

Ejemplos de animales no nativos utilizados en libros de texto de Educación Secundaria de Argentina

Alfredo Vilches

Universidad Nacional de La Plata

alfrevilches10@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7268-3371>

Teresa Legarralde

Universidad Nacional de La Plata

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1100-7238>

Gustavo Darrigran

Universidad Nacional de La Plata - CONICET

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9512-8135>

Resumen

Las especies no nativas invasoras se encuentran entre las cinco principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel global. En Argentina, un número considerable de estas especies genera impactos ambientales y pérdidas económicas significativas. Este artículo examina los ejemplos de animales no nativos invasores incluidos en los libros de texto (LT) de Ciencias Naturales y Biología en dos niveles educativos de la provincia de Buenos Aires, Argentina: Educación Secundaria Básica (ESB) y Educación Secundaria Superior (ESS). Los hallazgos indican que los LT de ambos niveles presentan ejemplos de especies no nativas invasoras, con un predominio del grupo de los mamíferos por sobre las aves, anfibios, peces e “invertebrados”. Además, las editoriales analizadas incluyen referencias a ejemplos clásicos de invasiones que afectan varios ecosistemas alrededor del mundo.

Palabras clave: Invasiones biológicas, educación secundaria, libros de texto, animales.

Examples of Non-Native Animals Used in Secondary Education Textbooks in Argentina

Abstract

Invasive non-native species are among the top five causes of biodiversity loss globally. In Argentina, a considerable number of these species generate environmental impacts and significant economic losses. This article examines examples of invasive non-native animals included in Natural Sciences and Biology textbooks (TB) at two educational levels in the province of Buenos Aires,

Argentina: Basic Secondary Education (BSE) and Higher Secondary Education (HSE). The findings indicate that TBs at both levels include examples of invasive non-native species, with mammals being the predominant group over birds, amphibians, fish, and “invertebrates.” Additionally, the analyzed publishers include references to classic examples of invasions affecting various ecosystems worldwide.

Keywords: Biological invasions, secondary education, textbooks, animals.

Introducción

Las especies no nativas (NN) son aquellas cuya presencia en una región es atribuible a las actividades humanas, las cuales les permiten superar las barreras naturales que definían su rango de distribución natural. Algunas de ellas logran establecerse y dispersarse generando un impacto en los ecosistemas, en las especies locales y, potencialmente, efectos en poblaciones humanas, denominadas especies invasoras (IPBES, 2023). Estudios recientes señalan que las especies no nativas invasoras (NNI) se encuentran entre las cinco principales causas del cambio global en los últimos 50 años (IPBES, 2023).

Frente a este desafío, diversas organizaciones y acuerdos internacionales, como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y el Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP), subrayan la importancia de la educación ambiental como una estrategia esencial para combatir las especies NNI (Capdevila-Argüelles et al., 2006; Darrigran et al., 2025; Vilches et al., 2010), en forma sostenida en el tiempo, lo cual está directamente relacionado con la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados (Campos et al., 2023).

Una de las maneras de evaluar el nivel de alfabetización en biodiversidad es analizar el conocimiento sobre las especies, ya que esto permite identificar la riqueza de especies, comprender la importancia de su preservación y reconocer la dependencia total de los seres humanos hacia la naturaleza (Lindemann-Matthies et al., 2017). En Argentina, diversas investigaciones destacan las dificultades de los estudiantes de nivel secundario para reconocer y nombrar especies nativas (Nates et al., 2010; Campos et al., 2012; Bermúdez et al., 2015).

Conocer el estatus de una especie (por ejemplo, si es nativa o no nativa) puede influir en cómo percibimos la biodiversidad, especialmente en relación con las especies con las que interactuamos directamente (Patrick y Tunnicliffe, 2011). De hecho, cualquier especie no nativa que haya sido introducida en un ecosistema podría ser percibida erróneamente como nativa si se observa frecuentemente en ese entorno. Esta confusión se debe a que los estudiantes tienden a conceptualizar basándose en su experiencia diaria, asumiendo que todo animal que nace o se observa en la naturaleza local es nativo (Bermúdez et al., 2015, 2021), es decir, especies que viven dentro de su área de distribución natural o dentro de un área a la que han llegado sin intervención humana (IPBES, 2023).

El estudio de las invasiones biológicas es un tema relativamente reciente que ha captado la atención de los educadores ambientales en las últimas décadas y su inclusión en programas de estudio y libros de texto aún se encuentra en una etapa inicial. En este sentido resulta un campo propicio para pensar abordajes innovadores en las instituciones escolares, considerando además distintos recursos para su tratamiento. Además, para fomentar su enseñanza resulta fundamental diseñar, implementar y evaluar materiales didácticos innovadores y de fácil acceso (Verbrugge et al., 2021). Las actividades diseñadas para incrementar los saberes y la concienciación del público, como talleres, programas de formación y campañas mediáticas, requieren el

respaldo de decisiones políticas y un financiamiento adecuado para garantizar su éxito y sostenibilidad (García-Llorente et al., 2008; Novoa et al., 2017). Una estrategia particularmente efectiva es la promoción de aprendizajes sobre invasiones biológicas desde una visión integral que incida en la formación de los estudiantes permitiendo formar ciudadanos conscientes y capacitados para afrontar los desafíos ambientales actuales (Verbrugge et al., 2021). En este contexto, la educación sobre especies no nativas resulta fundamental para apoyar la gestión de las invasiones biológicas (e.g. prevención, control, restauración), convirtiéndose en un componente esencial del conocimiento que debe tener un ciudadano científicamente alfabetizado (Campos et al., 2023).

Diversas investigaciones han demostrado la relevancia de los libros de texto en la educación, dejando en evidencia su papel fundamental en la formación de los estudiantes. Estos materiales siguen siendo uno de los recursos pedagógicos más utilizados por los docentes para planificar y desarrollar sus clases (Cobo Merino y Batanero, 2004; Jiménez Aleixandre, 1997). En el ámbito de las ciencias, el libro de texto continúa siendo el recurso educativo predominante en las aulas, los docentes los utilizan como guía en la exposición del contenido científico, como fuente de problemas y preguntas para la evaluación de los alumnos (Campanario y Otero, 2000). No obstante, y como consecuencia de su papel central, se hace necesaria una revisión detallada de su contenido y de los enfoques pedagógicos que presentan. Es fundamental cuestionar la visión de los libros de texto como fuentes de conocimiento científico y estrategias didácticas. En esta línea, el objetivo del presente trabajo es conocer cuáles son los ejemplos de especies animales que se incluyen en los libros de texto de Educación Secundaria Básica (ESB) y Educación Secundaria Superior (ESS) cuando se realiza el tratamiento de las especies no nativas y las invasiones biológicas.

