

## INVASIONES BIOLÓGICAS: EL ARRIBO DE LA ARDILLA DE VIENTRE ROJO (*Callosciurus erythraeus*) A LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Mariela Borgnia<sup>1</sup>; Silvia de Bargas<sup>2</sup>; Alejandra Valverde<sup>2-3</sup>; Sofía Forte<sup>2</sup> y Sacha Roldán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Luján. Departamento de Ciencias Básicas. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable. Ruta 5 y Avenida Constitución - (6700) Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina,

<sup>2</sup>Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Animal. Cátedra de Producciones Animales Alternativas,

<sup>3</sup>Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Lab. 29 Artrópodos.

E-mail: mariborgnia@gmail.com

Recibido: 22/07/19

Aceptado: 27/10/19

### RESUMEN

La ardilla asiática *Callosciurus erythraeus*, comúnmente conocida como ardilla de vientre rojo, es una de las especies de mamíferos invasores de nuestro país. Ocasiona diversos impactos negativos en el ambiente y, por tratarse de una especie “carismática”, se ha expandido debido a la acción antrópica, dando origen a nuevas poblaciones dentro de la Provincia de Buenos Aires y en otras tres provincias argentinas. A partir de varios avisos recibidos en los últimos años en la Universidad Nacional de Luján (UNLu) y de estudios previos, se propuso confirmar la presencia de esta especie en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), y diagnosticar el estado de avance de las introducciones mediante observaciones de parches arbóreos y entrevistas a residentes locales. Se relevó también el conocimiento y las opiniones de los entrevistados respecto a esta problemática y a las posibilidades de manejo de la especie. Entre el 2004 y 2015 se contabilizan siete eventos independientes de liberación o escapes de ejemplares de ardillas en CABA, cuatro de ellos identificados como nuevos en este estudio. Tres de los sitios podrían tratarse de focos incipientes con posibilidad de crecimiento e impacto negativo en zonas arboladas de importancia para la ciudad. Sólo el 12,5% de los 128 entrevistados demostraron conocer esta ardilla y los problemas que causan. El 53% estaría de acuerdo con realizar alguna medida de control, siempre que no involucre el sacrificio de los animales. Es necesario continuar con los monitoreos y avanzar con medidas de comunicación y concientización a la comunidad local para evitar su expansión mediante nuevos traslados.

**Palabras clave:** especies exóticas invasoras, plagas urbanas, detección temprana, manejo de fauna silvestre.

## BIOLOGICAL INVASIONS: ARRIVAL OF RED BELLIED SQUIRREL (*Callosciurus erythraeus*) TO THE CITY OF BUENOS AIRES

### SUMMARY

The Asian squirrel *Callosciurus erythraeus*, commonly known as red-bellied squirrel, is one of the invasive mammal species of our Nation. The presence of this squirrel is causing various negative impacts on the environment and, as it is a “charismatic” species, it has expanded due to the anthropic action, giving rise to new populations within the province of Buenos Aires and in other three Argentinian provinces. Due to several notices received in the last years in the Universidad Nacional de Luján (UNLu), and because of previous studies, we proposed to confirm the presence of this species in Buenos Aires City (CABA), and also, to diagnose the progress of the insertion of the species through observations of forest patches, and by interviewing the local residents. The knowledge and opinions of the interviewees regarding this environmental issue, and regarding the possibilities of control of the species were also recorded. Between 2004 and 2015, there were seven independent events for the release or escape of squirrel specimens in CABA, four of them identified as new in this study. Three of these sites could be

considered as incipient focus, with the possibility of growth and the respective negative impact in important forested areas. Only 12.5% of the 128 respondents demonstrated knowing this squirrel and the problems they cause. The 53% would agree to carry out some measures of control, as long as it does not involve the sacrifice of the animals. It is necessary to continue monitoring and move forward with communication and awareness measures to the local community to avoid the expansion through new displacements of the species.

**Key words:** invasive exotic species, urban pests, early detection, wild life management

## INTRODUCCIÓN

Las especies exóticas invasoras (EEI) constituyen una de las mayores preocupaciones en términos de conservación, y una fuente de pérdida económica para muchas actividades productivas, resultando en la segunda causa de amenaza y pérdida de biodiversidad, precedida por la reducción del hábitat (Lowe *et al.*, 2004; Chebez y Rodríguez, 2014). En 2016, la estimación del costo asociado al daño provocado por EEI a nivel mundial era cercano al cinco por ciento del PBI global (Lizarralde, 2016).

Las invasiones biológicas representan un problema tanto biológico como social (Borgnia *et al.*, 2013), por lo tanto, su abordaje debe incluir la interacción con la comunidad y la evaluación de las opiniones y actitudes de las personas. La percepción pública acerca de las EEI suele estar basada en respuestas emocionales, sobre todo en las zonas urbanas y el conocimiento sobre estas especies y su interacción con las especies nativas y los posibles impactos suelen ser muy limitados (Bertolino y Lurz, 2011).

El desconocimiento y los intereses diversos de los distintos sectores de la sociedad suelen sumar dificultades en el control de las invasiones biológicas. Mack *et al.* (2000) refieren que la industria de mascotas, tanto a nivel individual como de organizaciones de comercio, a través de publicidad y políticas, manifiesta actitudes hacia la regulación de introducciones que van desde el escepticismo hasta la hostilidad. Señalan casos de invasiones provocadas no sólo por escapes de la guarda de importadores y criadores, sino también por sueltas deliberadas por

parte de los adquirentes, quienes difícilmente conocen las regulaciones vigentes, y sobre los cuales los distribuidores no ejercen ningún control posterior. Además, en la mayoría de los casos, las personas toman conciencia del problema de las invasiones biológicas sólo cuando les afecta en forma directa o cuando hay algún costo económico involucrado, asumiendo alguna acción o reacción pública a menudo efímera y local (Mack *et al.*, 2000).

