

## La ardilla de vientre rojo en Argentina: investigación y educación, puntos clave para el manejo de una especie invasora

## The red-bellied squirrels in Argentina: research and education, key aspects for management of an invasive species

Verónica V. Benitez, A. Cecilia Gozzi, Mariela Borgnia, Sandra Almada Chávez, M. Laura Messetta, Clos Clos Gemma y M. Laura Guichón. Ecología de Mamíferos Introducidos (EMI), Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Rutas 5 y 6, 6700 Luján, Buenos Aires, Argentina.

Correo electrónico: [ardillas@unlu.edu.ar](mailto:ardillas@unlu.edu.ar)

Sitio web: <http://www.emi.unlu.edu.ar>

FAX: +54 2323 425795

### Resumen:

A nivel internacional hay un creciente acuerdo sobre el efecto negativo que tienen las invasiones biológicas, sin embargo, la regulación de introducción de especies y la implementación de planes de control son aún limitadas en muchos países. En Argentina se introdujeron 10 ardillas asiáticas, *Callosciurus erythraeus*, en 1970 por su atractivo ornamental, estableciéndose una población silvestre que supera 8 ind/ha y 1300 km<sup>2</sup> de distribución en el sitio original de liberación, con una tasa de expansión de 0.62 km/año. Como producto de liberaciones intencionales, se generaron varias poblaciones satélites a 30-800 km del principal foco de invasión. En Argentina las ardillas tienen ectoparásitos no descritos para la especie anteriormente (ácaros, pulgas y larvas de moscas). Daños en forestaciones comerciales y parques, en redes de cableado y riego, posible impacto sobre aves y transmisión de enfermedades son algunos de los problemas asociados a esta especie introducida. Su cercanía a sitios de alto valor de conservación incrementa el posible impacto sobre especies nativas. Enfatizamos la importancia de investigar y difundir la problemática a la comunidad, y la gestión con autoridades locales para frenar su comercialización, su tenencia como mascota y la generación de nuevos focos. Llevar el trabajo científico, de educación y de gestión a nivel nacional al ámbito internacional potenciaría su éxito ya que esta especie también ha sido introducida en países como Japón, Francia, Holanda y Bélgica.

### Abstract:

Despite a global agreement on the negative effects of biological invasions, strong regulatory and control actions to prevent new introductions and control exotic species are still limited in many countries. In Argentina, 10 Asiatic squirrels *Callosciurus erythraeus* were introduced as a pet in 1970 and originated a wild population that spread over 1300 km<sup>2</sup>, reaching densities over 8 ind/ha with an expansion rate of 0.62 km/year. As a consequence of intentional releases, new satellite populations are growing 30-800 km from the main invasion focus. Ectoparasites previously not described for this species were found in Argentina (mite, flea and fly larvae). Damages to commercial and ornamental plantations, cables and irrigations systems, possible impact on native birds and on disease transmission are among the major problems associated with this introduced squirrel. Its present distribution close to areas of high conservation value poses new risks on native species. We emphasize the need of combining research, education and management in an integrative programme stop squirrel's trade, reduce its appeal as a pet animal and prevent the creation of new foci of invasion. If this approach can be shared among countries dealing with similar invasive species, as occur in Japan, France, The Netherlands and Belgium with *C. erythraeus*, and international, integrative programme could result in a richer and more successful experience.