Metodología

En este estudio se examinaron 42 libros de texto (LT) publicados entre 2000 y 2019; los mismos están destinados a dos niveles educativos: i) 25 libros para la Enseñanza Secundaria Básica (ESB) y ii) 17 libros para la Enseñanza Secundaria Superior (ESS). La selección de los LT se realizó considerando las editoriales más relevantes en la provincia de Buenos Aires (Argentina), las cuales son ampliamente utilizadas por docentes y alumnos en las instituciones educativas de ambos niveles. Según el Diseño Curricular de la provincia de Buenos Aires, los contenidos sobre especies no nativas e invasiones biológicas están integrados en el área de Ciencias Naturales del primer año de ESB. Además, temas que permiten estudiar las invasiones biológicas como la dinámica de los ecosistemas, las relaciones tróficas y la conservación de la biodiversidad, se abordan a lo largo de la ESS. Específicamente, en el área curricular de Biología del cuarto año y en Ambiente, Desarrollo y Sociedad del sexto año (ESS) de la orientación en Ciencias Naturales, se tratan estos contenidos. Por ello, se analizaron los LT correspondientes al primer año de ESB y al cuarto y sexto año de ESS. La metodología consistió en una búsqueda sistemática de ejemplos de especies animales utilizados al tratar el tema de especies no nativas e invasiones biológicas. En cada LT se registró la presencia o ausencia de diferentes grupos de animales no nativos que eran utilizados para ejemplificar. Se identificó el grupo taxonómico al que pertenecían los ejemplos (e.g., Mamíferos o Aves) y si estos estaban referenciados para Argentina o para otras partes del mundo. Para el esquema clasificatorio se siguió el *Catalogue of Life Annual Checklist* (<http://www.catalogueoflife.org>).

El análisis estadístico de la información cuantitativa incluyó el cálculo de frecuencias absolutas y relativas porcentuales. Se realizaron pruebas de independencia de Chi-cuadrado para tablas de contingencia. Esta prueba es válida si no hay más del 20 % de las casillas con un valor de frecuencia esperada menor a cinco; en caso contrario, se utilizó la prueba exacta de Fisher.

El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo a través del test de Chi-cuadrado, que indica el grado de ajuste que se logra entre la frecuencia de ocurrencia de las distribuciones observadas y las frecuencias teóricas esperadas. Para determinar la asociación o independencia entre los libros de texto de los dos niveles educativos (ESB y ESS) y las variables de respuestas para cada categoría, se realizaron pruebas de Chi-cuadrado para tablas de contingencia. Esta prueba se acepta si no hay más del 25 % de las casillas en las que el valor de la frecuencia esperada es menor a cinco; en este caso se calculó la prueba exacta de Fisher. Los datos fueron procesados con el programa SPSS® (IBM, Statistics versión 25) y se tomó un nivel de significancia del 5 %.

Resultados y Discusión

El número de ejemplos de especies NNI fue similar en ambos grupos de LT, alcanzando un 92 % en ESB y un 82 % en ESS, sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas entre los conjuntos de textos (Prueba exacta de Fisher; p-valor = 0,379). La mayoría de los ejemplos se refiere a especies NN que han provocado invasiones biológicas en Argentina, aunque también se identificaron algunos casos relacionados con otras partes del mundo.

Grupos de animales no nativos invasores en Argentina presentes en los LT

En relación a los ejemplos de animales NN que han causado invasiones biológicas en Argentina, el grupo de los mamíferos fue el más utilizado en los LT de los dos niveles educativos, encontrándose en el 78 % de los LT de ESB y en el 93 % de ESS (Prueba exacta de Fisher; p-valor= 0,376,) (Tabla 1).

Tabla 1

Frecuencias absolutas y relativas porcentuales de los libros de texto que presentaron ejemplos de especies no nativas invasoras mencionadas en ESB (n=23) y ESS (n=14). ESB: Educación Secundaria Básica, ESS: Educación Secundaria Superior. Prueba de independencia χ^2 valor del test de Chi-cuadrado de Pearson. (a): valor de p cuando la frecuencia esperada es menor a 5 en más del 20% de las casillas (prueba exacta de Fisher). Significación bilateral $p \leq 0,05$.

	ESB (n=23)	ESS (n=14)	Prueba de independencia χ^2
Mamíferos	18 (78%)	13 (93%)	0,376(a)
Aves	6 (26%)	3 (21%)	0,749
Anfibios	1 (4%)	0 (0%)	1,000(a)
Peces	2 (9%)	3 (21%)	0,346(a)
"Invertebrados"	4 (17%)	3 (21%)	1,000(a)

En lo que respecta a las aves, el 26 % de los LT de ESB presentó ejemplos de este grupo, mientras que en los textos de ESS la proporción fue menor (21%). No obstante, esta diferencia no resultó estadísticamente significativa ($\chi^2 = 0,113$; $gl = 1$; p-valor = 0,749) (Tabla 1).

En ninguno de los LT analizados se encontraron ejemplos de reptiles. Por su parte, los anfibios fueron mencionados en el 4% de los textos de ESB, mientras que no se hallaron referencias en los de ESS (Prueba exacta de Fisher; p-valor = 1,000) (Tabla 1).

En cuanto a los peces, se identificaron ejemplos en el 9% de los LT de ESB, mientras que en los de ESS el porcentaje fue mayor (21%). Sin embargo, no existe una asociación estadísticamente significativa (Prueba exacta de Fisher; p-valor = 0,346).

En lo concerniente al grupo de los invertebrados, su presencia fue menor en los LT de ESB (17%) en comparación con los correspondientes a ESS (21%). No obstante, esta diferencia tampoco resultó estadísticamente significativa (*Prueba exacta de Fisher; p-valor = 1,000*) (Tabla 1).

Ejemplos de mamíferos

En los libros del nivel ESB se nominaron 13 especies de mamíferos, entre las cuales, el castor (*Castor canadensis*) fue la más utilizada (61%) (Tabla 2). También, en los ejemplos, se localizaron seis especies que corresponden a animales domésticos, dentro de las cuales la vaca (*Bos taurus*) fue la especie doméstica más utilizada, hallándola en el 33 % de los manuales. La predominancia de los mamíferos como el grupo más relevante también ha sido identificada en investigaciones previas, como las de Louzada-Silva y Silva Carneiro (2013) en Brasil, y Link-Pérez et al. (2010) en Estados Unidos. Estudios recientes en Argentina, como los de Campos et al. (2023) y Vilches et al. (2022), han reportado hallazgos similares en libros de texto.

En los LT de ESB se pueden hallar menciones como: "La introducción del ciervo colorado (una especie europea) en el sur de la Argentina y Chile... ". En cuanto a la liebre europea, se indica que: "La liebre europea se reprodujo rápidamente en los pastizales pampeanos... ".

Tabla 2

Frecuencias absolutas y relativas porcentuales de los libros de texto que presentaron ejemplos de mamíferos no nativos invasores (ESB, n=18; ESS, n=13). ESB: Educación Secundaria Básica, ESS: Educación Secundaria Superior. b: Animales domésticos.