En la Argentina, de las aproximadamente 700 EEI conocidas, se han registrado más de 30 poblaciones silvestres de mamíferos exóticos introducidos por diversos motivos (SNIEEI, 2019; Novillo y Ojeda, 2009). En particular, la ardilla de vientre rojo (*Callosciurus erythraeus*) (Figura 1), originaria del sudeste de Asia, fue introducida en 1970 con fines ornamentales en un establecimiento rural de la localidad bonaerense de Villa Flandria (actualmente, ciudad de Jáuregui, partido de Luján). A partir de muy pocos individuos (2 a 5) liberados al medio silvestre, se originó una población estable y en continuo crecimiento hasta el día de hoy, con una densidad estimada para el foco de Luján (partido de Luján y partidos aledaños) de hasta 15 ardillas/ha en el año 2009. Entre los años 2004 y 2009, el área de distribución de la ardilla en este foco de invasión pasó de 680 km<sup>2</sup> a 1336 km<sup>2</sup> (Benitez *et al.*, 2013).

Estas ardillas de hábitos diurnos y arborícolas, provocan daños debido al consumo de frutos y semillas, a la dispersión de semillas de plantas exóticas, al descortezamiento de árboles de plantaciones comerciales o con valor ornamental y a la destrucción del plástico que recubre cables, mangueras y elemen-

tos de PVC, entre otros (Guichón *et al.*, 2010; Bobadilla *et al.*, 2016; Pedreira *et al.*, 2017). Además, son potenciales transmisoras de enfermedades zoonóticas (Gozzi *et al.*, 2013a y b) y podrían tener un impacto negativo sobre la fauna nativa, en particular, sobre las poblaciones de aves (Massetta *et al.*, 2015).

Los árboles exóticos presentes en las zonas rurales y urbanas han favorecido el establecimiento y la dispersión de las ardillas dado que les proporcionan alimento y refugio durante todo el año y son utilizados para su desplazamiento y la construcción de nidos. Estos nidos generalmente están compuestos por hojas y ramas entrelazadas en el exterior, corteza en su interior, y otros materiales, tales como residuos plásticos, lana y fibras sintéticas (Aprile y Chicco, 1999; Guichón *et al.* 2005). Su principal vía de expansión es la acción humana, ya que las ardillas son capturadas, trasladadas y liberadas en otros sitios por personas que las consideran vistasas, creando nuevos focos de invasión (Borgnia *et al.*, 2013). Otro de los vectores importantes en la introducción de este tipo de animales carismáticos, es el mercado de mascotas y la adquisición de animales para zoológicos (Bertolino, 2009).

Actualmente, existen focos poblacionales de *C. erythraeus* confirmados en cuatro provincias argentinas (Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Mendoza). En la provincia de Buenos Aires se identificaron 21 partidos con presencia de ardillas de vientre rojo, mayormente a partir de individuos trasladados desde el foco principal de invasión (Guichón *et al.* 2019; Coniglione y Zalba, 2019) y recientemente ha sido declarada especie dañina o perjudicial según el código rural de la Provincia de Buenos Aires, ubicándola en la categoría de "susceptibles de caza plaguicida" (DECTO 2018-279/GDEBA-GPBA).

Teniendo en cuenta que cuando se introduce una especie dentro de un ecosistema el impacto no es tangible de forma inmediata (Lowe *et al.*, 2004), la prevención y la detección temprana



Figura 1. Ardillas de vientre rojo en su habitat. Fotos de Gimena Illia

de la presencia de ardillas son indispensables para limitar la expansión de este roedor exótico (Bertolino y Lurz, 2011). El seguimiento continuo de la aparición de nuevos focos proporciona la información necesaria para identificar las vías de invasión, comprender los primeros pasos del proceso, y evaluar la necesidad y la viabilidad de una respuesta rápida de alerta temprana (Simberloff, 2014).

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) hay avistajes previos documentados en publicaciones científicas (Benitez *et al.*,

2013; Guichón *et al.*, 2015; Agnolin y Agnolin, 2018). Además, en los últimos años se incrementó el número de avisos recibidos en la Universidad de Luján (UNLu) por parte de vecinos que observaron ejemplares que podrían corresponder a esta especie en parques urbanos.

Las investigaciones tendientes a confirmar la presencia de una especie y eventualmente estimar su abundancia, suelen incluir, además de técnicas de monitoreo directas (observación de ejemplares) e indirectas (observación de rastros, huellas, daños, etc.), la participación de la población local que posee el conocimiento del territorio y convive con la especie en cuestión. Esta participación puede ser activa (métodos de investigación participativa) o pasiva, considerando al poblador como un informante, y recopilando los datos mediante entrevistas o encuestas (Costa Neto *et al.*, 2009; Gallina y López González, 2011; Mejía *et al.*, 2016).

