

Andrea Rosa Steinmann

José Waldemar Priotto

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales,
Universidad Nacional de Río Cuarto

El ratón maicero y su comportamiento

Se llama *ecología comportamental* al estudio de las implicancias ecológicas y evolutivas del comportamiento de los animales. Esta disciplina permite analizar el valor adaptativo de las conductas de individuos pertenecientes a una población y compararlas con los de otras poblaciones de la misma o de diferentes especies. Sus temas abarcan, entre otros aspectos, el análisis de los sistemas sociales y reproductivos de las especies, el establecimiento y la conservación de territorios, los apareamientos, los modos de cooperación, la limitación del crecimiento poblacional y la prevención de infanticidio.

El ratón maicero

La pequeña laucha popularmente llamada ratón maicero (*Calomys musculinus*) es un roedor granívoro cuyo cuerpo mide unos 75mm de largo, sin contar su cola de alrededor de 85mm. Alcanza un peso máximo del orden de los 30g. Es de color pardo ocráceo con el vientre blanco y, a menudo, luce un par de manchas blancas detrás de las orejas (fi-

guras 1 y 2). Tiene una amplia distribución geográfica, que abarca Bolivia, Paraguay y la Argentina. Constituye una de las especies más abundantes entre los pequeños mamíferos que habitan los agroecosistemas del sur de la provincia de Córdoba. En su ambiente natural vive hasta unos doce meses, aunque en promedio su vida no suele exceder los seis.

En la literatura científica, el ratón maicero ha sido descrito como una especie *hábitat tolerante*, pues exhibe gran capacidad de adaptación a ambientes alterados por el hombre. Su amplitud de hábitats y sus posibilidades alimentarias o *nicho trófico* son mayores que las de otras especies de roedores que viven en el medio rural del centro de la Argentina. Se lo puede encontrar en pastizales naturales, terraplenes del ferrocarril, bordes de caminos, campos sembrados y potreros con rastrojos, aunque por su pequeña talla y movilidad no es fácil de ver en su hábitat natural. Su nombre vulgar deriva, justamente, de su presencia habitual en cultivos y rastrojos de maíz.

Posee hábitos predominantemente crepusculares y nocturnos, pero también está activo durante el día. Su reproducción es marcadamente estacional, con apareamiento entre la primavera y mediados del otoño. Es alta-

¿DE QUÉ SE TRATA?

Algunos aspectos que ayudan a entender cómo viven, usan el espacio, interactúan y se reproducen unos pequeños ratones silvestres comunes en el norte y centro de la Argentina.



Figura 1. Ratón maicero (*Calomys musculinus*).



Figura 2. Un ratón maicero fotografiado por los autores en el dispositivo que indica la figura 5.

mente prolífico, como resultado de una temprana madurez sexual (alcanzada a los 35 días), alto número de crías por parto (una hembra pare en su vida, en promedio, tres camadas de seis crías cada una), gestación corta (veinte días) y celo posparto (la lactancia se superpone con una nueva preñez). Las hembras copulan tanto con machos conocidos como extraños, cuidan las crías sin asistencia de los machos y son el sexo territorial. La abundancia y distribución local de hembras condicionan el comportamiento espacial de los machos.

La especie ha sido ampliamente estudiada en el país por razones de salud pública, ya que es uno de los reservorios comprobados del virus de Junín, causante de la fiebre hemorrágica argentina, también llamada en el medio local mal de los rastros. El área de distribución geográfica de esa enfermedad, que se fue extendiendo con el tiempo, abarca el sur de la provincia de Santa Fe, el noroeste de Buenos Aires, el sudeste de Córdoba y el noreste de La Pampa. En 1958 tenía una extensión estimada de 16.000km², que alcanzaron los 150.000km² en la actualidad, que albergan a una población en riesgo de unos cinco millones de habitantes. La población más expuesta es la rural u ocupada en tareas rurales.

El ratón maicero constituye una buena especie modelo para los estudios experimentales de ecología comportamental, es decir que es una especie que permite predecir conductas de otras especies más difíciles de analizar, entre otras razones, por ser raras, estar en peligro de extinción

o ser sus integrantes más difíciles de detectar. Por un lado, el ratón maicero es fácil de reproducir, criar y mantener en un bioterio (instalación en la que se crían, mantienen y utilizan animales de laboratorio); por ello, se puede trabajar con muestras de tamaños representativos de las poblaciones naturales. Por otro lado, en estudios que incluyen manipulación y experimentación, los individuos manifiestan las mismas formas de comportamiento que en su hábitat natural. La abundante evidencia obtenida permitió identificar al ratón maicero como socialmente solitario, promiscuo y con hembras fuertemente territoriales, rasgos adecuados para tomarlo como modelo de comparación con otras especies cuyos sistemas sociales y de apareamiento aún se desconocen.