	ESB (n=18)	ESS (n=13)
Castor (<i>Castor canadensis</i>)	11 (61%)	4 (31%)
Ciervo colorado (<i>Cervus elaphus</i>)	6 (33%)	6 (46%)
Liebre europea (<i>Lepus europaeus</i>)	6 (33%)	3 (23%)
Ardilla vientre rojo (<i>Callosciurus erythraeus</i>)	4 (22%)	1 (8%)
Jabalí (<i>Sus scrofa</i>)	1 (6%)	2 (15%)
Vaca ^b (<i>Bos Taurus</i>)	6 (33%)	4 (31%)
Caballo ^b (<i>Equus caballus</i>)	2 (11%)	2 (15%)
Burro ^b (<i>Equus africanus asinus</i>)	1 (6%)	0 (0%)
Perro ^b (<i>Canis familiaris</i>)	2 (11%)	0 (0%)
Gato ^b (<i>Felis catus</i>)	2 (11%)	0 (0%)
Visón (<i>Mustela vison</i>)	1 (6%)	1 (8%)
Conejo europeo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	1 (6%)	1 (8%)
Cerdo ^b (<i>Sus scrofa</i>)	2 (11%)	0 (0%)
Cabra ^b (<i>Capra hircus</i>)	0 (0%)	1 (8%)
Rata (<i>Rattus spp.</i>)	2 (11%)	1 (8%)

En los textos correspondientes a ESS se encontraron 11 especies de mamíferos (Tabla 2), de las cuales el ciervo colorado fue nombrado en el 43% de los textos. Por su parte, el animal doméstico más utilizado para ejemplificar fue la vaca (31%).

Algunos ejemplos hallados en ESS que hacen alusión al ciervo colorado son: "El ciervo colorado es una especie originaria de los bosques del hemisferio Norte, pero fue introducida con éxito en la Argentina entre los años 1904 y 1906". En relación a los castores se indica: "La introducción de los castores tuvo un gran impacto en los ecosistemas de Tierra del Fuego, pues talan desde el tronco muchos árboles nativos para construir sus diques".

En cuanto a la ubicación geográfica específica de las especies propuestas como ejemplos, se destaca que una gran parte de ellas se encuentran en la Patagonia Argentina. Esto coincide con lo señalado por Sanguinetti et al. (2014), quienes mencionan que las áreas protegidas patagónicas bajo la jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales albergan una cantidad significativa de especies no nativas invasoras, tanto animales como vegetales. En este contexto, casi el 50 % de los mamíferos (Merino et al., 2009) y los peces no nativos presentes en Argentina se hallan dentro de estas áreas (Sanguinetti et al., 2014). Esta preferencia por la inclusión de mamíferos en los ejemplos podría estar relacionada con el hecho de que es uno de los grupos de invasores biológicos más exitosos y de los primeros transportados e introducidos intencionalmente en nuevos hábitats por el ser humano, con el fin de promover la caza deportiva, llevar a cabo actividades de explotación económica o confinar a los animales en explotaciones privadas, rurales, criaderos, parques o zoológicos (Clout y Russell, 2008; Lizarralde, 2016; Relva y Sanguinetti, 2016). Cabe señalar que, aunque este grupo tiene una notable presencia en los ejemplos de los libros de texto, las especies no nativas invasoras en Argentina que pertenecen a este grupo no superan el 5% del total de las introducidas en el país (InBiAr, 2024).

Por otro lado, varios autores han identificado una tendencia a priorizar las especies carismáticas, o "animales amigables", como los grandes mamíferos, especialmente aquellos con características, inteligencia o comportamientos similares a los humanos, o que resultan atractivos debido a su belleza (Ballouard et al., 2011; Bermúdez et al., 2014; Campos et al., 2012; Campos et al., 2013; Genovart et al., 2013). Este fenómeno podría explicar la predominancia de ejemplos relacionados con distintos grupos de mamíferos en los textos analizados. Dentro de este marco, y tal como se señala en la Tabla 2, las especies de mamíferos más representadas fueron el castor, en los manuales de Educación Secundaria Básica (ESB), y el ciervo colorado, en los correspondientes a Educación Secundaria Superior (ESS). También se mencionaron la liebre europea, la ardilla de vientre rojo y el jabalí. Además, se observaron ejemplos de animales domésticos, como la vaca, el caballo, el cerdo, el burro y mascotas como el perro y el gato doméstico.

En cuanto al jabalí y el cerdo no son originarios de América, sino de Eurasia y el norte de África. Sin embargo, se han naturalizado y están ampliamente distribuidos en Argentina (Carpinetti y Merino, 2023). Aunque pertenecen a la misma especie (*Sus scrofa*), los libros de texto (LT) los diferencian bajo las denominaciones de cerdo y jabalí sin realizar ninguna aclaración. Algunas poblaciones silvestres descienden de cerdos domésticos liberados durante la colonización española, mientras que otras provienen de jabalíes euroasiáticos introducidos intencionalmente en la primera década del siglo XX con fines cinegéticos (Carpinetti y Merino, 2023).

En el caso del caballo, una revisión histórica muestra que fue introducido en Argentina por los conquistadores españoles en el siglo XVI, lo que se refleja en los libros de texto que mencionan esta introducción. Por otro lado, se ha documentado que en el país existen al menos una decena de poblaciones cimarronas, principalmente en las regiones de Cuyo y Patagonia. También habitan en áreas naturales protegidas, especialmente en la Patagonia (Merino et al., 2009), y en el Parque Provincial Ernesto Tornquist, en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, donde se encuentra la población más grande y estudiada hasta el momento (Scorolli, 2016). Un aspecto relevante es que en los textos se menciona al caballo como una especie no nativa o introducida, pero sin hacer referencia a su condición de invasora. Este aspecto resulta fundamental, dado que los caballos, junto con otras especies domésticas como el perro, el gato y la vaca, son frecuentemente percibidos por los estudiantes de escuelas secundarias como especies nativas (De Souza Proença et al., 2017; Vilches et al., 2018). Además, son considerados como los que generan mayor agrado y utilidad para el ser humano (Bermúdez et al., 2015; Nates et al., 2010; Vilches et al., 2016).

Como se expuso, la inclusión de mamíferos se destaca sobre otros grupos; esto podría estar asociado con que algunos de ellos son especies no nativas invasoras que, debido a su impacto, tienen relevancia a nivel mundial y forman parte de la lista de las 100 especies invasoras más dañinas del mundo (Lowe et al., 2004). Entre estas

se encuentran el ciervo colorado, el jabalí, el gato doméstico, el conejo europeo, la rata negra, y la cabra. Además, la Subcomisión para el Medio Ambiente Argentino-Chilena considera al visón americano, el jabalí, el conejo, el castor y el ciervo colorado, como especies que representan el nivel más alto de riesgo e impacto, y que requieren acciones urgentes de manejo (Lizarralde, 2016). En este contexto, los gobiernos de ambos países firmaron un Acuerdo Binacional con el objetivo de frenar la amenaza de expansión continental del castor, controlar las poblaciones existentes y restaurar los ecosistemas australes afectados.