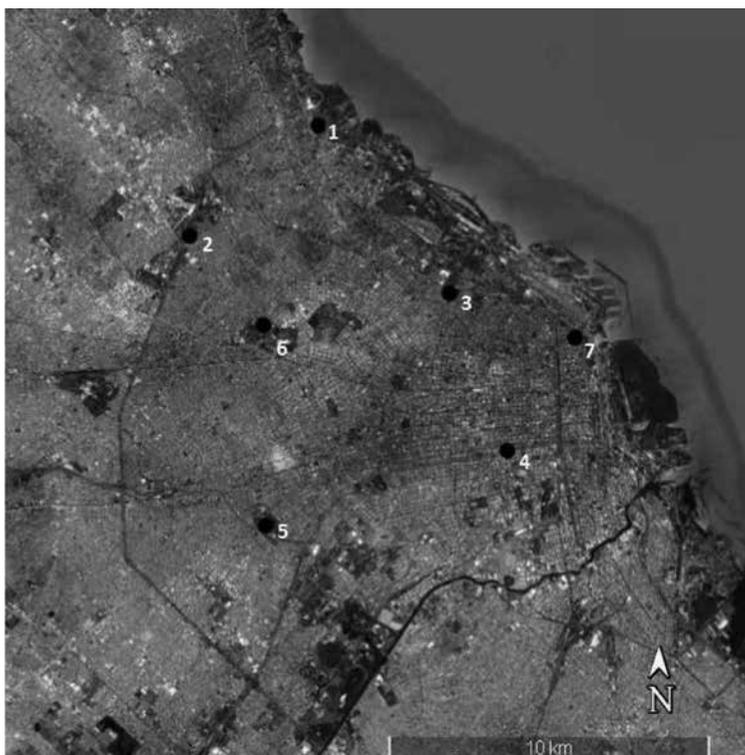
El objetivo del presente trabajo fue, por una parte, confirmar la presencia de la especie *C. erythraeus* en CABA y diagnosticar el estado de avance de las introducciones (presencia de individuos aislados o poblaciones establecidas), tomando como punto de partida los avisos recibidos en el Grupo de Ecología de Mamíferos Introducidos de la UNLu ([www.emi.unlu.edu.ar](http://www.emi.unlu.edu.ar)) y los reportes previos. Por otra parte, considerando la dimensión social de las invasiones de especies exóticas, se propuso: a) evaluar cuál es la percepción y el conocimiento de informantes y vecinos sobre la invasión de especies exóticas, y de la ardilla de vientre rojo en particular, en cada sitio de estudio; b) evaluar la opinión acerca de potenciales acciones de manejo de la especie en los lugares en los que se detecte su presencia; y c) analizar de manera exploratoria si las opiniones sobre potenciales acciones de manejo están relacionadas con el género, la edad o el nivel de educación formal de los entrevistados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se recurrió a una triangulación metodológica, combinando herramientas cuantitativas y cualitativas en el diseño de la investigación (Hernandez Sampieri *et al.*, 2014). La definición de los sitios a relevar se efectuó mediante un muestreo dirigido (Guber, 2004), basado en estudios previos (Guichón *et al.*, 2005) y en reportes de vecinos, trabajadores, guardaparques y observadores de aves que dieron aviso sobre presencia de uno o más ejemplares de ardillas en cada caso. Se determinaron siete sitios de monitoreo (Figura 2): 1) Predio del Espacio Memoria y Derechos Humanos (Ex ESMA) en el Barrio de Nuñez (EMDH) (34°32'18.3"S, 58°27'49"O); 2) Parque General Paz en el Barrio de Saavedra (PGP) (34°34'5.87"S, 58°30'26.94"O); 3) Jardín Botánico Carlos Thays (JBCT) en el barrio de Palermo (34°34'57"S, 58°25'02"O); 4) Plazoleta (34°37'29.08"S, 58°23'53.44"O) y Plaza Martín Fierro en el Barrio de San Cristóbal (PSC); 5) Parque Avellaneda, en el Barrio Avellaneda (PA) (34°38'40.23"S, 58°28'47.63"O); 6) Jardín Botánico Lucien Hauman en la Facultad de Agronomía de la UBA (JBLH) (34°35'26"S, 58°28'53"O) (BA) y 7) Plaza San Martín en el Barrio de Retiro (PSM) (34°35'39"S, 58°22'31"O). El trabajo de campo se realizó durante los meses de julio, septiembre y noviembre de 2017, y enero y septiembre de 2018.

### Herramientas metodológicas

1) Observación directa de los parches arbóreos en cada sitio, a fin de detectar ejemplares de *C. erythraeus*, empleando la técnica de estación fija y registrando el número de individuos avistados en un radio de 20 m durante 10 minutos de observación silenciosa sin efectuar movimientos (Guichón *et al.*, 2015). Las observaciones se realizaron en días con buen clima, durante las primeras horas del día y/o durante el atardecer debido a que en estos momentos la ardilla presenta una mayor actividad (Benitez *et al.*, 2013; Guichón *et al.*, 2017).



**Figura 2.** Ubicación geográfica de los sitios relevados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

Referencias: 1) Predio del Espacio Memoria y Derechos Humanos (EMDH); 2) Parque General Paz (PGP); 3) Jardín Botánico Carlos Thays (JBCT); 4) Plazoleta y Plaza Martín Fierro (PSC); 5) Parque Avellaneda (PA); 6) Jardín Botánico Lucien Hauman (JBLH); 7) Plaza San Martín (PSM).

2) Observación indirecta de rastros y daños provocados (nidos, marcas de descortezado en árboles, frutos comidos, etc.), e identificación de la vegetación dominante a fin de evaluar la factibilidad de establecimiento de la especie (Guichón *et al.*, 2005; Benitez *et al.*, 2013; Guichón *et al.*, 2015).

