

# Roedores comensales y su implicación en la salud pública en Yucatán

Jesús Alonso Panti-May\*, Hugo Ruíz-Piña, Elsy Canché-Pool, Enrique Reyes-Novelo, Javier Escobedo-Ortegón

## Introducción

Los roedores comensales viven en estrecha asociación con las actividades humanas (Battersby et al. 2008), ya que éstos aprovechan las fuentes de alimento, agua y refugio disponibles en granjas pecuarias, campos de cultivo, fábricas o viviendas. El ratón casero *Mus musculus* y la rata negra o de los tejados *Rattus rattus* son roedores comensales ampliamente distribuidos, ya que se encuentran en todos los continentes, a excepción de la Antártida. Los orígenes poblacionales del ratón casero y la rata negra se remontan al Medio Oriente e Indochina, respectivamente, con registros paleontológicos que datan desde el plioceno (Long 2003).

El ratón casero y la rata negra se dispersaron por toda Eurasia con el desarrollo de la agricultura y los grandes asentamientos humanos en el Neolítico (Searle et al. 2009). En las Américas, estos roedores fueron introducidos a través de los barcos europeos durante los viajes de la conquista en el siglo XV (Benavides y Guénet 2003; Lobos et al. 2005). Actualmente, ambos roedores se distribuyen en el continente Americano desde Canadá hasta Argentina, incluyendo las islas del Caribe. En México, estos roedores tienen un registro amplio de distribución; sin embargo, su distribución y abundancia dependen de condiciones ambientales específicas, factores antrópicos e interacción con otras especies de roedores (Battersby et al. 2008). A diferencia de otras regiones de México, donde otra especie de roedor comensal (la rata café o noruega *Rattus norvegicus*) es la más abundante, en Yucatán el ratón casero y la rata negra son los únicos roedores comensales registrados hasta el momento (Zaragoza-Quintana et al. 2016).

La estrecha relación entre humanos y roedores comensales ha sido plasmada en obras literarias, canciones, películas, dibujos animados y demás expresiones culturales, donde estos roedores suelen representar aspectos positivos, como valentía, inteligencia, divinidad, pero también suelen asociarse con aspectos negativos, por ejemplo, repugnancia, insalubridad, hurto y transmisión de enfermedades. La relación de los roedores con las enfermedades es un aspecto que ha cobrado relevancia, ya que pueden albergar múltiples micro (virus, bacterias y protozoarios) y macroorganismos (helmintos) susceptibles de transmitirse a los humanos y ocasionar enfermedades. Esta transmisión de enfermedades de los animales vertebrados hacia humanos se conoce como zoonosis (Battersby et al. 2008). También, los roedores comensales son responsables de la destrucción de alimentos, campos de cultivo, mobiliario y depredación de flora y fauna nativa (Panti-May et al. 2017).

A pesar del impacto negativo de dichos roedores, todavía existen vacíos sobre el conocimiento de su biología y rol en la transmisión de enfermedades, particularmente en regiones tropicales, ya que la mayoría de la información proviene de áreas templadas de Estados Unidos de América e Inglaterra. En Yucatán, se han realizado investigaciones científicas enfocadas principalmente en estudios poblacionales de roedores (e.g., Panti-May et al. 2016, 2018a; b) y sobre la identificación de agentes zoonóticos en áreas rurales y urbanas (e.g., Panti-May et al. 2021). En este contexto, el objetivo de este trabajo es presentar un análisis descriptivo sobre aspectos biológicos básicos del ratón casero y la rata negra en áreas tropicales y también revisar sus implicaciones en salud pública en Yucatán, México.

## El ratón casero

Se reconocen varias poblaciones del ratón casero *M. musculus* que han experimentado diferentes historias de vida desde su dispersión por el mundo. Entre ellas, las ferales que habitan áreas naturales, las comensales que habitan áreas urbanas o rurales y las domésticas criadas en laboratorios o tiendas de mascota. Se reconocen cuatro subespecies para el ratón casero: *M. m. domesticus* en Europa Occidental y el norte de África, *M. m. castaneus* en Kenia, Madagascar, Paquistán, India y el sureste de Asia, *M. m. gentilulus* en la Península Arábrica y *M. m. musculus* en Europa Oriental, Asia Central y China (Denys et al. 2017).