El uso del espacio por los roedores

El espacio en que un animal pasa la mayor parte de su tiempo, y en el cual se desplaza durante actividades cotidianas como alimentación, apareamiento, nidificación, cuidado de las crías o descanso, es su *área de acción*. Si no la comparte con otros animales, es exclusiva; y si la comparte, habrá una superposición espacial con las áreas de otros individuos. Esa superposición puede darse entre integrantes de diferentes especies (*interespecífico*) o de la misma especie (*intraespecífico*). La superposición intraespecífica entre adultos del mismo sexo (*intraesexual*) o de distinto

LA FIEBRE HEMORRÁGICA ARGENTINA O MAL DE LOS RASTROJOS

El mal de los rastros es una grave zoonosis (enfermedad transmitida por animales) provocada por arnavirus similares a los que causan la fiebre hemorrágica boliviana. Comienza con síntomas parecidos a los de una gripe, pero si no es tratada a tiempo puede conducir a la muerte del enfermo. Los ratones son generalmente portadores del virus en forma asintomática (no exhiben síntomas de la enfermedad), pero también pueden enfermar. Las personas se contagian por heridas en la piel, por las mucosas o por inhalación de virus provenientes de la saliva, sangre u orina del roedor. Luego de haber abortado por razones políticas un intento de producir una vacuna en la ciudad de Junín en la década de 1960, desde comienzos de la de 1980 existe una vacuna desarrollada inicialmente en los Estados Unidos y luego en el Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas Dr Julio I. Maiztegui, de Pergamino, que la certificó en 2006. 

sexo (intersexual) brinda al investigador información importante sobre el sistema de apareamiento de la especie.

El término *sistema de apareamiento* abarca las características anatómicas y fisiológicas así como las maneras de comportamiento destinadas a obtener cópulas exitosas. Esas conductas incluyen formas de cuidado de las crías, selección de la pareja reproductiva, cantidad de apareamientos con uno o más compañeros, estabilidad de la pareja, etcétera. En las diversas especies de pequeños roedores se constatan tres sistemas diferentes de apareamiento: *monógamo*, *poligínico* y *promiscuo*, términos cuyos alcances quedan explicados en la figura 3. Cada uno de estos sistemas implica una forma distintiva de uso del espacio. Por ello, conocer el tamaño y los grados de superposición intrasexual e intersexual de las áreas de acción de los individuos reproductivamente activos de una población permite predecir indirectamente el sistema de apareamiento de una especie. Además, el tamaño y los grados de superposición de las áreas de acción pueden variar debido a diferencias en la calidad del hábitat, la distribución y abundancia de alimento y refugios, la densidad poblacional y otros factores.

En el área de acción puede existir una superficie menor de uso exclusivo, que se denomina *territorio*, defendida activamente por el animal mediante un comportamiento agresivo; a veces, sin embargo, el territorio abarca toda el área de acción. Esa defensa del territorio para excluir a rivales se llama *territorialidad*. Su forma intraespecífica es un componente importante del sistema social de los roedores, que puede actuar como regulador o estabilizador de la densidad poblacional, ya que los animales territoriales limitan el espacio disponible para el establecimiento de nuevos territorios por parte de otros individuos territoriales. El comportamiento territorial generalmente solo se presenta en uno de los sexos, y se restringe a un determinado estado de desarrollo del individuo o se halla asociado con determinadas condiciones reproductivas o sociales.

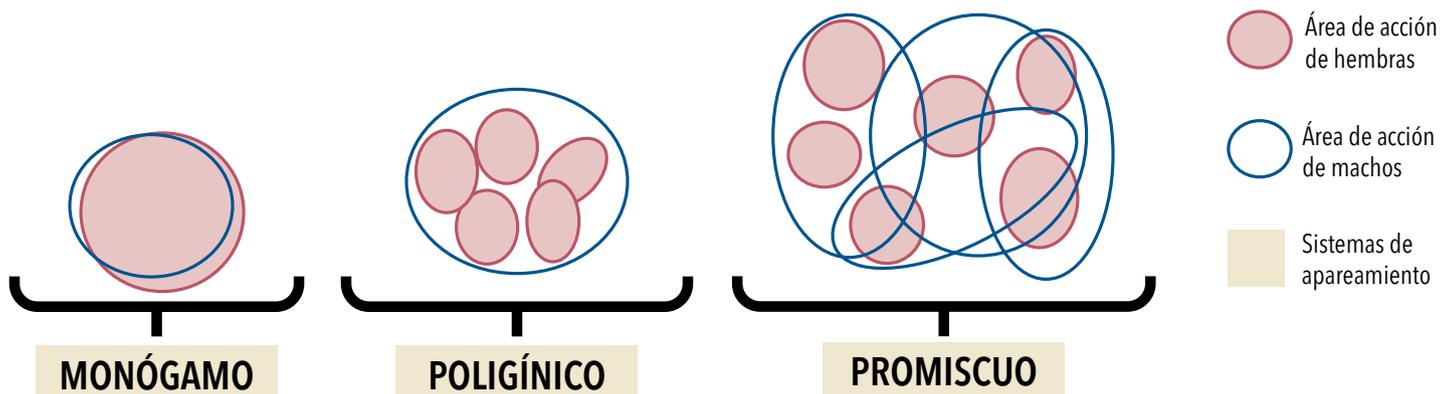
¿Cómo estudiamos el ratón maicero?