3) Entrevistas semiestructuradas (Taylor y Bogdan, 1994; Hernandez Sampieri *et al.*, 2014) a trabajadores, vecinos, y transeúntes del lugar. El guión temático incluyó preguntas cerradas, abiertas y de opción múltiple, las que fueron reformuladas o ampliadas a partir de la información recogida. A fin de confirmar presencia de la especie, se indagó en primer lugar sobre avistajes de ejemplares o daños. Para responder a los objetivos secundarios,

se abordó el grado de conocimiento de la especie, del origen de la introducción en el lugar y de la problemática de las invasiones biológicas, la percepción ante la presencia de la ardilla y la opinión sobre la posibilidad de realizar algún tipo de manejo de la especie. Para este último aspecto, se utilizó una pregunta de opción múltiple que incluyó: "ahuyentarlas", "capturarlas y esterilizarlas", "capturarlas y sacrificarlas" ó "capturarlas y trasladarlas". Se incluyeron consultas orientadas a corroborar la veracidad de lo informado, proponiendo el reconocimiento de la morfología de la ardilla a través de imágenes para confirmar si se trataba de la especie en estudio.

Se realizó un muestreo no probabilístico, comenzando con residentes o visitantes habituales a los sitios de estudio, para luego expandir el área finalizando por saturación de datos. Esto sucede cuando no se obtiene nueva información con la incorporación de nuevos actores y ésta comienza a ser redundante (Taylor y Bogdan, 1994). Para las preguntas cerradas y de opción múltiple se realizó un análisis cuantitativo; mientras que para las preguntas abiertas el análisis fue cualitativo, utilizando codificación de la información para rescatar los conceptos comunes (Corbetta, 2003; Guber, 2004).

Para analizar los datos se utilizaron herramientas de estadística descriptiva (frecuencias absolutas y relativas) e inferencial (análisis de correspondencias simples) (Haberman, 1978; Greenacre, 2008). Se aplicó la metodología de análisis de correspondencias a aquellas variables en las que se consideró relevante determinar relaciones de dependencia: género, edad y nivel de estudios en relación a la percepción sobre la presencia de ardillas, a las posibles acciones a implementar ante la detección de ejemplares y a los métodos de control factibles de aplicar. El contraste de la hipótesis nula que presupone la independencia entre las variables analizadas se realizó mediante la prueba de  $\chi^2$  de Pearson,

con una probabilidad de rechazar la hipótesis nula equivocadamente de  $\alpha=0,05$ . Al encontrar relaciones de dependencia entre las variables se recurrió al análisis de los residuos tipificados y corregidos (Haberman, 1978) con el objeto de evaluar qué combinación de las variables contribuyó más al estadístico (para  $\alpha=0,05$ , valores mayores a 1,96 son significativos), y para comprobar si las relaciones fueron positivas o negativas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el trabajo de campo, no se registraron ardillas por observación directa de individuos, ni vocalizaciones, ni nidos en ninguno de los sitios relevados. La observación de daños fue positiva en EMDH, donde se registraron marcas transversales de descortezado en tipas (*Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze) características de la acción de la ardilla de vientre rojo en esta especie arbórea (Borgnia *et al.*, inédito). En el resto de los sitios, no se observaron daños ni rastros de la especie. Hay que tener en cuenta que la probabilidad de detectar ardillas y de percibir los impactos en el ambiente disminuye mucho cuando la densidad poblacional es baja ( $<1$  ardilla/ha) o se trata de individuos aislados, por lo que es muy importante contar con una metodología mix-

**Cuadro 1.** Distribución de las entrevistas ( $n=128$ ) en los diferentes sitios, y características sociodemográficas relevadas (género, rango etario y educación formal).

Sitio	Números entrevistados	Género		Rango etario (años)						Educación formal				
		Fem.	Masc.	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	S(1)	T(2)	EU(3)	U(4)	S/R(5)
1-EMDH	18	5	13	8	4	3	0	1	1	14	1	0	3	0
2-PGP	13	8	5	5	2	6	0	0	0	4	1	1	2	5
3-JBCT	28	10	18	6	12	10	0	0	0	0	0	0	0	28
4-PSC	20	10	10	10	3	2	4	1	0	0	0	0	0	20
5-PA	11	5	6	7	2	1	1	0	0	0	0	0	0	3
6-JBLH	20	9	11	5	10	4	1	0	0	0	0	0	0	20
7-PSM	18	10	8	7	7	3	1	0	0	10	0	0	0	8
Global	128	57	71	48	40	29	7	2	1	28	2	9	5	84

*Referencias:* EMDH: Predio del Espacio Memoria y Derechos Humanos; PGP: Parque Gral. Paz; 3 JBCT: Jardín Botánico Carlos Thays; PSC: Plazoleta y Plaza Martín Fierro; PA: Parque Avellaneda; JBLH: Jardín Botánico Lucien Hauman; PSM: Plaza San Martín. S(1): Nivel secundario completo; T(2): Nivel terciario completo; EU(3): Estudiante universitario; U(4): Universitario completo; S/R(5): Sin respuesta.

ta, y utilizar especialmente la información obtenida a partir de informantes.

Se realizaron 128 entrevistas en total, la distribución y características de los informantes se presentan en el Cuadro 1. El 44% de los entrevistados fueron mujeres y el resto hombres, con un rango etario entre 20 y 72 años, con una media ponderada de 35 años. En cuanto al nivel de educación formal, sólo se obtuvieron respuestas en 44 casos, de los cuales el 64% manifestaron tener estudios secundarios completos, y el resto se distribuyó entre estudiantes universitarios, estudios terciarios y universitarios completos.

