ausencia de algún ratón en el lugar (HD=0) o la presencia de al menos un individuo de la especie atrapado en el sitio (HD=1). Esta variable fue cruzada con otros cinco atributos, ambientes y antropogénicos, que son fundamentales para entender los espacios de ocupación de *Mus musculus*: la distancia a microbasurales, a vías férreas y a cuerpos de agua, la proporción de calles pavimentadas en el ejido urbano y el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI).

El procesamiento de estos datos fue realizado en Rstudio versión 4.3.1, un entorno para el lenguaje de programación R. También, se contó con capas raster (.tif) y vectoriales

(.shp) que contenían la información necesaria para representar espacialmente las variables. Por último, la realización del mapa predictivo fue generado a través del software libre y de código abierto QGIS, versión 3.26.3.

Resultados

En Rstudio fue necesaria la instalación y activación de los paquetes "unmarked" y "MuMIn". Tras la carga del archivo "veranos.csv", las distancias de los sitios con trampas para ratones fueron recalculadas en kilómetros, y se generó un nuevo data frame seleccionando de la base de datos original aquella información necesaria para generar el modelo predictivo de ocupación. Así, el data frame resultante contiene 169 registros, que son los sitios relevados, teniendo cada uno información de historias de detección (t1, t2 y t3), y los valores que las variables de basura, vías, agua, ndvi y proporción de pavimentación tomaron para cada lugar en ese momento. Con la combinación de las cinco variables entre sí, se obtuvieron modelos y se compararon para encontrar aquel que mejor explica la ocupación del ratón. En la figura 1 pueden visualizarse los coeficientes elegidos para cada variable que fueron posteriormente utilizados en QGIS para generar el mapa predictivo.

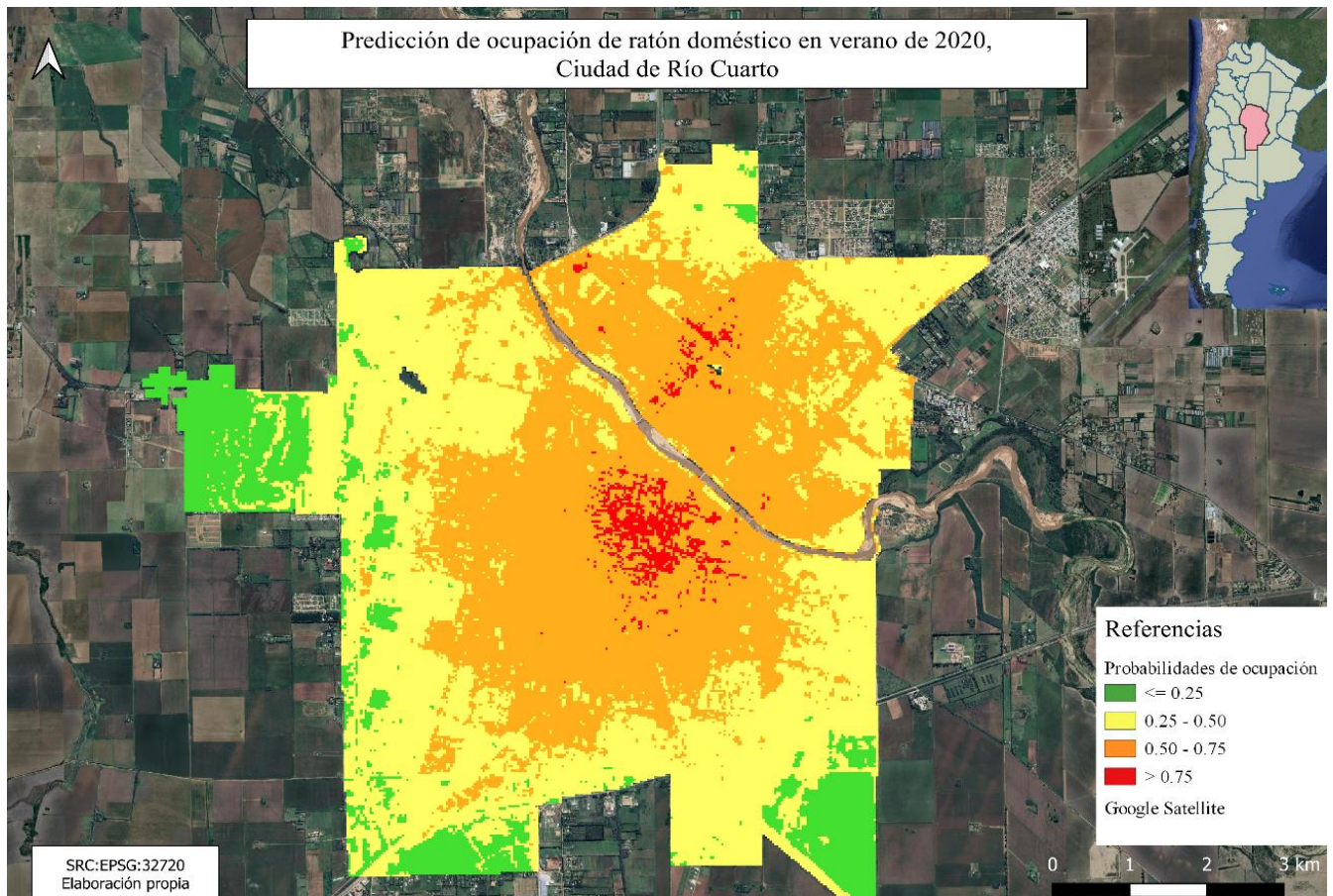
Figura 1. Coeficientes para cada variable antropogénica y ambiental. Fuente: elaboración propia