Si bien la presencia de los ejemplos mencionados en los libros de texto es relevante, dado que permite a los estudiantes conocer las especies introducidas que causan impacto en nuestro territorio, no se puede pasar por alto que, en Argentina, algunas de ellas, a pesar de causar impactos negativos, también proporcionan beneficios y son consideradas emblemas regionales, como sucede en Patagonia con el ciervo colorado (Guichón et al., 2016). La mención reiterada del castor coincide con la relevancia que ha tenido su introducción en Argentina, sobre todo por el impacto que han causado estos animales en ciertas regiones del país. El castor, en Tierra del Fuego, es un animal emblemático; tal vez una prueba de esto sea que el centro de esquí más importante de la provincia lleva el nombre de Cerro Castor (Fasanella y Lizarralde, 2015). En este sentido, algunos mamíferos NNI de la Patagonia Argentina, como el jabalí y el ciervo colorado, son comercializados como productos típicos de la región. En el caso del ciervo colorado, la especie está representada en una estatua a la entrada de un municipio de una ciudad patagónica (San Martín de Los Andes), donde se lo muestra como un símbolo de la zona (Speziale et al., 2012). Estas especies, al igual que otras, reciben apoyo e incluso protección por parte del sector público y privado, debido a su valor para actividades turísticas, cinegéticas y/o productivas (Guichón et al., 2016). Esta consideración hacia las especies genera, en ocasiones, controversias al tomar decisiones sobre su control y erradicación generando importantes conflictos de intereses (Fasanella y Lizarralde, 2015).

Ejemplos de aves

En el 26% de los manuales que utilizaron aves como referencia (n=6), el gorrión (*Passer domesticus*) se mencionó en el 83% de los textos relacionados con la Educación Secundaria Básica (ESB), mientras que el 17% se refirió a la paloma doméstica (*Columba livia*). En este contexto, un ejemplo relevante señala: "Por ejemplo, en Buenos Aires en el siglo XIX, con el objetivo de 'europeizar' la ciudad, se introdujeron especies europeas, como el gorrión" (p. 114). Asimismo, se hace mención de la paloma doméstica: "Por otro lado, la paloma común o doméstica, introducida en Argentina hace décadas...".

En los textos de ESS se identificaron tres especies para ejemplificar: la paloma doméstica, el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) y el crestado (*Acridotheres cristatellus*). Un ejemplo encontrado en ESS hace referencia al estornino pinto: "Se trata de los estorninos pintos, unas aves negruzcas con pico anaranjado, que llegaron en cautiverio desde Europa en los ochenta".

Los ejemplos de aves NNI fueron escasos en los libros de texto analizados. Esta situación podría estar relacionada con la limitada percepción del tema en Argentina y la falta de publicaciones exhaustivas sobre la distribución e impactos de estas especies (Navas, 2002). Resulta llamativo que la paloma doméstica, una especie cosmopolita introducida a nivel mundial, reciba tan poca atención. Estas aves son comunes en parques, plazas y calles de casi todas las ciudades, donde generan conflictos con los seres humanos. En algunas localidades, incluso, se las considera una plaga debido a que sus excrementos ensucian y deterioran construcciones, monumentos, además de causar problemas de salud (Navas, 2002). La escasa presencia de esta especie en los LT podría estar vinculada al vínculo afectivo que las personas desarrollan con ellas, ya que suelen ser alimentadas en espacios recreativos, lo que les otorga un valor simbólico y atractivo.

Algo similar ocurre con el gorrión mencionado únicamente en los LT de ESB. Esta especie también es abundante en áreas urbanas y, al igual que la paloma doméstica, aprovecha los recursos proporcionados directamente por los seres humanos (Faggi y Perepelizin, 2006; Leveau y Leveau, 2004). Esta familiaridad podría explicar la falta de consideración de ambas especies como especies NNI.

En cuanto a los estorninos, su baja presencia en los LT podría vincularse a su reciente introducción en Argentina, ya que los primeros reportes datan de finales de la década de 1980 (Navas, 2002). Las dos especies mencionadas en los textos presentan diferencias en cuanto a su abundancia. El estornino pinto, que inicialmente se asentó en ambientes urbanos, se encuentra actualmente, expandiéndose hacia zonas suburbanas y rurales (Peris et al., 2005) y ha sido incluido en la lista de las 100 especies más dañinas del mundo debido a su impacto (Lowe et al., 2004). Por su parte, el estornino crestado aún mantiene pequeñas poblaciones de distribución limitada, pero está en proceso de expansión y ha sido declarado especie dañina y perjudicial para las actividades productivas (Tizón, 2017). Estos antecedentes la posicionan como una especie con gran potencial invasor para la producción agropecuaria y una competidora agresiva para las aves nativas (Orso, 2022; Navas, 2002).

Ejemplos de anfibios

La presencia de ejemplos de anfibios en los libros de texto (LT) de ambos niveles educativos fue prácticamente nula. En el caso de ESB se mencionó a la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), bajo el título "La introducción de especies exóticas", se presenta una imagen cuyo pie de figura señala: "La rana toro es originaria de Estados Unidos y fue introducida en Argentina en los años ochenta para consumo de su carne. Es una amenaza para anfibios, aves, y pequeños mamíferos, ya que es un voraz predador". Esta especie ha sido declarada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como una de las cien especies no nativas invasoras más perjudiciales a nivel global (Lowe et al., 2004). En 2020, fue catalogada en Argentina como especie dañina y perjudicial para la conservación de la biodiversidad nativa (Resolución 283, 2020) y está incluida como especie piloto en el proyecto para la elaboración de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras (ENEEI).

La inclusión de ejemplos de anfibios en los LT, si bien es escasa, es un tema relevante desde la perspectiva educativa, ya que, por la naturaleza de su introducción (escapes por falta de control en los criaderos o negligencias) permite abordar el tema como una problemática sociocientífica, integrando las dimensiones de la ciencia con implicaciones sociales, lo que favorece el desarrollo de un pensamiento crítico en los estudiantes (Solbes, 2013).

Más allá de la exigua inclusión de anfibios, otro dato relevante es la ausencia de reptiles NNI, situación que podría estar relacionada con la limitada presencia de especies no nativas de dichos grupos en Argentina. En este sentido, la literatura reporta la presencia en Argentina de la salamanesca común (*Tarentola mauritanica*), la salamanesca verrugosa (*Hemidactylus turcicus*) y la salamanesca tropical (*Hemidactylus mabouia*), todas pertenecientes a la familia Gekkonidae. Estas especies, originarias del norte de África y Europa meridional fueron introducidas de manera involuntaria en Argentina mediante cargamentos de productos importados desde Europa (Chebez y Rodríguez, 2013). Asimismo, existen registros de la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) en la provincia de Buenos Aires (Alcalde et al., 2012; Prado et al., 2012). Esta especie, originaria de América del Norte y muy popular en acuarismo, también ha sido catalogada por la UICN como una de las 100 especies invasoras más perjudiciales a nivel global (Lowe et al., 2004). Es importante destacar que, para ciertos grupos de vertebrados, como reptiles y anfibios, el comercio de mascotas ha sido responsable de la mayor cantidad de especies NN establecidas a nivel global (Kraus, 2009). En este sentido, diversas investigaciones señalan que el comercio de mascotas NN constituye, y seguirá constituyendo, un riesgo considerable de invasión a escala mundial. La necesidad de mitigar este riesgo se hace cada vez más

urgente, ya que los impactos de varias especies invasoras originadas en este comercio se hacen cada vez más evidentes, mientras que dicho mercado continúa experimentando un rápido crecimiento (Lockwood, et al. 2019).

