

Ingresos y egresos de fauna silvestre en Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre de México durante 2005-2020

Admissions and outcomes of wildlife in Centers for the Conservation and Research of Wildlife in Mexico during 2005-2020

Jesús Ignacio Castro-Salazar¹, José Luis Carpio-Domínguez^{2*}, Inés Arroyo-Quiroz³

RESUMEN

En México, los Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS) reciben, rehabilitan y reintroducen a la naturaleza fauna silvestre rescatada, asegurada y decomisada por las instituciones gubernamentales. Pero, existen pocos estudios que evalúen su funcionamiento y eficiencia. El presente trabajo tuvo como objetivo comparar los ingresos y egresos de la fauna silvestre, así como la capacidad de presupuesto y personal de los CIVS de México durante el periodo 2005-2020. El estudio abarcó la información proporcionada por 4 centros y se analizaron los datos de 36 526 ejemplares ingresados y 35 029 egresados. El ingreso a los CIVS se dio en su mayoría por aseguramientos y decomisos, y el principal motivo de egreso por canalizaciones a otros lugares. Los reptiles ($n = 24\,707$) y las aves ($n = 6\,828$) fueron los grupos taxonómicos más recibidos. La tasa de mortalidad de la fauna que ingresó (41.5 %) superó a la de liberación de ejemplares en la naturaleza (11.5 %), con los reptiles como grupo taxonómico con el mayor número de muertes ($n = 8\,011$). El trabajo que desarrollan los CIVS permanece como de gran relevancia para el manejo primario de la fauna que se recupera por diferentes acciones, pero cuentan con poco personal capacitado y cada vez menos presupuesto para atender los ingresos de fauna que va en aumento.

PALABRAS CLAVE: fauna silvestre, conservación, manejo de especies, rehabilitación, liberación de especies.

ABSTRACT

In Mexico, Wildlife Conservation and Research Centres (CIVS) receive, rehabilitate, and reintroduce into the wild wildlife rescued, seized, and confiscated by governmental institutions. However, there are few studies that evaluate their functioning and efficiency. The present study aimed to compare wildlife admissions and outcomes, as well as the budget and staffing capacity of Mexico's CIVS during the period 2005-2020. This study covered information provided by 4 centres and analysed data from 36 526 specimens' admissions and 35 029 discharges. Admission to the CIVS occurred mostly due to seizures and confiscations, and the main reason for departure was referrals to other locations. Reptiles ($n = 24\,707$) and birds ($n = 6\,828$) were the most admitted taxonomic groups. The mortality rate of admitted fauna (41.5 %) exceeded the rate of release into the wild (11.5 %), with reptiles being the taxonomic group with the highest number of deaths ($n = 8\,011$). The work carried out by the CIVS remains of great relevance for the primary management of the fauna that is rescued, seized, and confiscated, but the CIVS have few trained personnel and an ever-decreasing budget to deal with the increasing admissions of fauna.

KEYWORDS: wildlife, conservation, species management, rehabilitation, species release.

*Correspondencia: jlcarpiodominguez@outlook.com/Fecha de recepción: 5 de noviembre de 2023/Fecha de aceptación: 14 de marzo de 2024/Fecha de publicación: 30 de abril de 2024.

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Los Naranjos, Abasolo, Guanajuato, México, C. P. 36976. ²Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán, calle Fuente de Diana s/n, colonia Aztlán, Reynosa, Tamaulipas, México, C. P. 88740.

³Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México, C. P. 62209.

INTRODUCCIÓN

El rescate y la rehabilitación de fauna silvestre son claves para la protección de las especies (Aprile y Bertonatti, 1996; Burton y Tribe, 2016; Pyke y Szabo, 2018; Tardieua y col., 2020; Kwok y col., 2021). Los centros de rehabilitación de fauna silvestre benefician al animal que recibe atención (Paterson y col., 2021) y aportan a la conservación de especies (Yarnel y col., 2019) a través del tratamiento y cuidado temporal de animales, principalmente silvestres, para que una vez recuperada la salud y habilidades requeridas para vivir de manera autosuficiente y siendo factible y viable, puedan ser liberados en el medio natural (Aprile y Bertonatti, 1996; Romero y col., 2019; Kandir y Gül, 2020; Tardieua y col., 2020; Chaves y col., 2021; Dessalvi y col., 2021; Hanson y col., 2021; Kwok y col., 2021; Paterson y col., 2021).