Respecto a la pregunta específica para confirmar la presencia de *C. erythraeus*, se obtuvieron 13 respuestas positivas de avistajes: 5 en EMDH, 3 en JBCT, 1 en PSC, 3 en PA y 1 en PSM. En todos los casos, se pudo corroborar que se trataba de la ardilla de vientre rojo por las preguntas de control y la identificación certera de las imágenes que se proporcionaron. En EMDH, cuatro observaciones ocurrieron a fines de 2016, y una a principios de 2017. Dos de los entrevistados manifestaron ver dos ejemplares en distintos momentos y áreas dentro del predio, y aportaron la filmación del evento. En BCT, dos de las ob-

servaciones ocurrieron por última vez un mes antes de la entrevista (agosto 2017), pero se dieron en repetidas oportunidades y en distintas áreas dentro del predio; la tercera fue en el 2016. En PA, se reportaron dos avistajes en 2016 y el tercero, reiterado en dos oportunidades, siete y diez años atrás. Este caso apoya la presencia actual de la especie reportada por Agnolín y Agnolín (2018) y por el Club de Observadores de Aves del Parque Avellaneda. En PSC, una vecina reporta haber visto un solo ejemplar en el año 2016. En PSM, el informante fue un ex trabajador de la Plaza, quien informó haber visto dos ejemplares hace cinco o seis años. Así, esta metodología permitió confirmar la presencia de esta especie en cinco de los sitios de CABA (Cuadro 2), respondiendo el objetivo principal del estudio y corroborando la utilidad del uso de investigación participativa (Costa Neto *et al.*, 2009; Gallina y López González, 2011; Mejía *et al.*, 2016).

A partir de la información relevada, se infirió, para cada sitio, el escenario más probable del estado de avance de la introducción. Las observaciones de entrevistados o informantes fueron de muy pocos individuos, y las evidencias de daños por descortezamiento, escasas, lo que denota una baja abundancia

**Cuadro 2.** Registros directos e indirectos y entrevistas sobre la presencia de la ardilla de vientre rojo en los sitios relevados: (-) negativo (+) positivo.

Sitio	Método detección			Número de entrevistas positivas	Fecha avistamientos (1)	
	Observación directa	Observación indirecta	Entrevistas		Primeros	Últimos
1-EMDH	(-)	(+)	(+)	5	2016	2018
2-POP	(-)	(-)	(-)	0	2007	2007
3-JBCT	(-)	(-)	(+)	3	2015	2017
4-PSC	(-)	(-)	(+)	1	2015	2016
5-PA	(-)	(-)	(+)	3	2008	2018
6-JBLH	(-)	(-)	(-)	0	2005	2015
7-PSM	(-)	(-)	(+)	1	2004	2013
Global	(-)	(+)	(+)	13	2004	2018

*Referencias:* EMDH: Predio del Espacio Memoria y Derechos Humanos; PGP: Parque Gral. Paz; 3- JBCT: Jardín Botánico Carlos Thays; PSC: Plazoleta y Plaza Martín Fierro; PA: Parque Avellaneda; JBLH: Jardín Botánico Lucien Hauman; PSM: Plaza San Martín. (1) Las fechas de avistamientos en los casos en que no hubo resultados positivos corresponden a las de los avisos recibidos en la UNLU.

en todos los casos. Sin embargo, las características de las áreas forestadas circundantes y el tipo de vegetación sugieren la potencialidad de formación de poblaciones estables en los sitios.

En particular, en el caso de EMDH, JBCT y PA, puede decirse que se trata de focos incipientes con potencialidad para establecerse en un corto plazo. Sólo el caso de EMDH, donde se observaron dos individuos al mismo tiempo y marcas en los árboles, podría evidenciar que el foco está comenzando a crecer con posibilidad de expandirse hacia otras zonas arboladas cercanas y de valor de conservación, tales como la Reserva Ecológica de Costanera Norte. En JBCT, podría darse una situación similar a futuro, expandiéndose las ardillas hacia zonas arboladas cercanas, como el Ecoparque y los lagos de Palermo. Dada la importancia de los jardines botánicos en términos educativos y para la conservación de especies arbóreas, es necesario en esos casos seguir realizando monitoreos periódicos de la población y evitar que colonice nuevos sitios.

En los sitios PGP y PSC podría tratarse de liberaciones de un solo individuo, o a lo sumo dos, con escasa o nula probabilidad de establecimiento de una población ("foco fallido"). Los sitios PSM y JBCT, señalados en los antecedentes como "focos fallidos" (Guichón *et al.*, 2015) continúan sin evidencias de aumento en la cantidad de individuos observados o de área afectada por la presencia de la ardilla. En el caso particular del JBLH, posteriormente a la realización de este trabajo se recibió un aviso (año 2019) de un ejemplar observado en otro sitio dentro del predio de la Facultad de Agronomía de la UBA (FAUBA) pero alejado del JBLH, por lo que es necesario seguir realizando monitoreos en dichas áreas.