Ejemplos de peces

En relación con los ejemplos de peces NNI, los libros de texto que los mencionaron representaron un 9% en ESB (2 textos) y un 21% en ESS (3 textos). Las especies incluidas fueron la trucha marrón (*Salmo trutta*), la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y la trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*), esta última también referida como trucha salmonada en ESS: "También la introducción de la trucha marrón, la trucha arco iris y la trucha salmonada en los cauces de agua dulce...".

Todas las especies mencionadas están vinculadas a la región patagónica y son consideradas, junto con el ciervo colorado y el castor, emblemas regionales (Guichón et al., 2016). La trucha arco iris y la trucha marrón se encuentran entre las cien especies más perjudiciales del mundo, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Lowe et al., 2004).

Existen diversas razones que pueden explicar el uso recurrente de ciertas especies. En primer lugar, su elección probablemente esté vinculada al éxito que han tenido en su proceso de naturalización (adaptación al ambiente) en Argentina (Sanguinetti et al., 2014). Por otro lado, algunas especies de la región patagónica han sido tradicionalmente consideradas emblemáticas. Un ejemplo de ello son las truchas, introducidas en el país con el propósito de fomentar la pesca. Actualmente, aunque estas especies son catalogadas como invasoras, también representan un recurso económico importante para el turismo y las actividades deportivas. Debido a su valor comercial, se han implementado medidas para garantizar la sostenibilidad de sus poblaciones, estableciendo regulaciones sobre las temporadas de pesca y límites en la captura diaria (Lambertucci y Speziale, 2011; Macchi y Vigliano, 2014).

En Argentina, la carpa común (*Cyprinus carpio*) constituye la primera introducción documentada de un pez no nativo en el país (Maiztegui et al., 2016). Esta especie de agua dulce, considerada invasora, se encuentra entre las cien más perjudiciales a nivel mundial (Lowe et al., 2004) y presenta una amplia distribución en el territorio argentino y está presente en la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, en los textos analizados no se hallaron referencias a su presencia. Esta omisión resulta significativa y merece ser analizada, especialmente dado que los materiales evaluados están dirigidos a la educación secundaria en la provincia de Buenos Aires. Resulta pertinente cuestionarse esta ausencia considerando que los libros de texto analizados están destinados a la educación secundaria de la provincia de Buenos Aires. Una recomendación para autores y editores sería incluir ejemplos más allá de los patrones tradicionales. Asimismo, sería valioso incorporar especies conocidas por los estudiantes debido a su relevancia en la región donde viven. Esto contribuiría a ampliar el espectro de ejemplos tradicionales, evitando referencias limitadas a ciertos especímenes utilizados como modelos e incorporando otros prototipos que permitan una visión más enriquecida para el estudiantado.

Ejemplos de invertebrados

En la revisión de los textos sobre "invertebrados", se observó que el molusco bivalvo invasor conocido como mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*) fue mencionado en todos los documentos de ESB que abordaron este tema (100%, n=4), mientras que en los textos de ESS, su aparición fue del 33% (1 de 3 textos). La presencia del mejillón dorado también fue reportada en libros de texto brasileños (Louzada-Silva y Silva Carneiro, 2013), aunque los autores destacan que los ejemplos de especies terrestres son más frecuentes que los de especies acuáticas. Esta especie es invasora de los sistemas de agua dulce (Darrigran y Damborenea, 2006), al igual que las almejas asiáticas (*Corbicula fluminea* y *Corbicula largillierti*), que no fueron mencionadas en los textos

analizados, sin embargo, se destacan como especies invasoras de los sistemas de agua dulce en Argentina. Su inclusión en los ejemplos podría ofrecer una visión más dinámica e integral sobre la llegada de especies no nativas a diversos ecosistemas acuáticos, además de contribuir al análisis de las relaciones ecológicas que se establecen en estos ambientes.

Otro aspecto destacable es la ausencia de ejemplos que incluyan al caracol común de jardín (*Cornu aspersum*), una especie introducida de manera intencional por inmigrantes italianos y españoles con fines alimenticios y cosméticos. Actualmente, esta especie se ha naturalizado y expandido por todo el territorio argentino, siendo común en jardines y huertas (Reyna et al., 2018). También es relevante la omisión del caracol gigante africano (*Lissachatina fulica*), un molusco terrestre catalogado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como una de las cien especies invasoras más dañinas a nivel mundial (Lowe et al., 2004). En Argentina, su presencia fue documentada por Gutiérrez Gregoric et al. (2012) en Puerto Iguazú (Misiones). Esta especie se encuentra incluida como piloto en el proyecto de elaboración de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras y fue declarada en 2020 como especie dañina y perjudicial para la conservación de la biodiversidad (Resolución 417/2020). La falta de ejemplos en los LT podría explicarse por su reciente introducción en el país. Sin embargo, su inclusión sería valiosa para el aprendizaje de los estudiantes, dado que, por sus características, ofrece un tema de debate relevante en el aula. Según Gutiérrez Gregoric et al. (2012), esta especie fue introducida voluntariamente desde Brasil para su uso como carnada viva por pescadores y sus valvas como material para artesanías. Además, puede transmitir parásitos perjudiciales para la salud humana, los cuales están presentes en su mucosidad y pueden causar enfermedades en las personas.

Otro ejemplo hallado en el 25% de LT de ESB corresponde a la avispa chaqueta amarilla (*Vespula germanica*), una especie social invasora que se estableció en la Patagonia Argentina en la década de 1980. Es considerada altamente invasora debido a su rápida capacidad de expansión geográfica y su impacto negativo en diversas actividades económicas y sanitarias. En las regiones invadidas, se han implementado medidas para su control local o erradicación (Mattiacci et al., 2021). Otros insectos fueron mencionados con muy baja frecuencia en los LT de ESS. Un caso particular es el de la abeja africana (*Apis mellifera scutellata*), cuya inclusión en un LT indica: "A mediados del siglo pasado se introdujo en América del Sur una especie de abeja llamada abeja africana (*Apis mellifera scutellata*)". Aunque existe evidencia científica que documenta la llegada de esta especie a América del Sur, en Argentina también se encuentra la abeja melífera (*Apis mellifera*), una especie no nativa invasora que compite con polinizadores nativos (Agüero et al., 2018). Sin embargo, esta última no es utilizada como ejemplo en los LT, a pesar de ser probablemente más familiar para los estudiantes. Incorporar ejemplos como este permitiría fomentar debates en el aula, dado que, aunque la abeja melífera se considera beneficiosa, existe controversia acerca de sus posibles impactos en los hábitats naturales (Agüero et al., 2018).

En relación con el crustáceo diente de perro (*Balanus spp.*), fue ejemplificado sólo en LT de ESS (33 %); es importante resaltar que la manera en que se aborda su invasión en el LT proporciona una descripción detallada y precisa del proceso, alineándose con el enfoque científico (Spivak, 2005). Desde la perspectiva del lector, este tratamiento favorece la comprensión del ejemplo, el cual se ubica geográficamente en una de las playas más conocidas de la provincia de Buenos Aires: Mar del Plata.