**Palabras claves:** ardillas exóticas, educación, liberaciones intencionales, manejo.

**Key words:** education, exotic squirrels, intentional releases, management.

## **Introducción**

Como en otros países, en Argentina muchas especies de mamíferos fueron introducidas para distintos fines (peletería, caza, alimento, ornamentación y recreación, entre otros) y su establecimiento fue favorecido por la actividad del hombre (Novillo & Ojeda 2009). La ardilla de vientre rojo, *Callosciurus erythraeus* (Figura 1), es originaria del sudeste de Asia y se encuentra entre las especies que fueron introducidas en la Argentina por su atractivo ornamental (Aprile & Chicco 1999). Este mamífero, que ingresó al país en 1970 y dió origen a la primera población silvestre de ardillas exóticas en la Región Pampeana, es también el primer caso conocido del establecimiento de ardillas exóticas en Sudamérica. En el resto del mundo, ardillas de numerosas especies han sido introducidas fuera de su rango de distribución original, fundamentalmente por su valor ornamental o como mascotas (Bertolino 2009). Un porcentaje de estas introducciones generó poblaciones silvestres que producen daños en los ecosistemas y sistemas productivos.

Si bien en Argentina existen dos especies nativas de ardillas, *Sciurus aestuans* y *Sciurus ignitus*, éstas se distribuyen sólo en la selva subtropical del noreste y noroeste del país, por lo que la presencia de ardillas en el resto del país tiene un carácter novedoso. Lo anterior, sumado a la simpatía que suelen despertar estos animales, la facilidad con que se capturan y trasladan, y el desconocimiento de los daños ocasionados por *C. erythraeus* conlleva a la formación de nuevos focos de invasión en el país (Guichón et al. 2005). Justamente, este es el motivo de que ya existan en la Argentina, en menos de 30 años, cinco focos de invasión de la ardilla de vientre rojo. A continuación se presentan algunos resultados del programa de investigación, educación y gestión orientado al manejo de la ardilla de vientre rojo en Argentina.

## **Abundancia y distribución**

En Argentina, una alta proporción de sus habitantes proviene de origen extranjero. La necesidad de recrear ambientes similares a los de su lugar de origen conlleva muchas veces a la introducción de especies exóticas, de las cuales se desconocen sus efectos negativos. Producto de una primera introducción intencional y sucesiva capturas y liberaciones dentro del país, se ha confirmado la presencia de ardillas en la Ciudad de Buenos Aires y provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fé (Figura 2). Mediante el uso de diferentes metodologías (entrevistas a pobladores locales, observaciones, trampas de pelo, captura de ejemplares vivos y uso de SIG) hemos corroborado la presencia de la especie y estimado su área de distribución, velocidad de expansión y abundancia en cada uno de los sitios.

A partir de la introducción inicial de diez individuos en el partido de Luján, provincia de Buenos Aires, en 1970 se generó una población silvestre de ardillas que presenta un marcado aumento de abundancia y distribución (Guichón & Doncaster 2008). Actualmente esta población ocupa 1340 km<sup>2</sup> con una velocidad de expansión de 0.62km/año (Tabla 1). El área de distribución abarca una zona de alta actividad agropecuaria, que era originalmente un pastizal, pero producto de décadas de forestación contiene parches arbolados que proporcionan un ambiente adecuado para el asentamiento de las poblaciones de esta ardilla arborícola. Las especies exóticas arbóreas presentes en las zonas rurales y urbanas han favorecido el establecimiento de las ardillas dado que les proporcionan alimento y refugio durante todo el año. Las ardillas utilizan los árboles que bordean los caminos, ríos y vías de ferrocarril para desplazarse, lo cual facilita su dispersión. La abundancia (15-18 ind/ha) de esta especie en el partido de Luján es más alta que la descrita en sitios donde es nativa o en otros países donde ha sido introducida.

La segunda población en importancia dentro de la Provincia de Buenos Aires se originó en 1995 producto de la liberación o escape de individuos capturados en Luján.

Aunque se desconoce el número inicial de animales liberados se sabe que la densidad poblacional en la zona núcleo es actualmente de 3 ind/ha. Esta población abarca un área de distribución más acotada que la de Luján (Tabla 1), pero se encuentra ubicada próxima a zonas de alto valor de conservación, alta diversidad de especies y con una gran superficie cubierta por forestaciones comerciales y masas boscosas naturales (Malvárez et al. 1999). La presencia de ardillas cerca de áreas valiosas para la conservación obliga a pensar un rápido plan de manejo y control que permita frenar la expansión. Diversas denuncias de ejemplares que fueron liberados en la provincia y en la Ciudad de Buenos Aires alertan sobre la facilidad para trasladar estos animales. Sin embargo, no hay registros de que se hayan generado nuevas poblaciones, quizás debido al bajo número de individuos liberados en cada introducción. Se ha confirmado la presencia de estas ardillas en un parque de la Ciudad de Buenos Aires desde el año 2004.