En México no se han realizado estudios filogenéticos en poblaciones comensales; no obstante, la subespecie encontrada podría tratarse de *M. m. domesticus*, considerando que esta subespecie habita en España (Sans-Fuentes 2011) y por el contexto histórico de la colonización española.

El ratón casero es un roedor pequeño en comparación con las ratas comensales. Su cabeza es puntiaguda, el cuerpo es pequeño, la cola es larga y su pelaje es corto con una variedad de coloración gris a café en el dorso y gris claro a café en el vientre (Figura 1). Las medidas morfológicas de los adultos en Yucatán son 65 a 93 mm de largo corporal (cabeza-cuerpo), 66 a 95 mm de largo de cola, 14 a 17 mm de largo de pata, 10 a 14 mm de largo de oreja, 8 a 18.5 g de peso, y 0.7 a 1.3 de la razón entre largo de cola y el largo corporal. Estos rangos son similares a los reportados en otras compilaciones (*e.g.*, Battersby et al. 2008; Denys et al. 2017); sin embargo, una diferencia importante de los ratones en Yucatán, en comparación con los de regiones templadas (Estados Unidos de América, Inglaterra), es que las poblaciones de ratones en Yucatán exhiben menores pesos (Panti-May et al. 2018b).



Figura 1. Ratón casero, macho adulto, capturado en Mérida, Yucatán, México.

En edificios urbanos de áreas templadas, el ratón casero tiene un área de actividad reducida (3-10 m) y suele establecerse cerca de las fuentes de alimento (Battersby et al.

2008). Aunque su área de actividad no ha sido investigada en detalle en México, en Yucatán los ratones suelen habitar el interior de las casas cerca de las estufas, refrigeradores, áreas con acumulación de objetos en desuso, así como en los patios cerca de gallineros, corrales de cerdos/borregos, acúmulos de basura, cultivos o malezas, entre otros sitios. El ratón casero es omnívoro y suele alimentarse de cualquier producto o desperdicio generados en viviendas, como sobrantes de comida, semillas, cereales así como artrópodos, aunque estos últimos en menor proporción (Denys et al. 2017; Panti-May et al. 2019). Por sus características de roer, tienden a destruir objetos como ropa, muebles, cables, por lo que la gente los percibe como un problema (Panti-May et al. 2017).

La reproducción de los roedores comensales depende principalmente de la disponibilidad de alimento (Denys et al. 2017). Debido a que las fuentes de alimento son estables en los asentamientos humanos, se considera que la reproducción de los ratones es constante a lo largo del año; sin embargo, esto no ha sido investigado a profundidad en México. La evidencia generada en Yucatán sugiere que es constante entre los periodos de lluvias y secas (Panti-May et al. 2012); sin embargo, es necesario realizar programas de monitoreo en ciclos anuales para evaluar a mediano y largo plazo los efectos de factores como el microclima y el hábitat sobre la reproducción de este roedor bajo condiciones domiciliarias tropicales. El periodo de gestación del ratón casero varía de 19 a 21 días, pero puede prolongarse si la hembra está lactante (Battersby et al. 2008). En Yucatán, el número de embriones registrado varía de 1 a 9 por hembra, aunque lo común es encontrar 4 o 5. El peso de las crías al nacimiento oscila entre 1.1 a 1.25 g. Una hembra adulta puede parir cada 26 días y producir 61 crías al año (Panti-May et al. 2018b). Los datos reproductivos del ratón casero en Yucatán son similares a los reportados en otras compilaciones (*e.g.*, Battersby et al. 2008; Denys et al. 2017); sin embargo, es necesario realizar análisis comparativos más profundos.