Un ejemplo de esta situación son los dientes de perro, que no existían en la Argentina antes de 1966. Se supone que los primeros ejemplares pueden haber llegado al puerto de Mar del Plata, adheridos al casco de los barcos procedentes del Pacífico Norte, en donde son abundantes. Desde Mar del Plata, se habrían expandido por las costas, hasta llegar a la Patagonia, en la década de 1980 [...] Entonces, al competir por el espacio y el alimento con otras especies, ganarían terreno aumentando sus poblaciones. En particular, los dientes de perro competirían con los mejillines por la superficie en la que se adhieren, lo cual podría tener consecuencias perjudiciales.

Como se puede apreciar, los "invertebrados", tuvieron una representación limitada en los ejemplos ofrecidos por los LT. No obstante, su consumo como alimento por parte de seres humanos y otros animales, su utilización como mascotas, así como su papel en el control biológico y su transporte accidental, convierten a este grupo en uno de los principales invasores a nivel global (Reyna et al., 2018).

En Argentina, se han registrado 772 especies invasoras, de las cuales el 21% corresponden a invertebrados, siendo los artrópodos los más abundantes (InBiAr, 2024). Cabe destacar que estos organismos suelen ser menos valorados por los estudiantes, posiblemente debido a su escaso atractivo visual, la percepción de que son peligrosos o dañinos, o su limitada inclusión en las actividades didácticas en el aula (Campos et al., 2013).

En este sentido, el rol del docente se revela como insustituible, ya que ofrece múltiples opciones mediante enfoques didácticos contextualizados, en los que se eligen contenidos y estrategias que se ajustan a las características de los grupos de estudiantes. Estas posturas y decisiones pedagógicas potencian el contenido de los textos escolares, dándoles un nuevo valor como herramienta didáctica de apoyo en las clases. En definitiva, este tipo de uso por parte del colectivo docente les otorga a los libros de texto escolares un renovado propósito.

Ejemplos de especies no nativas invasoras fuera de Argentina

En los LT analizados también se identificaron ejemplos de invasiones biológicas fuera de Argentina. En este sentido, el 13% de los libros de texto de ESB y el 36% de los correspondientes a ESS incluyen estos ejemplos (Prueba exacta de Fisher; p-valor = 0,215).

En los libros de texto de ESB se citan ejemplos de la mangosta y el conejo europeo, mientras que en los de ESS se mencionan, además del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), la perca del Nilo (*Lates niloticus*), el caballo (*Equus caballus*) y la rata (*Rattus rattus*). La gravedad de su efecto en la diversidad biológica y en las actividades humanas, así como su representación de cuestiones significativas vinculadas a las invasiones biológicas, coloca a la mayoría de estas especies entre las 100 más invasoras y perjudiciales a nivel global (Lowe et al., 2004).

Las menciones a la mangosta, que refieren a la introducción voluntaria en islas de Centroamérica, tal es el caso de lo hallado en ESB: "... las mangostas [*Herpestes javanicus*] se introdujeron en islas de Centroamérica con la intención de controlar la población de ratas que devoraban los cultivos de caña de azúcar... ". El conejo europeo es utilizado como ejemplo de introducción involuntaria en Australia, tal como se relata en un texto de ESB: "A mediados del siglo XIX, el conejo europeo fue introducido accidentalmente en Australia y se proliferó hasta convertirse en una plaga para la agricultura". Por otro lado, en ESS se describe un caso de introducción voluntaria con fines cinegéticos: "A fines del siglo XIX, un grupo de ganaderos introdujo doce parejas de conejos en Australia para permitir la caza, sin saber que no existían predadores naturales para esa especie". Esta información coincide con los reportes científicos que indican que el conejo europeo fue introducido en Australia con fines cinegéticos, y que poco tiempo después de su introducción, los conejos se habían extendido por todo el territorio australiano, convirtiéndose en la mayor plaga animal del continente (Fenner, 2010). En otro libro de ESS, se alude también a la introducción del caballo por parte de los españoles en América del Norte, así como el traslado de ratas a Hawái por los polinesios. Además, se menciona el caso de la perca del Nilo en el lago Victoria (África oriental), un ejemplo emblemático de invasión por su enorme impacto que ha causado la extinción de la mayoría de las especies nativas de dicho lago, el mayor de África. Según García-Berthou (2011), este es uno de los casos más conocidos y dramáticos de introducción de peces continentales.

Los hallazgos presentados son sumamente relevantes; no obstante, sería pertinente también incluir ejemplos de especies nativas de Argentina que han provocado invasiones en otras regiones del mundo. Un caso significativo es el caracol manzana (*Pomacea canaliculata*), una especie originaria de Sudamérica (Arcarí et al., 2011), que ha sido introducida en diversas partes del mundo causando graves daños. Otro ejemplo relevante es la hormiga argentina (*Linepithema humile*), originaria de Sudamérica que actualmente se halla en todos los continentes excepto la Antártida. Ambos ejemplos figuran en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más perjudiciales a nivel mundial (Lowe et al., 2004).

Por su parte, la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), especie autóctona de Sudamérica que, debido a su comercialización como mascota, ha invadido con éxito diversos países de Europa y América (Ramírez-Albores y Aramburú, 2017). La cotorra argentina, debido a sus impactos, está sujeta a medidas de gestión destinadas a controlar sus poblaciones en la mayoría de las áreas invadidas. En particular, en España, esta especie figura en el Catálogo Español de especies no nativas invasoras, lo que conlleva una prohibición de su comercio, posesión e introducción en el medio natural en todo el territorio nacional. En este contexto, es fundamental fomentar acciones responsables en la tenencia de esta especie como mascota, y restringir su comercialización (Ruiz-Navarro et al., 2022, 2023).

Conclusiones

En lo que respecta a los ejemplos de animales asociados a especies no nativas invasoras, la mayoría de los libros de texto analizados incluyen casos relevantes, con una marcada presencia del grupo de los mamíferos. Además, en muchos de estos ejemplos se señala explícitamente la región de introducción, siendo la Patagonia Argentina la más mencionada.

Asimismo, se presentan casos emblemáticos de especies introducidas en otros países, que han dado lugar a invasiones de gran impacto a nivel global. Numerosos ejemplos mencionados se refieren a especies que han sido introducidas de manera voluntaria con propósitos recreativos (como la caza y la pesca), productivos o como mascotas, así como de forma accidental. En todos estos casos, las especies han llegado a convertirse en invasoras. En este escenario, los ejemplos seleccionados constituyen verdaderas plataformas para que el docente genere propuestas didácticas que aborden estos dilemas o controversias y generen debates entre los estudiantes; también, los LT podrían incorporar actividades que vayan en esta dirección. Si las editoriales y autores de libros de texto incorporaran esta estrategia, los materiales no solo servirían como recursos para la enseñanza de la ciencia, sino que también contribuirían a la formación de una sociedad científicamente alfabetizada.