En el mundo, existen miles de centros de rehabilitación que trabajan con una gran diversidad de especies (Molina-López y col., 2017), aportando datos del estado de conservación y salud de cada animal que ingresa a las instalaciones (Miller, 2012; Kwok y col., 2021). La información recabada por los centros varía, pero, generalmente tienen registros de los animales que ingresan, de su recuperación, manejo, estrategias de liberación y destino final (Choperena y Mancera-Rodríguez, 2016; Mariacher y col., 2016; Pyke y Szabo, 2018; Molina-López y col., 2017; Romero y col., 2019; Janssen y col., 2020; Kwok y col., 2021; Hanson y col., 2021).

Si bien, los datos que tienen los centros de rehabilitación son de utilidad, estos son subutilizados (Crespo-Martínez y col., 2014; Molina-López y col., 2017; Pyke y Szabo, 2018; Kwok y col., 2021). Son pocos los estudios que evalúan la información sobre los esfuerzos de rehabilitación o liberación (Karesh, 1995; Aprile y Bertonatti, 1996; Drews, 1999), a pesar de que estas investigaciones son esenciales como indicador de las prácticas llevadas a cabo dentro de los centros y que aportan al desarrollo de conocimiento e investigación sobre el

estado y conservación de la fauna (Drews, 1999; Molina-López y col., 2017; Pyke y Szabo, 2018; Hanson y col., 2021; Kwok y col., 2021; Godoy-Steindl y col., 2023).

Los estudios sobre esfuerzos de rescate, rehabilitación y liberación de fauna silvestre han sido en su mayoría sobre aves, reptiles y mamíferos (Drews, 1999; Pyke y Szabo, 2018; Brieva y Gutiérrez, 2022; Mullineaux y Pawson, 2023). Las tasas de liberación de los individuos de la fauna que ingresan a los centros suelen ser menor al 45 % (Kirkwood, 2003) o al 50 % (Molina-López y col., 2017). Otras investigaciones en centros de atención y valoración de fauna silvestre, en Colombia, señalan que el alto ingreso de animales producto del tráfico ilegal, así como la poca disponibilidad de recursos económicos y de personal capacitado, dificultan un adecuado manejo y rehabilitación de los ejemplares, lo que disminuye su viabilidad de liberación (Asprilla-Perea y col., 2013; Morales-David y Mancera-Rodríguez, 2021). Los estudios sobre los centros de rehabilitación aportan elementos que pueden derivar en estrategias más exitosas de gestión y conservación de la fauna silvestre, así como de generación de información útil para la difusión de estas temáticas a la sociedad (Mariacher y col., 2016; Pyke y Szabo, 2018; Heathcote y col., 2019; Hanson y col., 2021).

México ha tenido 6 Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS), administrados por el gobierno Federal e institucionalizados con el objetivo de recibir, rehabilitar, reintroducir y canalizar (reubicar animales de un centro a otro lugar) fauna silvestre rescatada, entregada voluntariamente, asegurada (retención precautoria) o decomisada (la fauna asegurada pasa a ser propiedad y disposición del Estado) por las autoridades competentes como la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Fiscalía General de la República (FGR, antes Procuraduría General de la República), de acuerdo al artículo 38 de la Ley General de Vida Silvestre (Ley General de Vida Silvestre,

2021). A pesar de la importancia de los CIVS, en el país no existen estudios que describan estadísticamente la situación de la fauna que ingresa y egresa de estos centros.