En el año 2000 se trasladaron 30 ardillas con fines ornamentales desde Luján (Buenos Aires) a la localidad de la Cumbrecita, provincia de Córdoba. Las ardillas se han establecido en la zona aunque la población se encuentra todavía en una etapa inicial de expansión y a baja densidad (Tabla 1). Estudios de la dieta de *C. erythraeus* en esta región indican alta plasticidad para utilizar una diferente oferta de alimento (Zarco 2008). Este es otro ejemplo de asociación positiva entre especies exóticas, dado que la ardilla encuentra en esta zona un ambiente propicio por la gran cantidad de vegetación alóctona plantada con fines ornamentales. La causa probable de la baja expansión es quizás el grado de aislamiento del sitio y la baja forestación en sitios vecinos. Los residentes muestran opiniones positivas vinculadas con esta introducción, lo que resalta la necesidad de difundir los problemas asociados al establecimiento de exóticas antes de realizar planes de manejo.

El último foco de invasión confirmado es producto de la comercialización y posterior liberación de ocho ardillas en la localidad de Cañada de Gómez, provincia de Santa Fe. Las ardillas establecieron una población silvestre en la zona con una distribución actual de 30 km<sup>2</sup> (Tabla 1). La densidad calculada para el sitio de liberación de este foco es relativamente alta para la cantidad de años de introducción, en cambio su distribución es acotada quizás por la estructura de paisaje agropecuario altamente fragmentado que presenta la zona.

### **Impactos negativos**

El impacto negativo mejor documentado en Argentina debido a la introducción de la ardilla de vientre rojo es sobre sistemas productivos y de servicios, si bien aún no se han realizado estudios sistemáticos que permitan cuantificar estos daños. En aquellas zonas donde la abundancia de ardillas es relativamente alta, los residentes y productores locales denuncian daños y pérdidas económicas ocasionados debido al consumo de frutos destinados a su comercialización (v.g. nueces, ciruelas, peras, cítricos, kiwis), daño provocado en árboles de plantaciones comerciales o con valor ornamental (v.g. en jardines, quintas o parques), consumo de huevos en granjas avícolas y cereales en silos de almacenamiento, daño al plástico que recubre los cables de teléfono, luz y televisión y al plástico que recubre los sistemas de riego de frutales y de granjas avícolas (Figura 3) (Guichón et al. 2005).

En cuanto a los sistemas naturales, uno de los daños más evidentes es el causado por el descortezamiento de los árboles, el consumo de flores, frutos y semillas. El consumo de semillas, que constituye su principal fuente de alimento, podría estar favoreciendo la dispersión de vegetación exótica. En lo referido a su relación con la fauna local, las ardillas podrían tener un impacto negativo sobre las poblaciones de aves. Algunos pobladores locales perciben una disminución en la abundancia de aves luego de la introducción de la ardilla y existen algunos registros de consumo o destrucción de huevos de aves nativas (Pereira et al. 2003; Zarco 2008). Además del posible consumo de huevos, las ardillas podrían incrementar el riesgo de depredación percibido por las aves o actuar como competidores potenciales por sitios de nidificación y alimento.