Por ello, el rol del docente es clave para acercar y familiarizar a los estudiantes con los ejemplos brindados en el material de lectura con la biodiversidad local, resaltando su importancia en la estructura y dinámica de los ecosistemas, como así también interiorizarse de la crisis que está atravesando la biodiversidad a nivel global y el rol de la sociedad en la misma. En este sentido, contextualizar los contenidos en el aula no solo facilita un aprendizaje significativo, sino que también fortalece la valoración de los ecosistemas cercanos. Para ello, la enseñanza y el reconocimiento de las especies nativas, así como de las especies no nativas invasoras y sus posibles impactos, deberían formar parte de los programas educativos.

Referencias bibliográficas

- Agüero, J. I., Rollin, O., Torretta, J. P., Aizen, M. A., Requier, F., y Garibaldi, L. A. (2018). Impactos de la abeja melífera sobre plantas y abejas silvestres en hábitats naturales. *Ecosistemas*, 27(2), 60-69.
- Alcalde, L.; Derocco, N.N.; Rosset, S. & Williams, J.D. 2012. Southernmost localities of *Trachemys dorbigni* and first record of *Trachemys scripta elegans* for Argentina (Cryptodira: Emydidae). *Chelonian Conservation Biology* 11: 128-133.
- Arcarí, N., García, A. y Darrigran, G. (2011). Conozcamos al caracol manzana (*Pomacea canaliculata*). Fichas Malacológicas. *Revista Boletín Biológica*, 22: 16-18.
- Ballouard, J. M., Brischoux, F., & Bonnet, X. (2011). Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. *PLoS ONE*, 6(8).
- Bermúdez, G. M., L. V. Battistón, M. C. G. Capocasa, and A. L. De Longhi. (2015). "Sociocultural Variables That Impact High School Students' Perceptions of Native Fauna: A Study on the Species Component of the Biodiversity Concept." *Research in Science Education* 47(1): 203-235.
- Bermúdez, G., De Longhi, A., Díaz, S., Gavidia, V. (2014). La transposición del concepto de diversidad biológica. Un estudio sobre los libros de texto de la Educación Secundaria española. *Enseñanza de las Ciencias*, 32.3, 285-302.
- Bermúdez, G.M.A., Ottogalli, M.E., Cisnero, K. and García, L.P. 2021. Educación en biodiversidad en clave latinoamericana. En: E.F. Amórtegui Cedeño and J.A. Mosquera (eds.), *Didáctica de las Ciencias Naturales: perspectivas latinoamericanas: aportes a la formación del profesorado y la educación científica*, pp. 44-68. Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Ushuaia, and Editorial Universidad Surcolombiana, Neiva.
- Campanario, J. M. y Otero, J. (2000). La comprensión de los libros de texto. En: F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (Coords.). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, pp. 323-338. España, Marfil.
- Campos, C. M., Bermúdez, G. M., Díaz, G. B. & Vilches, A. M. (2023). Knowledge about exotic species in the formal educational sphere in Argentina. En: A. E. J. Valenzuela, C. B. Anderson, R. A. Ojeda y S. A. Ballari (Eds.). *Invasive Exotic Mammals in Argentina*. SAREM series A: Mammalogical Research.
- Campos, C. M., Nates, J., Lindemann-Matthies, P. (2013). Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecología Austral* 23(3), 174-183.
- Campos, C.M., Greco, S., Ciarlante, J.J., Balangione, M., Bender, J.B., Nates, J., Lindemann-Matthies, P. (2012). Students' familiarity and initial contact with species in the Monte desert (Mendoza, Argentina). *Journal of Arid Environments*, 82, 98-105.
- Capdevila Argüelles, L., Iglesias García, A. Orueta, J. y Zilleti, B. (2006). *Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*.
- Carpinetti, B. y Merino, M. (2023). *Jabalíes y cerdos cimarrones en la Argentina: una guía de manejo para productores rurales*. Colección UNAJ Investiga Serie Informes. Editorial UNAJ, Florencio Varela.
- Cobo Merino, B. y Batanero, C. 2004. Significado de la media en los libros de texto de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 22: 5-18.
- Clout, M. y Russell, J. (2008). The invasion ecology of mammals: A global perspective. *Wildlife Research* 35:180-184.
- Chebez, J. C. y Rodríguez, G. O. (2013). *La fauna gringa: especies introducidas en la Argentina*. Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Darrigran, G., Belz, C., Carranza, A., Collado, G. A., Correoso, M., Fabres, A. A., ... & Damborenea, C. (2025). What Do We Know About Non-Native, Invasive, and Transplanted Aquatic Mollusks in South America? *Biology*, 14(2), 151.
- Darrigran, G. y Damborenea, M. C. (2006). Bio-Invasiones. En: Darrigran, G. y Damborenea, M. C. (Eds.). *Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano*. EDULP, La Plata, Argentina. 220 pp.
- De Souza Proença, M., Dal-Farra, R. y Oslaj, E. (2017). Espécies Nativas e Exóticas no Ensino de Ciências: uma Avaliação do Conhecimento dos Estudantes do Ensino Fundamental. *Contexto & Educação*, 32, (103): 213-247.
- Díaz Moreno, N. (2019). Caracterizando controversias sociocientíficas en la prensa escrita. Una herramienta para el desarrollo de la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(1), 1102
- Faggi, A., y Perepelizin, P. (2006). Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*, 8(2), 289-297
- Fasanella, M. y Lizarralde, M. (2015). Castores: ¿Un riesgo de invasión que inquieta a la Patagonia norte? *Desde la Patagonia difundiendo saberes*. 12 (20), 2-6.
- Fasola, L. y Roesler, I. (2016). Invasive predator control program in Austral Patagonia for endangered bird conservation. *European Journal of Wildlife Research*, 62:601-608
- Fenner, F. (2010). Deliberate introduction of the European rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, into Australia. *Revue scientifique et technique*, 29(1), 103.
- García-Berthou, E. (2011). Efectos de las especies invasoras en los ríos ibéricos. VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua "Ríos Ibéricos +10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA. Talavera de la Reina (Toledo).
- García-Llorente M, Martín-López B, González JA, Alcorlo P, Montes C (2008). Social perceptions of the impacts and benefits of invasive alien species: Implications for management. *Biological Conservation* 141(12): 2969-2983. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.09.003>
- Genovart, M., Tavecchia, G., Enseñat, J.J., Laiolo, P. (2013). Holding up a mirror to the society: Children recognize exotic species much more than local ones. *Biol Conserv* 159:484-489