## **Rata negra**

Este roedor forma parte de un complejo de especies con seis principales linajes (I-VI), donde el linaje I corresponde a la rata negra, y se distribuyó globalmente con la migración humana y las rutas comerciales. Este linaje se desplazó de la India hacia Europa, y de ahí a otras regiones del mundo como Japón, Sudamérica, oeste de los Estados Unidos de América

(Denys et al. 2017), y de la misma forma que sucedió con el ratón casero, probablemente a México durante la colonización.

La rata negra es un roedor de porte mediano (Figura 2) con una cabeza puntiaguda, orejas grandes, cuerpo mediano y cola más larga que la longitud del cuerpo. Su coloración corporal tiene combinaciones en el dorso/vientre, como agouti/gris, agouti/blanco y negro/gris (Figura 3). Las medidas corporales de las ratas negras adultas en Yucatán son 130 a 175 mm de largo corporal, 156 a 219 mm de largo de cola, 26 a 36 mm de largo de pata, 18 a 24 mm de largo de oreja, 60-118 g de peso, y 1.0 a 1.4 de la razón del largo de cola y el largo corporal. Al igual que el ratón casero, en general las características corporales de la rata negra son similares a las descritas en otras regiones (*e.g.*, Battersby et al. 2008; Denys et al. 2017), con excepción del peso, compuesta principalmente por individuos menos pesados. Esto ha sido reportado en la rata noruega con poblaciones menos pesadas en Brasil (tropicales) en comparación con las encontradas en los Estados Unidos de América (templadas) (Porter et al. 2015).



Figura 2. Rata negra, hembra adulta, capturada en Xkalakdzonot, Yucatán, México.

La rata negra es ágil y, debido a sus hábitos arborícolas, se desplaza por superficies elevadas, cables o árboles, y se establece en lugares como áticos, techos o árboles. Al igual que el ratón casero, la rata negra es capturada cerca de las fuentes de alimento o áreas de cobertura en viviendas, pero suele establecer sus refugios y madrigueras fuera de las viviendas. En asentamientos humanos puede tener un área de actividad de 100 m<sup>2</sup> (Battersby

et al. 2008). En Yucatán, es común encontrar tanto a la rata negra como al ratón casero en zonas urbanas y rurales. Si las condiciones son ideales para las ratas, éstas tienden a ser más abundantes que los ratones debido a su mayor tamaño y agresividad. Sin embargo, se ha observado que cuando las ratas son removidas de las viviendas, los ratones pueden ocupar estas viviendas e incrementar sus poblaciones, lo cual ha sido reportado en hábitats naturales como islas (Harper y Cabrera 2010).