Con respecto a los objetivos secundarios planteados, el 72% de los entrevistados manifestaron conocer a las "ardillas", aunque la mayoría se refirió a especies distintas a *C. erythraeus*, como por ejemplo la ardilla gris

norteamericana (*Sciurus carolinensis*), mencionando que las conocían "del exterior" (49 casos), especificando en algunas respuestas lugares como Estados Unidos, Paraguay, Venezuela, Reino Unido y Australia. Otros refirieron conocerlas "de la televisión y documentales" (20 casos), y "de otros lugares de la Argentina" (16 casos). Estos últimos 16 casos corresponden a un conocimiento certero de la especie *C. erythraeus*, verificado por las preguntas de control y el reconocimiento de las imágenes proporcionadas.

Sólo tres personas sabían de dónde son originarias las ardillas. Respecto de su llegada a CABA, no se obtuvo ninguna respuesta fundamentada sobre, quién, cómo, desde dónde y/o cuándo fueron introducidas en cada lugar. El 26% de los entrevistados respondió que no conocía el origen de la introducción, el 32% suponía que "alguien las trajo" o que "se les escapó a alguien que las tenía como mascotas" y el 42% restante asumía que "llegaron por sus propios medios", "migrando", "por los árboles", "desde el puerto", "en barco" o "desde el río".

Dada la ubicación geográfica de los sitios estudiados respecto a otras zonas en la provincia donde se encuentra la especie (Guichón *et al.*, 2015; Guichón *et al.*, en prensa), es posible afirmar que la presencia de ardillas en CABA se debe a la acción antrópica por traslados y liberaciones intencionales o escapes, que son las vías más reportadas y características de esta especie invasora (Borgnia *et al.*, 2013). Respecto al sitio PA, otros autores han mencionado la posibilidad de que las ardillas se hayan expandido naturalmente desde focos preexistentes (Agnolín y Agnolín, 2018), pero dadas las características de dispersión de la especie (Bridgman *et al.*, 2012) y la ausencia de ejemplares en trayectos intermedios, resulta poco probable. Teniendo en cuenta las distancias entre los distintos sitios aquí reportados, puede inferirse que todas las introducciones fueron independientes, contabilizándose siete eventos entre

el año 2004-2015, cuatro de ellos reportados por primera vez en este trabajo.

Sólo 16 personas conocían la existencia de problemas ocasionados por esta especie exótica y, en cuanto a la opinión sobre la presencia de *C. erythraeus* en el lugar, se obtuvo un gran abanico de respuestas que abarcó desde apreciaciones negativas tales como "me daría miedo por los chicos de la plaza si muerden" hasta positivas como "me parecen lindas, divertidas" y "es mejor que haya más vida silvestre". Esta parte de las entrevistas se codificó en siete categorías en función de las expresiones recopiladas, encontrando que para el 35% de la muestra la visión tiende a ser negativa o de alerta mientras que para el 36% es positiva o no representa una molestia. Un 7% de los entrevistados muestra indiferencia respecto al tema, y el 22% restante no tiene opinión formada al respecto (Figura 3).

Respecto de la posibilidad de implementar acciones de manejo de la especie (Figura 4), el 73% manifestó estar de acuerdo con que "algo hay que hacer", prevaleciendo en las respuestas la idea del "control" (68 casos). Sólo 12 personas respondieron que "no hay que hacer nada", mientras que otras 22 no respondieron esta cuestión. Muchos de los entrevistados señalaron la importancia de "estar más informados" y "concientizar a la población". Al profundizar en los distintos métodos para realizar un control de la especie (Figura 5), se evidenció que muy pocos aceptarían la captura y el sacrificio de los animales (4%). La mayoría mencionan estar de acuerdo con la captura y el traslado de los individuos (45%), y otros apoyarían medidas de captura y esterilización (17%) o de ahuyentamiento (8%).

Los análisis de correspondencias entre las variables seleccionadas mostraron relaciones de dependencia sólo en los casos del rango etario respecto de la percepción acerca de la presencia de ardillas en CABA ( $Chi^2=52,48$ ;  $gl=30$ ;  $p=0,007$ ), y de los métodos factibles para su control ( $Chi^2=40,22$ ;  $gl=25$ ;

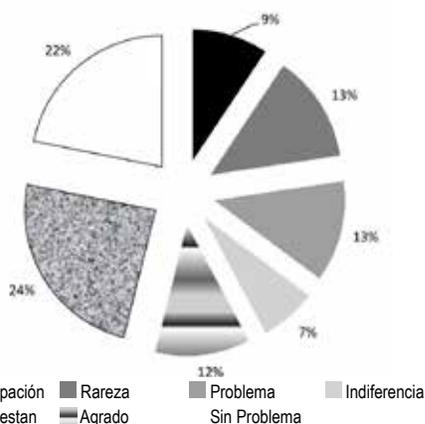


Figura 3. Percepción de los entrevistados sobre la presencia de la ardilla de vientre rojo en CABA.

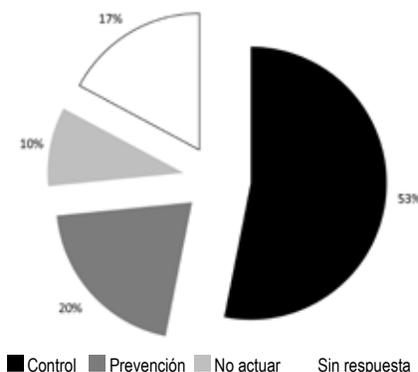


Figura 4. Opinión de los entrevistados sobre la posibilidad de implementar algún tipo de medida de manejo o prevención de las poblaciones de la ardilla de vientre rojo en CABA.