Para estudiar el uso del espacio, el sistema de apareamiento y las interacciones del comportamiento social del ratón maicero, es necesario obtener datos sobre la sucesiva ubicación en el terreno de los individuos que componen una población. Para ello instalamos en el campo emparrillados con sesenta trampas de captura viva equidistantes unas de otras y separadas entre ellas por unos 10m. Cebamos las trampas con una mezcla de grasa vacuna y pasta de maní y las marcamos con números y letras que identifiquen su exacta posición. Una vez por mes realizamos una sesión de muestreo o captura de diez días de duración: cada mañana revisamos las trampas y registramos en planillas los datos relevantes de las capturas, consistentes en el sexo, el estado reproductivo (si en los machos los testículos están en posición abdominal o escrotal, y en las hembras, el tamaño de los pezones y si se registra perforación de la vagina y preñez), el peso, la longitud del cuerpo y la presencia de cualquier indicio de agresión (orejas mordidas o desgarradas, base de la cola o flancos lastimados, hocico herido, etcétera). Liberamos luego los animales y, para reconocerlos en una eventual próxima captura, marcamos un código numérico individual en los pabellones auriculares de cada individuo capturado por primera vez. De esta manera, sucesivas capturas de un mismo individuo permiten conocer su ubicación espacial en determinados momentos. Este sistema de muestreo se denomina en la literatura técnica *captura-marcado-recaptura*.

Cuando es necesario mantener, aparear y criar roedores en cautiverio, los animales capturados en el campo son llevados al bioterio, que es un laboratorio especialmente equipado para albergarlos. Quedan alojados en cajas individuales, o en cajas de crianza en el caso de parejas que se hayan apareado (figura 4). Cada caja incluye alimento, agua y material para nidificar (viruta de madera y estopa).

Para estudiar las interacciones entre dos individuos usa-

Figura 3. Tres sistemas de apareamiento de roedores y su relación con el uso del espacio. El gráfico muestra cómo a cada uno de los tres sistemas corresponden distintos tamaños y grados de solapamiento intersexual e intrasexual de las áreas de acción de machos y hembras. Adviértase que el factor crucial es el cambio de la superposición de las áreas de machos y hembras.



mos un campo de enfrentamiento circular, formado por una estructura de policarbonato opaco de 60cm de altura y 70cm de diámetro, con 210cm de perímetro (figura 5). Este dispositivo apoya directamente sobre el terreno natural y posee un panel divisor removible, también de material opaco. Así, una vez colocados los contrincantes a ambos lados del divisor, este se quita deslizándolo hacia arriba y deja a los animales sin obstáculos físicos entre ellos.

Otro recurso empleado es aislar una porción del medio natural, llamada *clausura*. Se forma cerrando una superficie con chapa, de modo que no puedan salir de ella los roedores en estudio. La clausura que empleamos abarca una hectárea dividida internamente en cuatro, y tiene la vegetación del hábitat natural de pastizal y monte del sur de Córdoba (figuras 6 y 7). Fue construida en 1995 por nuestro grupo de investigación de roedores silvestres y, hasta donde sabemos, es la única de esas dimensiones en el país. Nos ha permitido el estudio experimental de diferentes variables que afectan la dinámica poblacional de esos animales.

Las clausuras son laboratorios a cielo abierto en los que se puede modificar algunas condiciones de las poblaciones, como la abundancia de animales, la proporción de hembras o la de machos adultos, lo mismo que condiciones del ambiente, entre otras, la abundancia de alimento y la cantidad de refugios. Las clausuras en las que se modifica una condición se llaman *experimentales*, y aquellas en las que no se lo hace se denominan *clausuras de control*. La comparación de resultados obtenidos en condiciones rigurosamente definidas en un tipo y el otro de clausuras permiten sacar conclusiones fundadas.