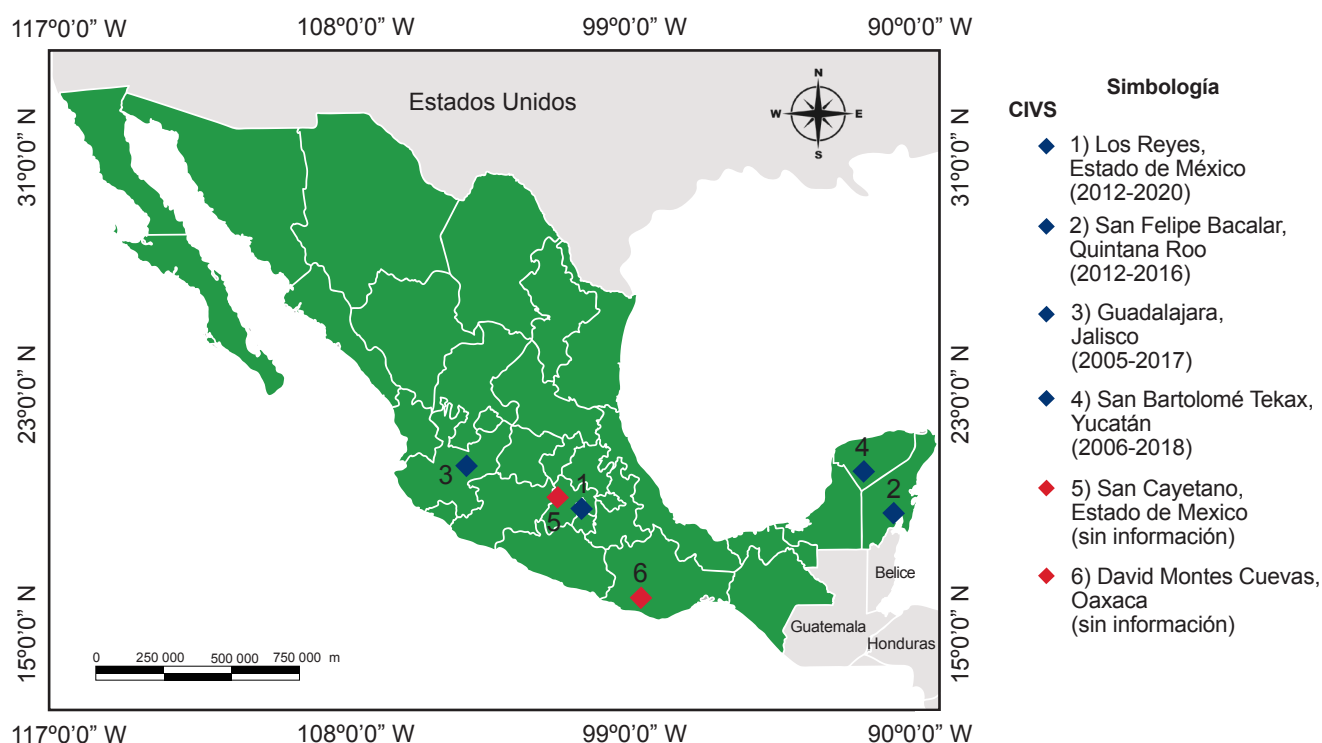
El presente estudio tuvo como objetivo analizar los datos de los ejemplares de fauna silvestre que ingresan y que egresan de los CIVS de México, así como la capacidad de los centros, en términos del presupuesto asignado y de la cantidad y perfil del personal que laboraba en ellos, durante un periodo de 16 años, desde el año 2005 a 2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, utilizando datos de ingresos y egresos de ejemplares de fauna silvestre, proporcionados por los centros de CIVS de México. Los datos sobre el manejo de fauna silvestre en los CIVS y su capacidad se obtuvieron a través de solicitudes de información, según lo establecido en los