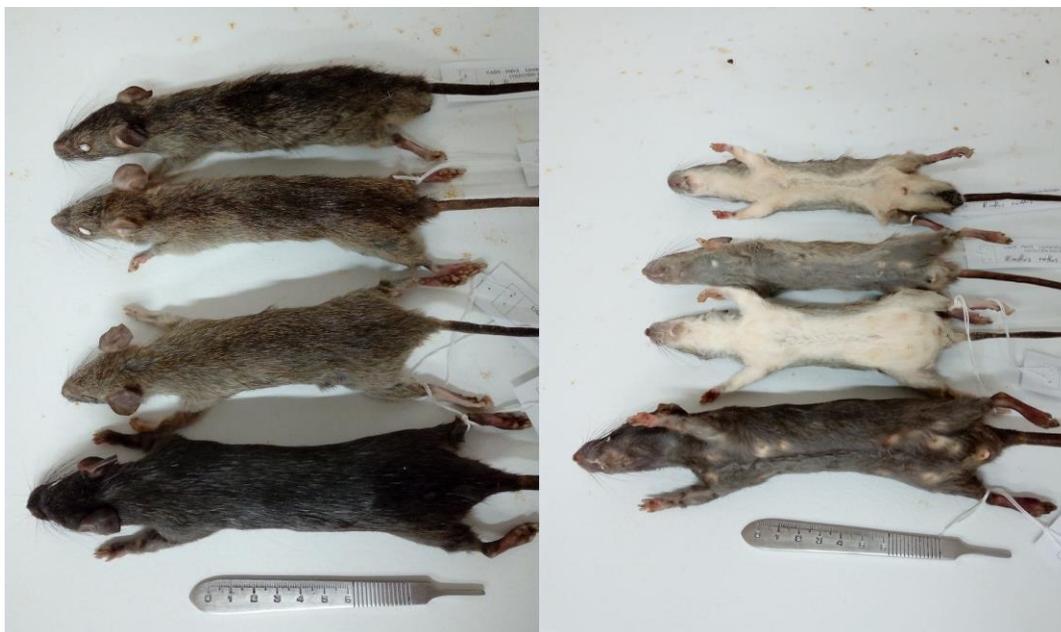


Figura 3. Ratas negras depositadas en el Museo de Zoología de la Universidad Autónoma de Yucatán. Se puede notar las variaciones en el pelaje dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

La rata negra es omnívora y, al igual que el ratón casero, puede consumir todo tipo de alimento, incluyendo frutas e insectos de manera importante (Battersby et al. 2008; Panti-May et al. 2019). Se ha mencionado que las ratas, a diferencia del ratón casero, son neofóbicas, es decir, evitan objetos o alimentos nuevos en su ambiente, pero también pueden mostrar cierta neofilia, ya que pueden roer cosas nuevas en hábitats en constante cambio (Battersby et al. 2008). Éste y muchos otros aspectos aún no son comprendidos por completo en los roedores comensales, especialmente en ambientes tropicales.

Los aspectos básicos de la reproducción de la rata negra han sido poco estudiados en Yucatán debido a que es menos abundante que el ratón casero y a que los estudios se han desarrollado con muestreos cortos. El número de embriones de rata negra para Yucatán

varía de 3 a 8, siendo lo más común entre 5 y 7. El peso al nacimiento varía de 2.3 a 2.4 g. A pesar de escasos datos, éstos son similares a los presentados en otros estudios (*e.g.*, Battersby et al. 2008; Denys et al. 2017).

## Importancia del ratón casero y la rata negra en la salud pública

Los roedores comensales participan de manera importante en el ciclo de transmisión de agentes zoonóticos. En los últimos años, varios estudios han identificado este tipo de agentes en estos roedores capturados en viviendas de áreas rurales y urbanas de Yucatán (Tabla 1). Entre los agentes se incluyen flavivirus, bacterias de los géneros *Leptospira*, *Rickettsia*, *Borrelia*, protozoarios como *Trypanosoma cruzi* y *Toxoplasma gondii*, y cestodos como *Hymenolepis diminuta* (Panti-May et al. 2021).

Las leptospirosis o flavivirus pueden ser transmitidos directamente a los humanos a través del contacto de la piel o mucosas con la orina de los roedores. También, rickettsias o borrelias pueden transmitirse indirectamente a través de artrópodos hematófagos, como pulgas y garrapatas, o por medio del excremento de chinches infectadas con *T. cruzi*. Asimismo, las personas pueden infectarse al consumir artrópodos, como escarabajos, pulgas, ciempiés, infectados con *H. diminuta*, o alimentos contaminados con estos artrópodos. Los agentes zoonóticos son responsables de enfermedades con una amplia variedad de afecciones que van desde las intestinales, como en la himenolepiasis, hasta cardíacas o renales que pueden ser fatales, como la enfermedad de Chagas o la leptospirosis, respectivamente.

Tabla 1. Patógenos zoonóticos identificados en el ratón casero y la rata negra en Yucatán, México. Las referencias pueden consultarse en el trabajo de revisión de Panti-May et al. (2021).