Un tema de creciente interés es el estudio del rol de las especies invasoras como nuevos agentes transmisores de enfermedades al hombre y a los animales

domésticos y silvestres. Los parásitos pueden ser determinantes para el éxito de una invasión biológica (Prenter et al. 2004), ya que pueden dejar atrás parásitos y depredadores de su lugar nativo o enfrentar nuevos enemigos en el área invadida (Suarez & Tsutsui 2008). Los estudios parasitológicos en *C. erythraeus*, que incluyen tanto macro- como micro-parásitos, son escasos tanto en su hábitat nativo como en los ambientes donde fue introducida. Los primeros estudios en Argentina revelan la presencia de larvas de dípteros que causan miasis, ácaros y pulgas (Figura 4), encontrándose una mayor prevalencia de estos ectoparásitos durante la primavera-verano. Dado que la ardilla utiliza ambientes urbanos y rurales en estrecha relación con el hombre y sus animales domésticos, esto puede tener consecuencias importantes desde el punto de vista epidemiológico. Las especies de parásitos descriptas en Argentina no han sido reportadas en estudios previos para la ardilla de vientre rojo.

### **Control y gestión**

Como país firmante del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Argentina debe impedir la introducción de especies exóticas, y controlar y erradicar las especies introducidas que amenacen ecosistemas, hábitats y especies (CDB 1992). Las acciones encaradas en este sentido son incipientes y se está trabajando para formalizar un programa de control. El manejo de una especie exótica es complejo y requiere de un Proyecto de Manejo por parte de organismos de gestión, como la Dirección de Fauna nacional o provincial. Los conocimientos de las características de la invasión y de las características biológicas de la especie son necesarios para elegir la metodología más adecuada, y evaluar la factibilidad técnica de implementar un plan de control o erradicación. Sin embargo, el éxito de un programa de manejo depende también de contar con financiación a largo plazo, legislación adecuada y el apoyo de la comunidad (Mack et al. 2000; Genovesi 2005). El apoyo de la opinión pública es particularmente importante cuando se trabaja con especies carismáticas porque estos animales despiertan reacciones emocionales en la comunidad (Barr et al. 2002). Esto es importante para el caso de *C. erythraeus* en Argentina, que además habita áreas bajo propiedad privada por lo que se requerirá el aval de los propietarios para implementar acciones de control o erradicación. Por lo tanto, es necesario dar a conocer la problemática a la sociedad y fomentar la participación ciudadana. Al mismo tiempo, es importante realizar pruebas piloto de control para evaluar su factibilidad y definir sitios prioritarios por su valor de conservación. En las poblaciones de ardillas cercanas a áreas protegidas se propone concentrar esfuerzos para detectar la llegada de ardillas y dar una respuesta rápida para prevenir la invasión de áreas naturales de gran valor de conservación.

### **Educación ambiental**

La prevención y la detección temprana de la presencia de ardillas son indispensables para limitar la expansión de este roedor exótico. En ambos casos, es fundamental el papel que juega la comunidad en general para evitar nuevas translocaciones y alertar a los organismos correspondientes sobre la llegada reciente de ardillas al lugar. Para la prevención es fundamental informar, difundir y capacitar a los distintos actores sociales acerca de la problemática de la expansión de la ardilla de vientre rojo, y de las consecuencias que puede tener el tráfico y comercialización de esta especie o su tenencia como mascota. Es por ello que, en paralelo a las actividades de investigación y gestión, se realizan actividades de difusión y educación (charlas, folletos informativos, videos) que acerquen la problemática a la comunidad. La difusión de los problemas vinculados con la presencia de esta ardilla y las especies exóticas en general, es un primer paso para lograr que se tome conciencia de las consecuencias que puede tener la liberación de individuos fuera de su área de distribución original y desalentar estas prácticas.

## Conclusiones finales

Cuando las especies son introducidas en un sitio no nativo, los individuos experimentan nuevas presiones selectivas y a la vez actúan como nuevos agentes de selección para las especies presentes en la comunidad receptora (Suarez & Tsutsui 2008). En los pasos sucesivos del proceso de una invasión biológica (traslado, introducción, establecimiento y dispersión), *C. erythraeus* ha superado todos los pasos, incluso partiendo de pocos individuos. Esto indica que las ardillas son invasores exitosos y que poseen rasgos que facilitan su transporte por humanos y enfrentan exitosamente nuevas condiciones ambientales (Suarez & Tsutsui 2008).