artículos 121 y 123 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información, a la dependencia del gobierno federal que administra estos centros: la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Se recibió información de 4 centros con periodos diferentes de información (Figura 1). Se analizó de forma global dentro del periodo entre el 2005 y 2020, para los 4 CIVS que proporcionaron información, para cada grupo taxonómico reportado (anfibios, arácnidos, aves, corales, crustáceos, mamíferos, peces y reptiles) en el marco de las siguientes categorías: 1) el número de individuos de fauna que ingresaron y su motivo de ingreso (por nacimiento, entrega voluntaria al CIVS o aseguramiento de la autoridad competente, la PROFEPA o la FGR), 2) el número y tipo de egresos (por liberación en hábitats naturales, canalización/reubicación a otros lugares, por muerte o por extravío del ejemplar), 3) sexo de los



Nota: en azul se señalan los cuatro centros y el periodo de datos disponibles para cada uno de ellos.

■ **Figura 1. Ubicación geográfica de los CIVS de México.**

Figure 1. Geographical location of the CIVS of Mexico.

ejemplares (hembra, macho o sin especificar), y 4) la capacidad de los centros en términos del presupuesto asignado y de la cantidad, y el perfil del personal que laboraba en los centros.

RESULTADOS

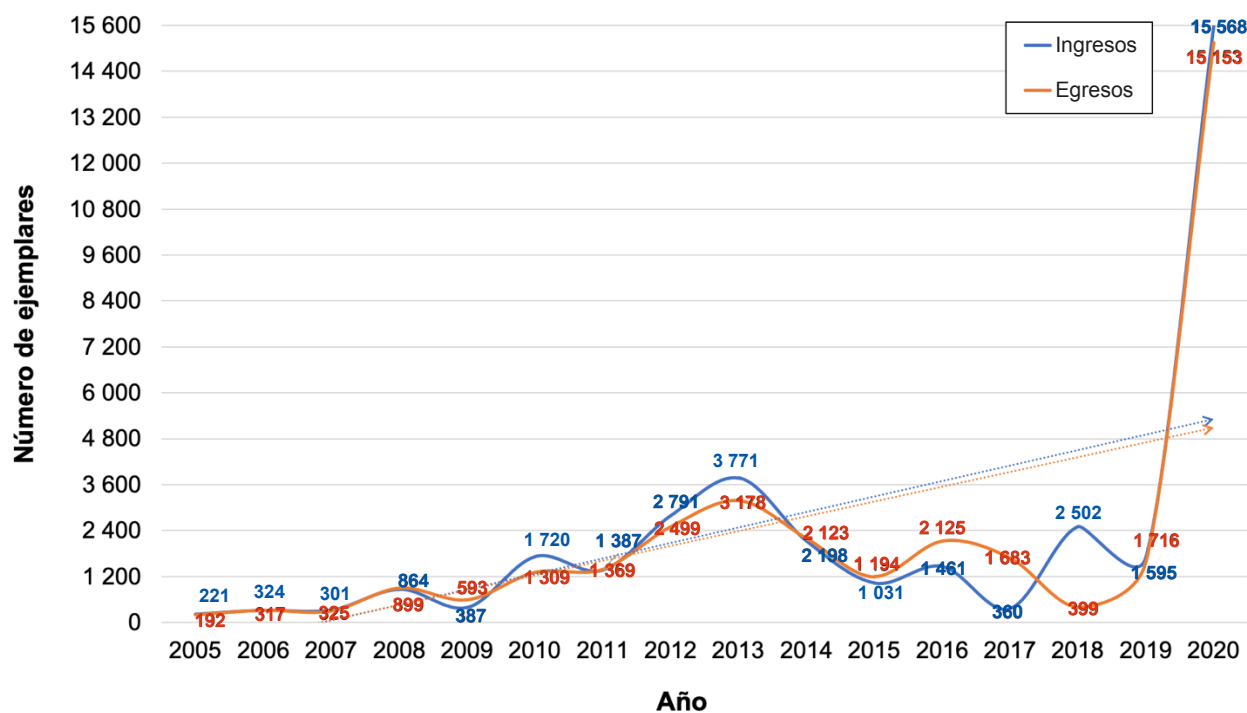
Ingresos y egresos de ejemplares en los CIVS