Agente zoonótico	Enfermedad	Hospedador(es)	Municipio(s)
Virus			
Virus Modoc o virus similar	Meningitis	Ratón casero y rata negra	Mérida
<i>Flavivirus</i>	No determinada	Rata negra	Mérida, Tixmehuach, Opichén
Bacteria			
<i>Leptospira interrogans</i>	Leptospirosis	Ratón casero y rata negra	Mérida, Cenotillo
<i>L. kirschneri</i>		Rata negra	Mérida
<i>L. wolffii</i>		Rata negra	ND
<i>Rickettsia felis</i>	Fiebre manchada transmitida por pulga	Ratón casero	Mérida
<i>R. typhi</i>	Tifo murino	Ratón casero y rata negra	Valladolid
<i>Borrelia garinii</i>	Enfermedad de Lyme	Ratón casero y rata negra	Tixmehuac, Opichén
Protozoario			
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Enfermedad de Chagas	Ratón casero y rata negra	Mérida
		Rata negra	Cenotillo
<i>Toxoplasma gondii</i>	Toxoplasmosis	Ratón casero y rata negra	Mérida
Helminto			
<i>Hymenolepis diminuta</i>	Hymenolepiasis	Ratón casero y rata negra	Mérida, Opichén
		Rata negra	Chankom

Los roedores comensales son de interés en la salud pública por su estrecha asociación con el ser humano y que, ligado a sus altas tasas de infestación, pueden ser un potencial riesgo de diseminación de agentes zoonóticos (Battersby et al. 2008). La infestación por roedores es común en viviendas con deficiencias estructurales y bajos niveles de higiene, lo que favorece su establecimiento y reproducción. En Yucatán, estudios han registrado de 1 a 36 roedores por vivienda. Esto se debe a la existencia de microhábitats variables en las viviendas, tales como la disponibilidad de alimento y refugios, presencia de depredadores y competidores, modificaciones antrópicas o métodos de control.

Un aspecto importante de las enfermedades zoonóticas es que éstas dependen de una red compleja de interacciones entre múltiples factores patogénicos, de los hospedadores (roedores, animales domésticos, artrópodos y humanos) y del ambiente. Conocer todas las posibles “rutas” que puedan darse es importante para poder entender, controlar y predecir la transmisión de enfermedades hacia los seres humanos. En este sentido, es relevante conocer los aspectos biológicos básicos del ratón casero y la rata negra para poder establecer programas de control integrado de poblaciones de roedores y entender cómo los agentes zoonóticos se transmiten entre los roedores, a los artrópodos (transmisión indirecta) y a los humanos y animales (transmisión directa).

## **Conclusión**

Hasta el momento, el ratón casero y la rata negra son los únicos roedores comensales registrados en Yucatán. Ambos roedores se establecen en viviendas tanto de áreas rurales como urbanas. Se han descrito aspectos biológicos básicos como morfología y reproducción. Además del impacto económico que ocasionan en las viviendas por la destrucción de alimentos y enseres domésticos, estos roedores representan un importante riesgo en la salud pública, ya que en ellos se han registrado virus, bacterias, protozoarios y helmintos de carácter zoonótico.

Laboratorio de zoonosis y otras enfermedades transmitidas por vector, Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. \*alonso.panti@correo.uady.mx

Panti-May JA, Ruíz-Piña H, Canché-Pool E, Reyes-Novelo E, Escobedo-Ortegón J. 2021. Roedores comensales y su implicación en la salud pública en Yucatán. *Bioagrociencias* 14(2): 1-12.