Figura 4. Cajas de crianza con alimento, agua y material para nidificar (viruta de madera y estopa) en una de las habitaciones del bioterio del Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto.



Figura 5. Campo de enfrentamiento usado por los autores para realizar experimentos con ratones de distinto sexo. La pieza de campo de policarbonato opaco mide 60cm de alto 70cm de diámetro. Advértase el panel divisor removible, también de material opaco, que forma dos compartimentos en los que se colocan sendos contrincantes. Luego se quita la partición y los animales quedan sin el obstáculo físico que los separaba.

Figura 6. Imagen satelital de la clausura establecida por el grupo de investigación de los autores para estudiar roedores silvestres, ubicada en un pastizal natural cercano a Río Cuarto, en Córdoba. Imagen tomada en 2009 y reproducida de <http://earth.google.es/>.

Figura 7. Fotografía de un borde de la clausura mostrada en la figura 6.

El uso del espacio por el ratón maicero

Según nuestros estudios, las áreas de acción establecidas por diferentes individuos de cuatro poblaciones de clausura resultaron asociadas con el sexo y el período reproductivo de los roedores en cuestión. Durante en este último período, las áreas de los machos triplicaron en extensión a las de las hembras, mientras que en el tiempo no reproductivo las áreas de unos y otras resultaron similares (figura 8). La superposición de las áreas de acción también varió con la actividad reproductiva de los individuos: durante el período reproductivo las hembras no superpusieron sus áreas entre ellas, mientras que los machos lo hicieron ampliamente y sin distinción del sexo del otro animal. Durante el período no reproductivo, en cambio, los machos disminuyeron drásticamente el espacio compartido entre ellos y con las hembras, mientras que estas dejaron de evitarse entre ellas. A la luz de lo explicado, podemos suponer que en tiempo reproductivo se produce un comportamiento tolerante entre los machos y uno de activa exclusión entre hembras.

Territorialidad

Para verificar si existe comportamiento territorial —es decir, defensa activa del área de acción o de una parte de ella— por parte de las hembras adultas del ratón maicero, estudiamos si estas exhiben actitudes agresivas hacia intrusos del mismo o de diferente sexo que ingresen a su área de acción exclusiva. Para ello, durante la estación reproductiva establecimos en sendas divisiones de la clausura cuatro poblaciones independientes, cada una compuesta por igual cantidad de machos y de hembras, y con una densidad total de individuos similar a la encontrada, en la época del año en que se realizó el estudio, en los hábitats naturales. Luego identificamos las áreas de acción de todos los individuos adultos de esas poblaciones. Después de haber analizado 78 enfrentamientos intrasexuales (hembra dueña del área de acción contra intrusa) y 66 intersexuales (hembra dueña del área de acción contra macho intruso), concluimos que durante el tiempo reproductivo las hembras se comportan de modo territorial solo con otras hembras, y que los machos no son territoriales sino muy tolerantes entre ellos (figura 9).

Durante muchos años la territorialidad de las hembras de pequeños roedores se explicó por la defensa del alimento, cosa que nuestros resultados llevan a cuestionar, pues advertimos que las hembras del ratón maicero son territoriales en la época en que el alimento es más abundante y está más uniformemente distribuido, que es la primavera, el verano y el princi-

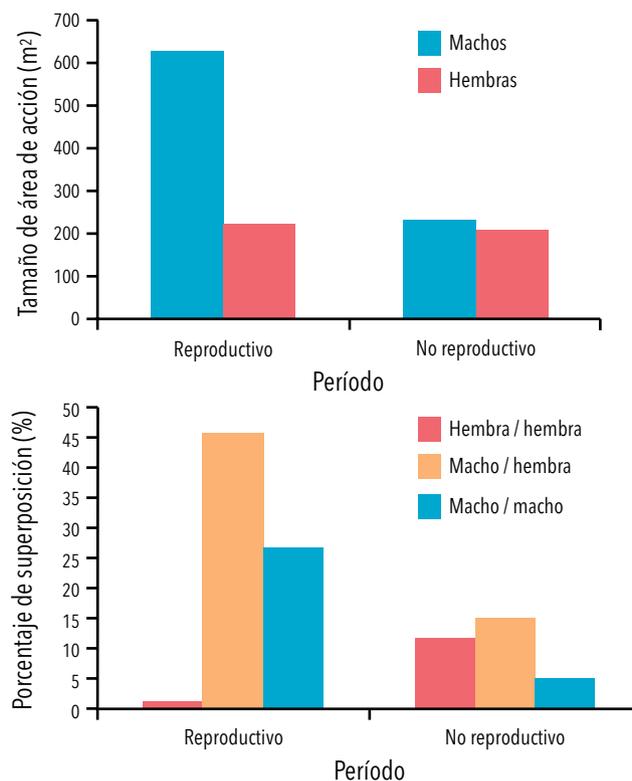


Figura 8. Variación del tamaño (gráfico superior) y de la superposición (gráfico inferior) de las áreas de acción de machos y hembras de ratón maicero según se encontraran en la estación reproductiva o no reproductiva. Los gráficos indican valores promedio medidos por los autores en las poblaciones que investigan.