Entre el 2005 y 2020 se registró el ingreso de 36 526 individuos vivos de fauna silvestre y egresaron 35 029 individuos (Figura 2; Tabla 1) por motivos como liberación, muerte, extravío y canalizaciones a otros lugares. Durante este periodo, el ingreso promedio fue de 2 283 ejemplares por año, el CIVS Los Reyes registró el mayor número de ingresos ($n = 25\,119$; 68.8 %) entre 2012 y 2020, seguido del CIVS Guadalajara ($n = 8\,016$; 21.9 %) entre 2005-2017, San Bartolomé Tekax ($n = 3\,301$; 9.0 %) entre 2006-2018 y San Felipe Bacalar ($n = 90$; 0.2 %) entre 2012-2016. Los años 2020 y 2013 presentaron mayores ingresos y egresos de fauna silvestre (Figura 2) (en 2020 la

mayoría de los ingresos tuvieron como destino el CIVS Los Reyes).

Los tres grupos con mayores ingresos fueron los reptiles ($n = 24\,707$; 67.6 %), seguido de las aves ($n = 6\,828$; 18.7 %) y los mamíferos ($n = 3\,100$; 8.5 %) (Figura 3). La mayoría de los reptiles ingresó a Los Reyes (87.1 %); mientras que un gran porcentaje de aves lo hizo en el de Guadalajara (48.5 %) y en Los Reyes (34.3 %); y una gran población de mamíferos ingresaron en Guadalajara (37.0 %) y en San Bartolomé Tekax (34.3 %) (Tabla 1).

En cuanto a los egresos de ejemplares de los CIVS, se registró el mismo comportamiento que de ingresos, los reptiles fueron los de mayores egresos ($n = 22\,786$, 65.0 %), seguidos de las aves ($n = 7\,052$, 20.1 %) y de los mamíferos ($n = 3\,276$, 9.3 %) (Figura 3). La mayoría de los reptiles egresó de Los Reyes (85.4 %); mientras que un gran porcentaje de aves lo hizo en el de Guadalajara (51.9 %)



Nota: los datos proporcionados por los 4 CIVS analizados coinciden sólo entre 2012 y 2016.

■ Figura 2. Ingresos y egresos de fauna silvestre de los CIVS entre 2005-2020.

Figure 2. Wildlife admission and outcomes of the CIVS between 2005-2020.

■ Tabla 1. Ingresos de fauna silvestre reportados por CIVS, grupo taxonómico y motivo de ingreso.
Table 1. Wildlife admission reported by center, reason and taxonomic group.

Ingreso	Anfibios	Arácnidos	Aves	Corales	Crustáceos	Mamíferos	Peces	Reptiles	Total
Los Reyes									
Nacimiento	200	0	0	0	0	2	0	10	212
Entrega voluntaria	24	43	701	71	0	681	0	2 063	3 583
PROFEPA*	21	13	906	0	0	171	4	1 763	2 878
PGR*	20	4	736	0	0	8	0	17 678	18 446
Total	265	60	2 343	71	0	862	4	21 514	25 119
San Felipe Bacalar									
Nacimiento	0	0	32	0	0	1	0	0	33
Entrega	0	0	11	0	0	14	0	2	27
PROFEPA*	0	0	18	0	0	10	0	1	29
PGR*	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Total	0	0	61	0	0	26	0	3	90
Guadalajara									
Nacimiento	0	0	15	0	0	30	0	114	159
Entrega*	5	751	1 334	0	51	1 075	2	1 738	4 956
PROFEPA*	7	622	1 088	0	38	33	0	112	1 900
PGR	1	5	876	0	0	11	0	108	1 001
Total	13	1 378	3 313	0	89	1 149	2	2 072	8 016
San Bartolomé Tekax									
Nacimiento	0	0	38	0	0	146	0	62	246
Entrega	8	1	259	0	0	797	0	867	1 932
PROFEPA*	0	0	810	0	0	114	0	189	1 113
PGR*	0	0	4	0	0	6	0	0	10
Total	8	1	1 111	0	0	1 063	0	1 118	3 301

Nota: *Aseguramientos por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y decomisos por la Fiscalía General de la República. Los CIVS generan 24 registros por año, pero no reportaron todos los registros. San Felipe Bacalar tuvo la mayor ausencia de registros (faltó el 36.0 %).