psi(Int)	psi(ndvi)	psi(vias)	p(Int)	p(time2)
1.69289974	-3.99111252	-0.38209170	1.08988474	-0.86525721
p(time3)	psi(basura)	psi(agua)	psi(proppav1)	
-0.99441495	-0.08811928	-0.26774704	0.60249716	

Para realizar el mapa que contenga en cada pixel información sobre la probabilidad de ocupación del ratón doméstico, fue menester contar con cada variable en forma de capa ráster, por lo que, si bien algunas ya presentaban este formato, otras debieron ser convertidas de vectorial a ráster. También, para estas capas reconvertidas fue necesario aplicar la herramienta de proximidad para distancia ráster y luego expresarla en kilómetros.

Para obtener el mapa predictivo (mapa 1), se aplicó la ecuación del modelo matemático de ocupación desarrollado por la UNRC en la calculadora ráster. Resumidamente, esta ecuación incorpora los coeficientes obtenidos en Rstudio para cada variable. Por último, se aplicó una capa ráster de máscara para contemplar solo el ejido urbano de la Ciudad de Río Cuarto y para enmascarar los cuerpos de agua ya que el ratón es una especie terrestre; y se colocó un estilo categorizado de las probabilidades de ocupación (.qml).

Mapa 1. Mapa predictivo de la ocupación del ratón doméstico en Ciudad de Río Cuarto para el verano de 2020. Fuente: elaboración propia



Conclusiones

Como se observa en el mapa generado, el sur y oeste de la ciudad son los únicos lugares que presentan una probabilidad menor o igual al 25% de aparición del ratón, quizás en tanto paisajes más rurales y con poco avance del pavimento. La zona que circunda el centro de la ciudad posee probabilidades de entre un 25% y 50%. Por su parte, las áreas más edificadas y con mayor proporción de pavimento tienen una probabilidad media-alta (50%-75%) y, por último, la franja roja, que presenta la mayor densidad de edificación, pavimento y que, a la vez, se encuentra cerca del río y de una vía férrea importante ("Ferrocarril Andino"), es la que representa la probabilidad más alta, de un 75% o más. Este mapa debería ser considerado como un insumo importante al momento de generar políticas públicas de prevención, control y gestión del *Mus musculus*.

Referencias bibliográficas

- Antonelli et al. (2022). What happened to the house mouse: Modelling the occupancy of *Mus musculus* in an argentine city considering its urban growth. *Landscape and Urban Planning*, 227.
- San Miguel, T. V. & Equipo de Educación a Distancia Mario Gulich. (2023). Práctico de la Unidad 3: enfermedades infecciosas y ambientales. Módulo 4: Herramientas geomáticas aplicadas a la salud. Diplomatura Universitaria en Geomática Aplicada. Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich. Universidad Nacional de Córdoba. Comisión Nacional de Actividades Espaciales. Córdoba - Argentina.