## Referencias

- Battersby S, Hirschhorn RB y Amman BR. 2008. Commensal rodents. En: Bonnefoy X, Kampen H y Sweeney K (eds). Public health significance of urban pests. World Health Organization. Copenhagen. pp. 387-419.
- Benavides FJ y Guénet JL. 2003. Manual de genética de roedores de laboratorio. Principios básicos y aplicaciones. Universidad de Alcalá. España. 309 pp.
- Denys C, Taylor PJ y Aplin KP. 2017. Family Muridae (true mice and rats, gerbils and relatives). En: Wilson DE, Lacher TE y Mittermeier RA (eds). Handbook of the mammals of the world. Vol. 7. Rodents II. Lynx Edicions. Barcelona. pp. 536-884.
- Harper GA y Cabrera LF. 2010. Response of mice (*Mus musculus*) to the removal of black rats (*Rattus rattus*) in arid forest on Santa Cruz Island, Galapagos. *Biological Invasions* 12:1449-1452.
- Lobos G, Ferres M y Palma RE. 2005. Presencia de los géneros invasores *Mus* y *Rattus* en áreas naturales de Chile: un riesgo ambiental y epidemiológico. *Revista Chilena de Historia Natural* 78:113-124.
- Long JL. 2003. Introduced mammals of the world: their history, distribution and influence. CABI Publishing. Australia. 589 pp.
- Panti-May JA, Gurubel-González YM, Palomo-Arjona EE, Cetina-Trejo RC, Machain-Williams C, Robles MR y Hernández-Betancourt SF. 2018a. Características poblacionales de *Rattus rattus* y *Mus musculus* presentes en comunidades rurales de

- Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 21:345-356.
- Panti-May JA, Gurubel-González YM, Tzuc-Dzul C, Palomo-Arjona EE, Salazar C, Baak-Baak C, García-Rejón JE, Machain-Williams C y Hernández-Betancourt SF. 2019. Diet of two invasive rodent species in two Mayan communities in Mexico. *Mammalia* 83:567-573.
- Panti-May JA, Hernández-Betancourt S, Ruíz-Piña H y Medina-Peralta S. 2012. Abundance and population parameters of commensal rodents present in rural households in Yucatan, Mexico. *International Biodeterioration and Biodegradation* 66:77-81.
- Panti-May JA, Hernández-Betancourt SF, Torres-Castro MA, Machaín-Williams C, Cigarroa-Toledo N, Sodá L, López-Manzanero G, Meza-Sulú JR y Vidal-Martínez VM. 2016. Population characteristics of human-commensal rodents present in households from Mérida, Yucatán, México. *Manter Journal of Parasite Biodiversity* 5:1-6.
- Panti-May JA, Hernández-Betancourt SF, Torres-Castro MA, Parada-López J, López-Manzanero SG y Herrera-Meza MC. 2018b. A population study of the house mouse, *Mus musculus* (Rodentia: Muridae), in a rural community of Mérida, México. *Caribbean Naturalists* 46:1-13.
- Panti-May JA, Sodá-Tamayo L, Gamboa-Tec N, Cetina-Franco R, Cigarroa-Toledo N, Machaín-Williams C, Robles MR y Hernández-Betancourt SF. 2017. Perceptions of rodent-associated problems: an experience in urban and rural areas of Yucatan, Mexico. *Urban Ecosystems* 20: 983-988.
- Panti-May JA, Torres-Castro MA y Hernández-Betancourt SF. 2021. Parásitos zoonóticos y micromamíferos en la Península de Yucatán, México: contribuciones del CCBA-UADY. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 24: 1-9.
- Porter FH, Costa F, Rodrigues G, Farias H, Cunha M, Glass GE, Reis MG, Ko AI y Childs JE. 2015. Morphometric and demographic differences between tropical and temperate Norway rats (*Rattus norvegicus*). *Journal of Mammalogy* 96:317-323.

- Sans-Fuentes MA. 2011. Ratón casero – *Mus musculus* Linnaeus, 1758. En: Cassinello SA (ed). Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales. pp. 1-15.
- Searle JB, Jamieson PM, Gündüz I, Stevens MI, Jones EP, Gemmill CEC y King CM. 2009. The diverse origins of New Zealand house mice. *Proceeding of the Royal Society B* 276:209-217.
- Zaragoza-Quintana EP, Pech-Canché JM, Sosa-Escalante JE, Hernández-Betancourt SF, León-Paniagua LS y Macswiney GMC. 2016. Los pequeños roedores de la Península de Yucatán: conocimiento y perspectivas en 114 años de investigación. *Therya* 7:299-314.