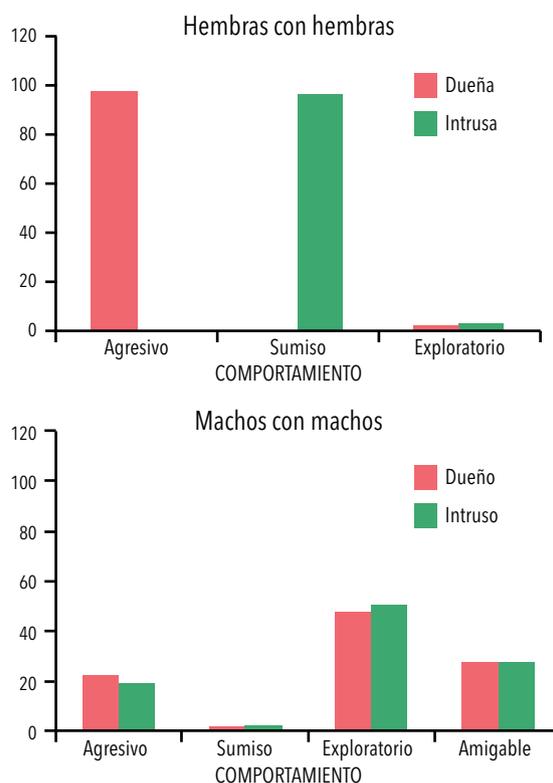


Figura 9. El comportamiento territorial de hembras y machos de ratón maicero para con integrantes de su mismo sexo (o comportamiento intrasexual). El gráfico muestra en porcentajes cuánto se superpusieron las áreas de acción de individuos con diferentes tipos de comportamiento en los experimentos realizados por los autores en la clausura de las figuras 6 y 7.

pio de otoño, coincidente con el período en el que las hembras reproductivamente activas se hallan gestando, lactando o en celo posparto. Y, por el contrario, no son territoriales cuando el alimento es más escaso y está menos uniformemente distribuido, es decir, durante el otoño y el invierno o período no reproductivo. Ello nos lleva a concluir que la territorialidad en cuestión se explicaría mejor por la defensa del sitio de nidificación o de las crías. Lo último también puede estar relacionado con el hecho de que las crías dependen del cuidado de la madre por un período relativamente prolongado (en términos técnicos, el ratón maicero es una especie altricial). En la figura 10 analizamos las implicancias de ambas hipótesis.

Apareamiento

Por la manera cómo usa el espacio durante el período reproductivo, clasificamos al ratón maicero como una especie promiscua, cuyos machos comparten sus extensas áreas de acción con varias hembras y machos, como se vio en la figura 3. Dado que los machos se aparean con varias hembras, el mayor tamaño de sus áreas de acción podría deberse a la búsqueda de potenciales parejas reproductivas. La superposición de las áreas de acción de las hembras con varias de machos —entre tres y cuatro de machos diferentes— indicaría que cada hembra receptiva se aparea con más de un macho. Recíprocamente, que cada macho solape su área de acción sobre las de cuatro o cinco hembras revelaría que se aparea con varias de estas. Si consideramos que las formas de uso del espacio de los individuos reflejan sus comportamientos reproductivos, el uso del espacio del ratón maicero indicaría un débil vínculo de pareja entre macho y hembra, lo mismo que ausencia de cuidado parental conjunto, propios de un sistema de apareamiento promiscuo.

Infanticidio

En nuestros estudios buscamos comprobar la posible relación del comportamiento territorial de las madres con la prevención del infanticidio. Para ello, en cajas de crianza que contenían a una hembra con sus crías, observamos la conducta de la madre con relación a diferentes clases de intrusos. Estudiamos el grado de acercamiento de los intrusos a los nidos, sus intentos de ingresar en estos y la conducta de la madre como respuesta a esas situaciones. De 174 grupos de madres con crías, expusimos 55 a intrusión por el padre, 27 por otro macho adulto, 34 por una hembra reproductiva, y tomamos 58 como control y no los expusimos a un intruso. Solo las hembras intrusas intentaron acercarse de modo compulsivo al nido e hicieron intentos de remover las crías, pero en cada uno de esos 34 ensayos, el acercamiento fue repelido por las madres. Estas fueron extremadamente agresivas con las hembras intrusas, las que siempre evitaron los ataques y mostraron sumisión. La intensidad de agresión de las madres nos obligó en varias ocasiones a retirar a la hembra intrusa, para evitarle heridas. Nuestra conclusión es que la energía empleada por las hembras en la defensa territorial conduciría a impedir el infanticidio por otras hembras reproductivamente activas de la misma especie.