En la actualidad, se están realizando gestiones para evaluar y restringir la expansión de las ardillas y mantener la invasión dentro de límites geográficos definidos. Esto podría ser un primer plan de control hasta evaluar la factibilidad de otro tipo de medidas y lograr un mayor consenso con los distintos actores sociales involucrados en la toma de decisiones. Dado que la problemática de la introducción de ardillas involucra a numerosos países, sería valioso un mayor intercambio internacional sobre experiencias de manejo que puedan conducir a programas de investigación y manejo integrales. *C. erythraeus* ha sido introducida exitosamente en Japón, Francia, Holanda y Bélgica, aparte de Argentina, por lo que comparar la situación en cada país y la historia de manejo podría conducir a estrategias conjuntas, o al menos, más robustas.

## Agradecimientos

Parte de los resultados que se presentan en este manuscrito fueron obtenidos gracias a trabajos en colaboración con Marcelo Bello, Guillermo Cassini, Patrick Doncaster, Laura Fasola y Agustín Zarco. El financiamiento fue parcialmente brindado por subsidios de la Sociedad Británica de Ecología (SEPG, British Ecological Society), IdeaWild, Agencia de Promoción Científica y Técnica (PICT 32195), UNESCO-L'Oréal, CONICET y Universidad Nacional de Luján, Argentina.

## Bibliografía

- Aprile G & Chicco D 1999 Nueva especie exótica de mamífero en la Argentina: la ardilla de vientre rojo (*Callosciurus erythraeus*). *Mastozoología Neotropical* 6:7-14.
- Barr JJF, Lurz PWW, Shirley MDF & Rushton SP 2002 Evaluation of immunocontraception as a publicly acceptable form of vertebrate pest species control: the introduced Grey Squirrel in Britain as an example. *Environmental Management* 30:342-351.
- Bertolino 2009 Animal trade and non-indigenous species introduction: the world-wide spread of squirrels. *Diversity and Distributions* 15:4, 701-708. CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica) 1992 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, Brasil.
- Genovesi P 2005 Eradications of invasive alien species in Europe: a review. *Biological Invasions* 7:127-133.
- Guichón ML & Doncaster P 2008 Invasion dynamics of an introduced squirrel in Argentina. *Ecography* 31:211-220.
- Guichón ML, Bello M & Fasola L 2005 Expansión poblacional de una especie introducida en la Argentina: la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical*: 12:189-197.

- Mack RN, Simberloff D, Lonsdale WM, Evans H, Count M & Bazzaz FA 2000 Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10:689-710.
- Malvárez AI, Boivin M & Rosato A 1999 Biodiversidad, uso de los recursos naturales y cambios en las islas del Delta Medio del Río Paraná (Dto. Victoria, provincia de Entre Ríos, R. Argentina). En: Matteucci, S. D. et al. (eds), Biodiversidad y uso de la tierra: conceptos y ejemplos de Latinoamérica. Eudeba, Buenos Aires, pp. 257-290.
- Novillo A & Ojeda RA 2009 The exotic mammals of Argentina. *Biological Invasions* 10:8, 1333-1344.
- Pereira J, Haene E & Babarskas M 2003 Mamíferos de la Reserva Natural Otamendi. Pp. 115-139, en: Temas de Naturaleza y Conservación 3: Fauna de Otamendi (E Haene & J Pereira, eds.). Aves Argentinas/AOP, Buenos Aires.
- Prenter J, MacNeil C, Dick JTA & Dunn AM 2004 Roles of parasites in animal invasions. *Trends in Ecology and Evolution*. 19, 385-390.
- Suarez AV & Tsutsui ND 2008 The evolutionary consequences of biological invasions. *Molecular Ecology* 17:351-360.
- Zarco A 2008 Hábitos alimentarios de la ardilla de vientre rojo (*Callosciurus erythraeus*) en la localidad de La Cumbrecita, Córdoba. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Tabla 1. Ubicación, año de introducción, densidad, área invadida y opinión predominante de los residentes sobre la presencia de ardillas exóticas en poblaciones silvestres de *Callosciurus erythraeus* presentes en Argentina.