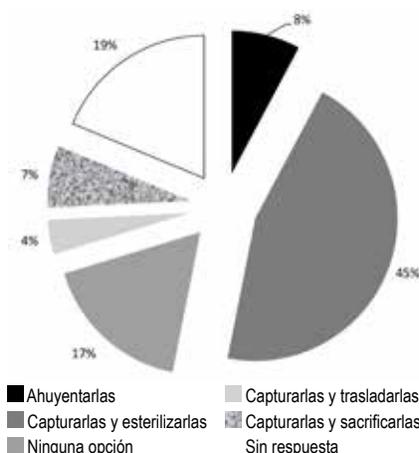


Figura 5. Opinión de los entrevistados sobre las diferentes medidas de control o manejo de las poblaciones de ardilla de vientre rojo en CABA.

$p=0,028$ ). Sin embargo, las dependencias encontradas de algunas respuestas con la edad no parecen seguir un patrón muy claro de preferencias. En el primer caso (edad vs. percepción), el análisis de residuos ajustados mostró que la reacción de preocupación ante la aparición de *C. erythraeus* se asocia a las edades más avanzadas, aunque son los más jóvenes los que identifican a la situación como un problema (rango 20-30 años,  $V=3,26$ ). Las manifestaciones de indiferencia aparecieron asociadas a la franja etaria de 60 a 70 años ( $V=2,29$ ), y la sensación de que "no molestan" a la de 50 a 60 años ( $V=2,45$ ). El resto de las categorías asignadas a esta variable no resultaron dependientes de la edad de los entrevistados.

Para las variables edad y método de control preferido, el análisis de residuos ajustados evidencia un rechazo de los entrevistados entre 30 y 40 años a la captura y esterilización ( $V=-2,42$ ), y una adhesión a esta alternativa por parte de los más jóvenes (20-30,  $V=3,02$ ) y de los mayores de la muestra (70-80,  $V=2,27$ ). La posibilidad de ahuyentarlas está relacionada positivamente con las franjas etarias que van desde los 40 a los 70 años ( $V=2,15$ ; 2,10 y 2,24 en cada rango), mientras que el resto de las opciones resultaron independientes de la edad.

Los resultados obtenidos concuerdan con otros estudios y diagnósticos previos que muestran la heterogeneidad de opiniones y la ambivalencia actitudinal de los ciudadanos frente al tema de las EEI (Borgna *et al.*, 2013; MAYDS, 2017). Por un lado, el conocimiento sobre las EEI influye a la hora de percibir los impactos negativos, y por el otro, dicha percepción, en conjunto con el contexto geográfico, la cercanía al problema, y el rol de los distintos actores sociales, condiciona particularmente la aceptación de las distintas medidas de manejo. La aceptación de intervenir sobre las EEI

("hacer algo con la ardilla") convive parcialmente con una no aceptación del sacrificio, y se tiende a proponer otros métodos.

Existe un consenso en la aceptación de medidas orientadas a prevenir la expansión y el contacto para evitar potenciales enfermedades zoonóticas. En este sentido, se vuelve fundamental seguir trabajando en la comunicación y la educación, haciendo hincapié en el valor de lo que se pierde a partir de los impactos que generan las EEI y en particular, las consecuencias que pueden tener el tráfico, la comercialización o la tenencia de ejemplares de ardilla de vientre rojo como mascota (Mack *et al.*, 2000; Benitez *et al.*, 2010; MAYDS, 2017). La participación ciudadana y el trabajo conjunto de distintos actores sociales (gestores, comunidad científica, residentes locales, observadores de aves y ONG's) sigue siendo un factor clave para alertar a los organismos correspondientes sobre la llegada reciente de ardillas al lugar (detección temprana) y poder proponer acciones de manejo y eventual erradicación, acordes a las posibilidades y al impacto potencial que tenga la presencia de las ardillas en cada sitio.