Regulación del tamaño poblacional

Dado que el comportamiento territorial de las hembras es una conducta de defensa de las crías, podemos suponer que no debería variar ante un aumento de la densidad poblacional. Por ello, al producirse un incremento del número de individuos de una población, los territorios no disminuirían en tamaño ni se superpondrían. Además, en especies cuyas hembras son territoriales, el tamaño de una población reproductiva estaría limitado por el número de territorios disponibles en el área

Figura 10. Implicancias de dos hipótesis alternativas que explicarían la territorialidad intrasexual de las hembras de ratón maicero: que sea una conducta derivada de la defensa del alimento o de la defensa de las crías.

| DEFENSA TERRITORIAL | PREDICIONES DE LA HIPÓTESIS DE DEFENSA DE ALIMENTO | PREDICIONES DE LA HIPÓTESIS DE DEFENSA DE LAS CRÍAS |
|---------------------|--|---|
| ¿Hacia quién? | Todos los adultos que coman el mismo alimento, independientemente de su estado reproductivo. | Solo potenciales infanticidas (hembras o machos adultos reproductivamente activos). |
| ¿Cuándo? | Cuando el alimento se halla más limitado (período no reproductivo fines de otoño e invierno). | Especialmente durante la lactancia (período reproductivo desde primavera hasta mediados del otoño). |
| ¿Quiénes y dónde? | Cualquier adulto que establezca un área de acción en la zona con mayor calidad y cantidad de alimento. | Solo las madres y en cercanía del nido. |
| ¿Estímulo? | Distribución, abundancia y tasa de renovación del alimento. | Presencia de potencial infanticida en cercanía del nido. |

que habitan. Esto lleva a concluir que esa territorialidad tendría un efecto regulador del crecimiento de la población. Las cuatro divisiones de nuestra clausura resultaron óptimas para poner a prueba esa hipótesis tomando dos como experimentales y dos para control.

En cada una de las clausuras experimentales liberamos 12 parejas (12 madres y 12 padres) y sus 78 crías. Esa cantidad de individuos es superior a la que permitiría que todas las hembras de la población pudiesen establecer sus áreas de acción, ya que el tamaño promedio de esas áreas de las hembras reproductivamente activas es del orden de los 200m². Poblamos las dos clausuras de control con una densidad semejante a la encontrada en el medio natural: en cada una liberamos 5 madres, 5 padres y 27 crías. Tanto en las clausuras de control como en las experimentales las hembras reproductivamente activas establecieron territorios de tamaño similar, y no los superpusieron con los de otras. De esta manera, aun con alta densidad de población, las madres se mantuvieron territoriales e impidieron el establecimiento de las áreas de acción de sus hijas al volverse estas reproductivas. Pero en las clausuras experimentales, con alta densidad poblacional, los machos disminuyeron en más del 60% tanto el tamaño de sus áreas de acción, y también disminuyeron sus superposiciones intra e intersexuales (figura 11). En otras palabras, mientras los machos exhibieron una conducta flexible de uso del espacio, el comportamiento de las hembras territoriales limitó, efectivamente, el tamaño de la población reproductiva.

Reflexiones finales

Nuestra investigación combinó observaciones y análisis de la conducta de individuos y poblaciones de ratón maicero. El haber recurrido a poblaciones experimentales en clausuras nos permitió poner a prueba hipótesis muy difíciles de constatar en poblaciones abiertas. Los resultados obtenidos con esta especie nos permitirán predecir aspectos del sistema social y la dinámica po-