- Guichón, M.L., Monteverde, M., Piudo, L., Sanguinetti, J. y Di Martino, S. (2016). Mamíferos introducidos en la provincia de Neuquén: estado actual y prioridades de manejo. *Mastozoología Neotropical*, 23(2):255-265.
- Gutiérrez Gregoric, D. E., Nuñez V. y Vogler R. (2012), "Un gigante africano invade la Argentina", *Ciencia Hoy*, 22(129), 39-43.
- Hooykaas, M. J., M. Schilthuizen, C. Aten, E. M. Hemelaar, C. J. Albers, and I. Smeets. 2019. "Identification Skills in Biodiversity Professionals and Laypeople: A Gap in Species Literacy." *Biological Conservation* 238: 108202.
- InBiAr (2024). Base de Datos sobre Invasiones Biológicas en Argentina. GEKKO, Grupo de Estudios en Conservación y Manejo, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina. <http://www.inbiar.uns.edu.ar>.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (1997). Libros de texto: un material entre otros. *Alambique*, 11: 5-6.
- Kraus, F. (2009). *Alien reptiles and amphibians: A scientific compendium and analysis*. Springer Science and Business Media B.V., 563 p.
- Lambertucci, S. A. y Speziale, K. L. (2011). Protecting invaders for profit. *Science* 332:35.
- Leveau, L. M., y Leveau, C. M. (2004). Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *El hornero*, 19(1), 13-21.
- Lindemann-Matthies, P., Martin, R. y Eija, Y.P. (2017). Professional competence of student teachers to implement species identification in schools - A case study from Germany. *CEPS Journal*, 7(1), 29-47.
- Link-Pérez, M. A., Dollo, V. H., Weber, K. M. y Schussler, E.E. (2010). What's in a Name: Differential labelling of plant and animal photographs in two nationally syndicated elementary science textbook series, *International Journal of Science Education*, 32:9, 1227-1242.
- Lockwood, J. L., Welbourne, D. J., Romagosa, C. M., Cassey, P., Mandrak, N. E., Strecker, A., ... & Keller, R. (2019). When pets become pests: the role of the exotic pet trade in producing invasive vertebrate animals. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(6), 323-330.
- Louzada-Silva, D., & Carneiro, M. H. D. S. (2013). Fotografía e diversidade biológica em livros didáticos de biologia. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 02018-2023.
- 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 UICN, 12pp.
- Maiztegui, T., Baigún, C. R. M., García de Souza, J. R., Minotti, P., & Colautti, D. C. (2016). Invasion status of the common carp *Cyprinus carpio* in inland waters of Argentina. *Journal of fish biology*, 89(1), 417-430.
- Macchi, P. J., y Vigliano, P. H. (2014). Salmonid introduction in Patagonia: the ghost of past, present and future management. *Ecología Austral*, 24:162-172.
- Mattiacci, A., Melo, R. A. L., y Porrino, A. P. (2021). Perspectivas de estrategias para el manejo de la Chaqueta Amarilla. EEA Bariloche, INTA. *Presencia*, 76, 33-37.
- Merino, M. L., Carpinetti, B. N. y Abba, A. M. (2009). Invasive mammals in the National Parks system of Argentina. *Natural Areas Journal*, 29:42-49.
- Nates, J., Campos, C. and Lindemann-Matthies, P. (2010). 'Students' Perception of Plant and Animal Species: A Case Study from Rural Argentina', *Applied Environmental Education & Communication*, 9: 2, 131-141.
- Navas, J. (2002). Las aves exóticas introducidas y naturalizadas en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 4 (2), 191-202.
- Orso, G. A. (2022). Primera evidencia de reproducción del Estornino Crestado (*Acridotheres cristatellus*) en Córdoba, Argentina; Asociación Ornitológica del Plata; *Nuestras Aves*; 67;108-109.
- Patrick, P., & Tunnicliffe, S. D. (2011). What plants and animals do early childhood and primary students' name? Where do they see them? *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 630-642.
- Peris, S. Soave, G., Camperi, A., Darrieu, C. & Aramburu, R. (2005). Range expansion of the european starling *sturnus vulgaris* in Argentina. *Ardeola*, 52(2), 359-364
- Pilgrim, S. H., Cullen, L. C., Smith, D. J., & Pretty, J. S. (2008). Ecological knowledge is lost in wealthier communities and countries. *Environmental Science & Technology*, 42(4), 1001-1009.
- Prado, W. S., Waller, T., Albareda, D. A., Cabrera, M. R., Etchepare, E. G., Giraudo, A. R., ... & Richard, E. (2012). Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. *Cuadernos de herpetología*, 26.
- Ramírez-Albores, J. y Aramburu, R. M. (2017). De Suramérica para México, la invasión de la cotorra argentina (*Myopsitta monachus* Boddaert, 1783). *Revista Biodiversidad Neotropical*, 7, 86-97.
- Reyna, P., Gordillo, S. y Morán, G. (2018). Visitantes sin invitación: moluscos exóticos de la provincia de Córdoba (Argentina). *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 5 (2), 71-80.
- Ruiz-Navarro, A., Esteve Guirao, P., Baños-González, I., y Díaz Tárraga, F. (2023). Students' perceptions of the presence of feral exotic pets and influencing factors. *Journal of Biological Education*, 59(1), 54-72.
- Ruiz-Navarro, A., Tárraga, F. D., y Guirao, P. E. (2022). *La problemática de las especies invasoras desde el ámbito educativo*. En: 30 Encuentros Internacionales de Didáctica de las Ciencias Experimentales: la enseñanza de las ciencias en un entorno intercultural, 151-156.
- Schussler, E. E., Link-Pérez, M. A., Weber, K. M., y Dollo, V. H. (2010). Exploring plant and animal content in elementary science textbooks. *Journal of Biological Education*, 44(3), 123-128.
- Scorrolli, A. L. (2016). Manejo de caballos cimarrones: la situación en la Argentina. *Mastozoología Neotropical*. 23(2): 325-333.

- Solbes, J (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(1), 1-10.
- Speziale, K. L., Lambertucci, S. A., Carrete, M., & Tella, J. L. (2012). Dealing with non-native species: what makes the difference in South America?. *Biological Invasions*, 14(8), 1609-1621.
- Spivak, E. (2005). Los cirripedios litorales (Cirripedia, Thoracica, Balanomorpha) de la región del Río de la Plata y las costas marinas adyacentes. En: Penchaszadeh, P. E. (Coord.) *Invasores: Invertebrados exóticos en el Río de la Plata y región marina aladaña*. Eudeba, Buenos Aires. 251-309.
- Tizón, R. (2017). Estornino crestado (*Acridotheres cristatellus*) en la ciudad de Bahía Blanca ¿una especie invasora de la Argentina? *BioScriba*, 8, 9-11.
- Van Weelie, D., & Wals, A. (2002). Making biodiversity meaningful by environmental education. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1143-1156.
- Vilches, A., Acosta, R., Barra, R., Fernández, J. Galván, E. y Lorenzo, J. (2016). Percepciones sobre los animales en estudiantes de escuelas rurales y urbanas de la provincia de Buenos Aires. XII Jornadas Nacionales y VII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. 5, 6 y 7 de octubre de 2016. Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina.
- Vilches, A., Arcaría, N. y Darrigran, G. (2010). Introducción a la Biología de las Invasiones. *Boletín Biológica*. N° 17. 14-19.
- Vilches, A., Corbacho Cuello, I. y Esteban Gallego, R. (2022). Las imágenes de especies exóticas e invasión biológica en libros de texto de Educación Secundaria argentina. *Bio-grafía*, 15(28), 97-116.