## AGRADECIMIENTOS

A Marina Herzriken, Verónica Benitez y María Laura Guichón por el aporte de información de registros y entrevistas en estudios previos. A Hugo Campos, Andrés Pérez Moreno, Borja Baguette Pereyro, Andrés de Leonardis, Diego Carus (COA Palermo), Gonzalo Díaz (COA Parque Avellaneda), Gustavo Martínez, Romina Occhipinti, y Sabrina Tajani por el aviso de observaciones de ardillas en los distintos sitios. A las autoridades y personal del Jardín Botánico C. Thays.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agnolín, F. y Agnolín, A. (2018). Presencia de la ardilla de vientre rojo (*Callosciurus erythraeus*) en el parque "Presidente Dr. Nicolás Avellaneda", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. *Nótulas Faunísticas (Segunda Serie)*, 247, 1-4.
- Aprile, G. y Chicco, D. (1999). Nueva especie exótica de mamífero en la Argentina: la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical*, 6, 7-14.
- Benitez, V.V., Almada Chavez, S., Gozzi, A.C., Messetta, M.L. y Guichón, M.L. (2013). Invasion status of Asiatic red-bellied squirrels in Argentina. *Mammalian Biology*, 78, 164-170.
- Bertolino, S. (2009). Animal trade and non-indigenous species introduction: the world-wide spread of squirrels. *Diversity and Distributions*, 15(4), 701-708.
- Bertolino, S. y Lurz, P.W. (2011). *Callosciurus* squirrels: worldwide introductions, ecological impacts and recommendations to prevent the establishment of new invasive populations. *Mammal. Rev.*, 43, 22-33.
- Bobadilla, Y., Benitez, V. y Guichon, M.L. (2016). Asiatic *Callosciurus* squirrels as seed dispersers of exotic plants in the Pampas. *Current Zoology*, 62(3), 215-219.
- Borgnia *et al.* (Inédito). Descortezado y consumo de frutos por la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus* en Argentina: guía ilustrada de daños.
- Borgnia, M., Benitez, V., Gozzi, C. y Guichón, M.L. (2013). La ardilla de vientre rojo en Argentina y el manejo de especies introducidas como un problema biológico y social. *Ecología Austral*, 23, 147-155.
- Bridgman, L.J., Benitez, V.V., Graña Grilli, M., Mufato, N., Acosta, D. y Guichón, M.L. (2012). Short perceptual range and yet successful invasion of a fragmented landscape: the case of the red-bellied tree squirrel (*Callosciurus erythraeus*) in Argentina. *Landscape Ecology*, 27, 633-640. doi: 10.1007/s10980-012-9727-2.
- Chebez, J.C. y Rodríguez, G.O. (2014). *La fauna gringa*. Especies introducidas en la Argentina. Vázquez Mazzini editores.
- Coniglione, J. P. y Zalba, S.M. (2019). Primer registro de la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus* (Rodentia, Sciuridae) en la provincia de Mendoza, Argentina. *Notas sobre Mamíferos Sudamericanos*, 1, 1-13.
- Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid, España: McGrawHill.
- Costa Neto, E.M., Santos Fita, D. y Vargas Clavijo, M. (2009). *Manual de Etnozoología. Una guía práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales*. Valencia, España: Tundra Ediciones.
- Gallina, S. y López González, C. (Ed). (2011). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I*. Recuperado de <http://www.uaq.mx>.
- Gozzi, A.C., Guichón, M.L., Benitez, V.V., Romero, G.N., Auteri, C. y Brihuega, B. (2013a). First isolation of *Leptospira interrogans* from the introduced arboreal squirrel *Callosciurus erythraeus* (Rodentia: Sciuridae) introduced in Argentina. *Wildlife Biology*, 19(4), 483-489.
- Gozzi, A.C., Guichón, M.L., Benitez, V.V. y Lareschi, M. (2013b). Arthropod parasites of the red-bellied squirrel *Callosciurus erythraeus* (Rodentia: Sciuridae) introduced into Argentina. *Medical and Veterinary Entomology*, 27, 203-208. doi: 10.1111/j.1365-2915.2012.01052.x.
- Greenacre, M. (2008). *La práctica del análisis de correspondencias*. Bilbao, España: Fundación BBVA.
- Guber, R. (2004). *El salvaje metropolitano. Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Guichón M.L., Bello M y L Fasola. 2005. Expansión poblacional de una especie introducida en la Argentina: la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical*, 12, 189-197.
- Guichón, M.L., Benitez, V.V., Gozzi, A.C., Hertzriken, M. y Borgnia, M. (2015). From a lag in vector activity to a constant increase of translocations: invasion of *Callosciurus* squirrels in Argentina. *Biological Invasions*, 17, 2597-2604.
- Guichón, M. L., Borgnia, M., Benitez, V., Gozzi, C., Almada Chávez, S. y Messetta L. (2010). Invasiones biológicas: ardillas exóticas en Argentina. *ECO Ciencia & Naturaleza*, 18, 36-37.

- Guichón, M.L., Bello, M. y Fasola, L. (2005). Expansión poblacional de una especie introducida en la Argentina: la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical*, 12, 189-197.
- Guichón, M. L., Benítez, V., Borgnia, M., Gozzi, C., Aprile, G. y Pedreira, P. (2019). *Callosciurus erythraeus*. *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina*. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Haberman, S. J. (1978). *Analysis of qualitative data: Introductory topics (Vol. 1)*. New York, USA: Academic Press
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación: (6a. ed.)*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Lizarralde, M. (2016). Especies exóticas invasoras (EEI) en Argentina: categorización de mamíferos invasores y alternativas de manejo; Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 1-11.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. y De Poorter, M. (2004). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database*. Grupo Especialista de especies Invasoras (GEEI) de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) (Eds), 12pp.
- Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, M.W., Evans, H., Clout, M. y Bazzaz F. (2000). Invasiones biológicas: causas, epidemiología, consecuencias globales y control. *Issues in Ecology*, 5, 1-19.
- MAYDS. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2017). *Proyecto Fortalecimiento de la Gobernanza para la protección de la Biodiversidad mediante la formulación e implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEI)* (GCP/ARG/023/GFF). En: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/biodiversidad/exoticasinvasoras>.
- Mejía, N., Díaz Porres, M., Feijoo Martínez, A. y Quintero, H. (2016). Percepciones y reconocimiento local de fauna silvestre, municipio de Alcalá, Departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Revista Luna Azul de la Universidad de Caldas* 43, 56-81.
- Messetta, M.L., Milesi, F.A. y Guichón, M.L. (2015). Impacto de la ardilla de vientre rojo sobre la comunidad de aves en la Región Pampeana, Argentina. *Ecología Austral*, 25, 37-45.
- Novillo, A. y Ojeda, R.A. (2009). The exotic mammals of Argentina. *Biological Invasions*, 10(8), 1333-1344.
- Pedreira P. A., Penon E., Borgnia M. 2017. Descortezamiento en forestales producido por la ardilla introducida *Callosciurus erythraeus* (Sciuridae) en Argentina. *Bosque*, 38(2), 415-420.
- Simberloff, D. (2014). Biological invasions: what's worth fighting and what can be won? *Ecol. Eng.*, 64, 112-121.
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona, España: Paidós.