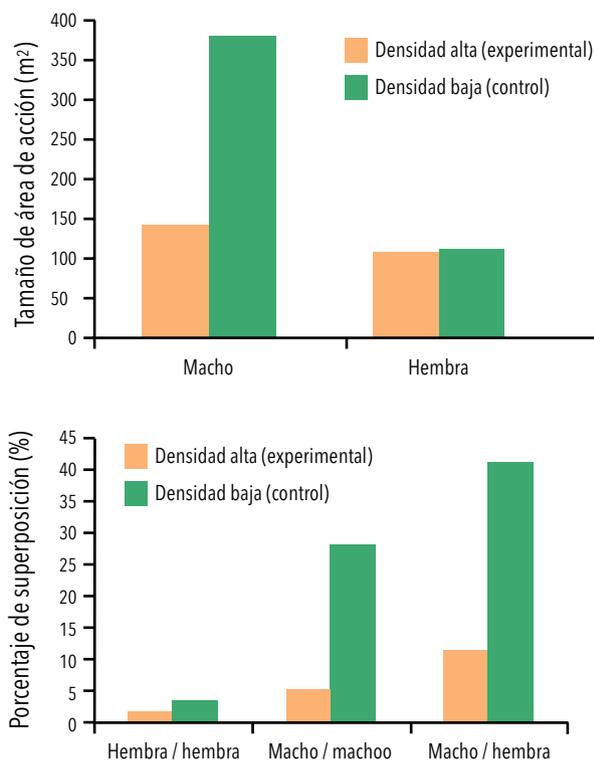


Figura 11. Tamaño (gráfico superior) y porcentaje de superposición (gráfico inferior) de las áreas de acción de machos y hembras adultos de ratón maicero en poblaciones con alta y baja densidad de ocupación del espacio, según los experimentos de los autores.

blacional de otras especies de pequeños mamíferos de características similares.

Asimismo, para confirmar el comportamiento promiscuo de los roedores estudiados, que probamos considerando cómo usan el espacio, se están llevando a cabo actualmente estudios genéticos que nos permitirán saber si las crías de una camada comparten los mismos padres. Si las hembras del ratón maicero son promiscuas, en cada celo se aparearán con más de un macho y sus camadas estarán compuestas por hijos de distintos padres. Tenemos también previsto estudiar si las hembras muestran preferencia por machos con características especiales, como mayor tamaño corporal, comportamiento dominante u otras. 

LECTURAS SUGERIDAS

STENSETH N y LIDICKER W, 1992, *Animal dispersal: small mammals as a model*, Chapman & Hall, Londres.

CLOBERT J, DANCHIN E, D'HONDT A y NICHOLS J, 2001, *Dispersal*, Oxford University Press.

WOLFF JO y SHERMAN PW, 2007, *Rodent Societies: An Ecological and Evolutionary Perspective*, Chicago University Press.

STEINMANN AR, PRIOTTO JW & POLOP JJ, 2009, 'Territorial behaviour in corn mice, *Calomys musculus*, with regard to mating system', *Journal of Ethology*, 27, 1:51-58, enero.



Andrea R Steinmann

Doctora en ciencias biológicas,
Universidad Nacional de Río Cuarto.
Profesora adjunta, UNRC.
asteinmann@exa.unrc.edu.ar



José W Priotto

Doctor en ciencias biológicas, UNRC.
Jefe de trabajos prácticos, UNRC.
Investigador adjunto del Conicet.
jpriotto@gmail.com

Un aspecto del artículo sobre el ratón maicero que resulta interesante para trabajar en el aula es el comportamiento reproductivo de los animales. Este concepto incluye la forma de elegir pareja para procrear y la manera de comportarse con ella. Por ejemplo, ciertos animales eligen una pareja con la que permanecen toda la vida: forman, como si dijéramos, una familia estable; otros seleccionan cualquier pareja circunstancial y van cambiando a lo largo de la vida. El comportamiento reproductivo incluye también la manera de cuidar a las crías. Por ejemplo, que lo haga solo la madre, o solo el padre, o ambos.

El comportamiento animal, y en particular el comportamiento reproductivo, es un eje fundamental de la biología. Su interés para trabajar en el aula reside, entre otras cosas, en que puede ser abordado desde los puntos de vista de otras disciplinas, como sociología, evolución, fisiología y hasta genética. Algunas de las preguntas que intentan responder los científicos que estudian el comportamiento animal son: ¿forman los animales sociedades organizadas? ¿Desempeñan los distintos integrantes de un grupo de animales papeles específicos? ¿Sobre la base de qué atributos eligen pareja? ¿En qué consiste el cortejo? ¿Cómo se organizan para buscar alimento? ¿Hay luchas por el territorio?

SUGERENCIAS PARA EL DOCENTE

Antes de que los alumnos lean el artículo, el docente puede introducir el tema con preguntas que apunten a generar interés e incluso a crear cierta intriga: ¿saben si los animales forman parejas? ¿Cuántas parejas podrá tener un ratón a lo largo de su vida? ¿Formará una pareja estable o irá cambiando siempre? Luego el docente puede pensar junto con los alumnos distintas posibles uniones de individuos:

- Un macho con una hembra. Eso se llama *monogamia*.
- Un macho con muchas hembras que le son exclusivas. Eso se llama *poliginia* y es el caso del famoso harén.
- Un hembra con muchos machos que le son exclusivos. Eso se llama *poliandria* y es algo así como un harén invertido.
- Cada hembra con muchos machos y cada macho con muchas hembras. Eso se llama *promiscuidad*: todos con todos.