<b>Provincia</b>	<b>Localidad</b>	<b>Año de introducción</b>	<b>Densidad (ardillas/ha)</b>	<b>Área invadida<sup>a</sup> (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Opinión local</b>
<b>Buenos Aires</b>	<b>Luján</b>	<b>1970</b>	<b>15-18</b>	<b>1340</b>	<b>Negativa/positiva</b>
<b>Buenos Aires</b>	<b>Escobar</b>	<b>1995</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>Indiferente</b>
<b>Córdoba</b>	<b>La Cumbrecita</b>	<b>2000</b>	<b>0.6</b>	<b>0,5</b>	<b>Positiva</b>
<b>Santa Fe</b>	<b>Cañada de Gómez</b>	<b>1999</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>Indiferente /negativa</b>

<sup>a</sup>. Estudios realizados entre 2006-2009

## Leyendas de figuras

Figura 1. Ardilla de vientre rojo en Argentina.

Figura 2. Localización de los focos de invasión de la ardilla de vientre rojo en Argentina. 1: Luján (provincia de Buenos Aires), 2: Escobar (provincia de Buenos Aires), 3: Ciudad de Buenos Aires, 4: La Cumbrecita (provincia de Córdoba), 5: Cañada de Gómez (provincia de Santa Fe).

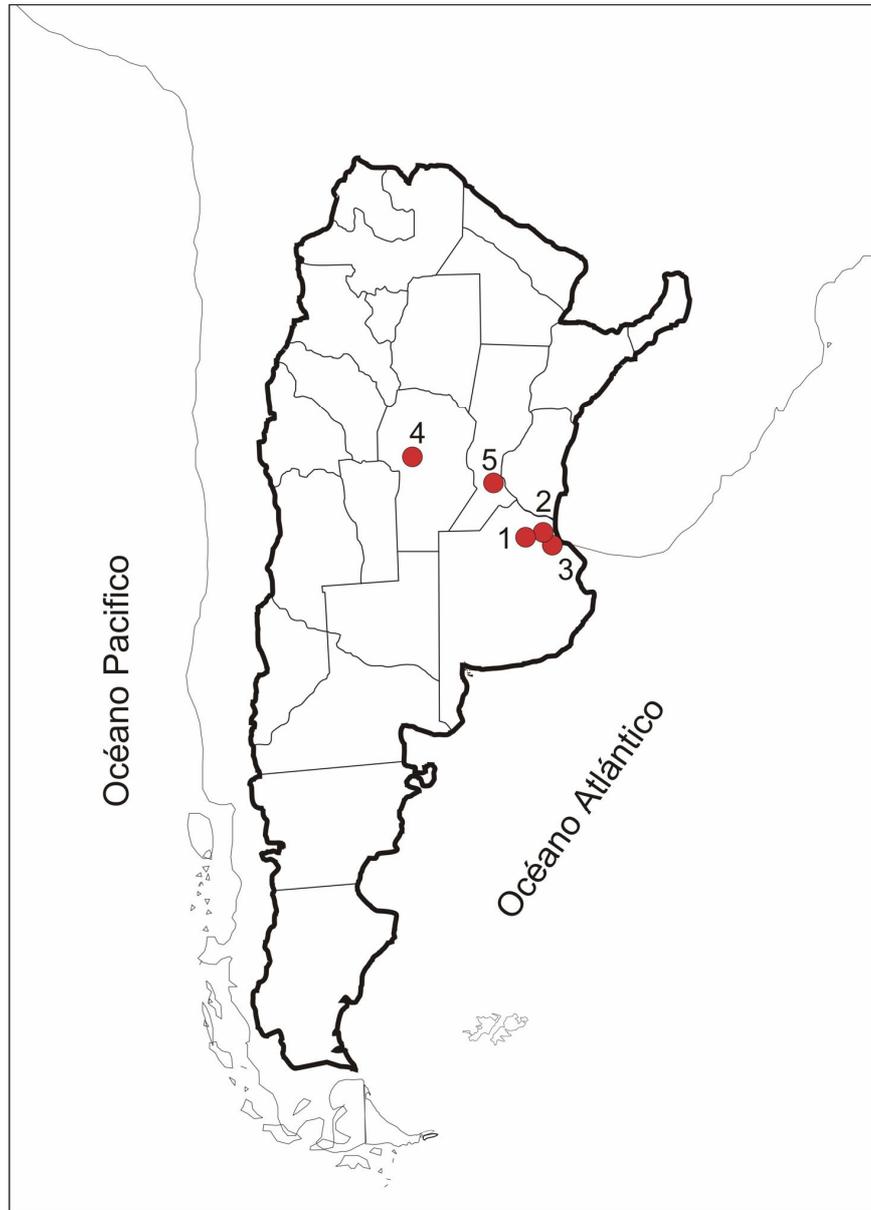
Figura 3. Daños ocasionados por la ardilla de vientre rojo registrados en: A) frutos, B) sistemas de riego y C) corteza de árboles.