Luego de la introducción, se puede especificar con más detalle alguna pregunta, de manera que pase a constituir una pregunta que pueda ser respondida mediante la realización de experimentos. Aprender a hacer ese tipo de preguntas es parte importante del aprendizaje de pensar científicamente. Se podría, por ejemplo, plantear la pregunta de si los ratones maiceros se comportan de manera monógamica, poliándrica, poligínica o promiscua. E inmediatamente intentar definir un experimento factible para responder esa pregunta. Es sin duda parte de la formación científica que los alumnos aprendan a establecer maneras de responder a preguntas de este tipo, es decir, a diseñar experimentos u observaciones que den evidencias para responder el interrogante.

Llegados a este punto se pueden discutir en clase distintos diseños experimentales que sirvan para determinar la conducta reproductiva de un animal, y analizar cada uno críticamente considerando, por ejemplo, si el experimento propuesto sirve para contrastar las distintas

hipótesis; si se requieren más controles; si resulta factible de realizar en un laboratorio; si se puede llevar a cabo en la naturaleza, y así sucesivamente.

Después de discutir los experimentos imaginados, los alumnos ya estarán listos para leer el artículo y ver cuál camino eligieron los autores para responder a la misma pregunta, y a qué conclusión llegaron por ese camino. Se puede comparar el diseño experimental de los autores con los propuestos en clase, y analizar ventajas y desventajas de cada uno.

Es interesante, luego de entender cómo los autores llegan a la conclusión de que los ratones maiceros son promiscuos (cosa que lograron analizando su uso del espacio), que los alumnos imaginen otros posibles experimentos o sugieran evidencias que también permitan contestar la misma pregunta acerca de su conducta reproductiva. Por ejemplo, como se indica al final del artículo, hacer un análisis genético para ver las relaciones de parentesco en una camada (quién es hijo de quién). Si la hipótesis de la promiscuidad fuese cierta, ¿qué se obtendría del análisis genético? Para cada hipótesis posible (monogamia, poliginia, poliandria y promiscuidad) los alumnos podrían pensar conjeturar los resultados del análisis genético.

Predecir resultados según distintas hipótesis es otro componente fundamental del pensamiento crítico, que podemos fomentar con la enseñanza de las ciencias. Avanzando a lo largo de estas líneas de pensamiento estaremos enseñando a los alumnos algo fundamental: que las ideas científicas no son verdades absolutas y arbitrarias, sino que se construyen sobre la base de evidencias y de reflexión. Estaremos enseñando que la noción de que los ratones maiceros son promiscuos no es un principio inmutable, sino el resultado de haber realizado experimentos o recogido evidencias en apoyo o refutación de hipótesis alternativas.

Para seguir profundizando sobre el tema de la conducta reproductiva de los animales, se puede recurrir a las investigaciones de Thomas Insel sobre el comportamiento monógamo, muy bien sintetizadas en el artículo de Cabrera que se cita al final. Insel se interesó por ratones cuyo comportamiento era distinto al de los maiceros: elegían una pareja y seguían con ella toda la vida.

Los docentes que quieran trabajar aún más este tema pueden, luego de cumplir con lo anterior, seleccionar algún animal que se pueda llevar al aula, como hormigas, peces o bichos bolita, y armar para ellos un diseño experimental basado en los métodos descritos en el artículo.

Todas estas sugerencias apuntan a que ante un artículo científico se vaya más allá de la lectura conceptual y se aborden diferentes aspectos de la ciencia y distintos procesos de pensamiento, como definir preguntas investigables, hipótesis, diseños experimentales, hacer predicciones y llegar a conclusiones.



Milena Winograd

Doctora en biología molecular y neurociencias,
Universidad Miguel Hernández, Valencia
Supervisora de capacitación docente, Sangari Argentina
Integrante de la Asociación Civil Expedición Ciencia

LECTURAS SUGERIDAS

- CABRERA R**, 2008, 'La biología de la fidelidad', Accesible en http://neuro.qi.fcen.uba.ar/ricuti/Notas_periodisticas/fidelidad.html o en <http://tinyurl.com/2u8zhmu>.
FURMAN M y PODESTÁ ME, 2009, *La aventura de enseñar ciencias naturales*, Aique grupo editor, Buenos Aires.
GELLON G, ROSENVASSER FEHER E, FURMAN M y GOLOMBEK D, 2005, *La ciencia en el aula*, Paidós, Buenos Aires.