Figura 4. Ectoparásitos encontrados en la ardilla de vientre rojo en Argentina: A) ácaro (*Androlaelaps fahrenheitzi*), B) pulga (*Polygenis (Polygenis) rimatus*) y C) larva de díptero (Cuterebinae).

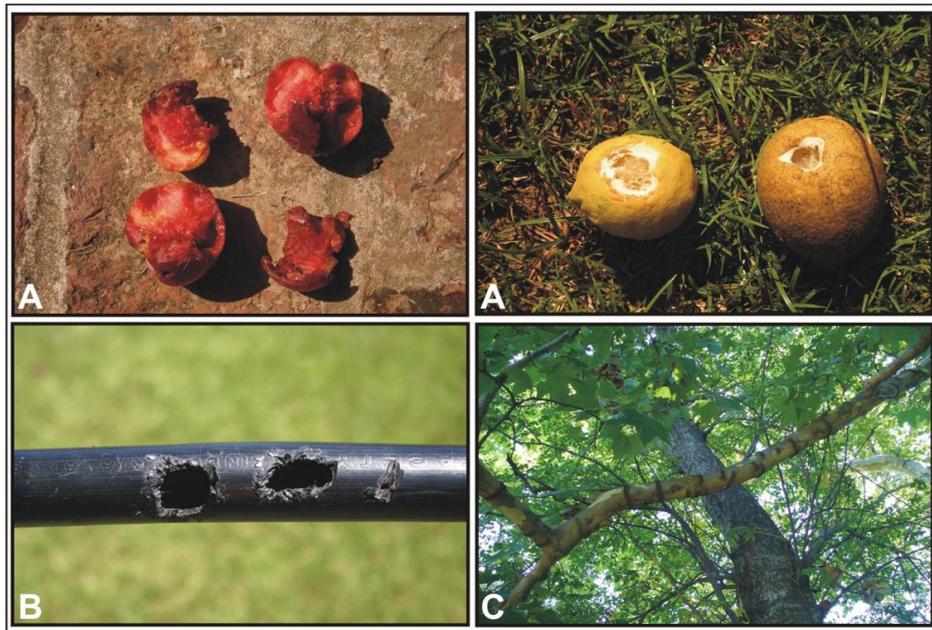
Benitez et al. - Figura 1



Benitez et al. - Figura 2



Benitez et al. - Figura 3



Benitez et al. - Figura 4