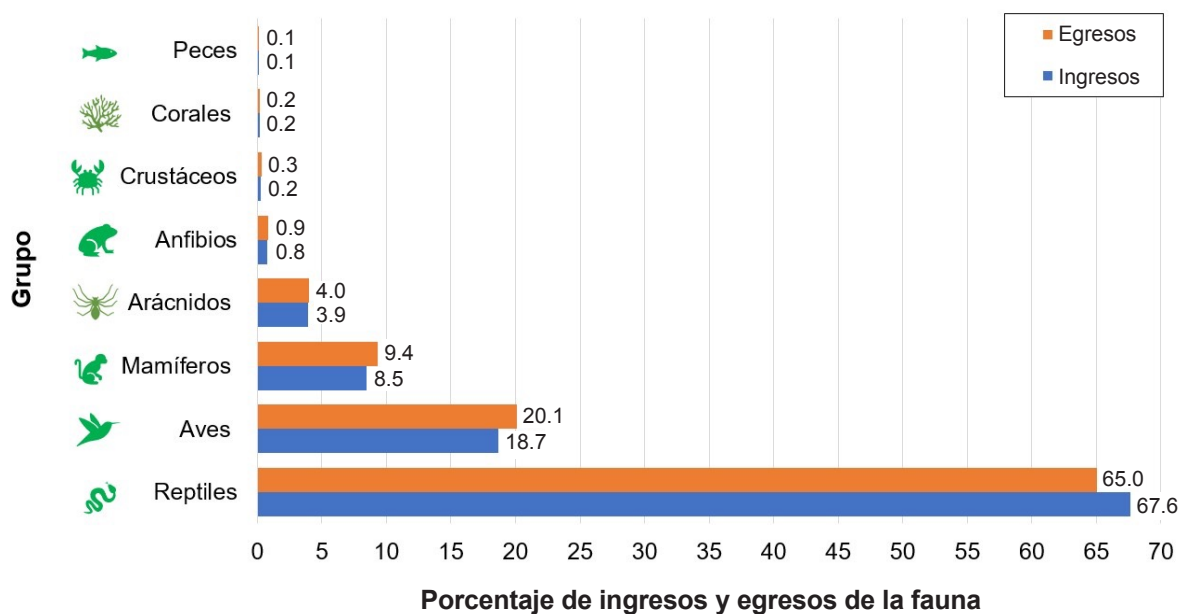
y Los Reyes (29.5 %); y una gran población de mamíferos en San Bartolomé Tekax (37.1 %) y de Guadalajara (36.2 %) (Tabla 2).

Motivos de ingreso de la fauna silvestre a los CIVS

El principal motivo de ingreso de fauna silvestre a los CIVS fue la suma de aseguramientos de la PROFEPA y decomisos de la FGR (n = 25 378, 69.5 %), siendo mayor por parte de la autoridad penal (FGR) (n = 19 458) (Tabla 1).

El 84.0 % de la fauna total asegurada y decomisada en el país ingresó al CIVS Los Reyes; y específicamente en este centro el 85.0 % de los individuos de fauna que ingresó provenían de aseguramientos y decomisos.

De todas las especies, los reptiles fue el grupo taxonómico que más ingresó por aseguramientos y decomisos (n = 19 441; 78.2 %) (de los cuales, el 97.9 % de esos reptiles ingresó al CIVS Los Reyes).



■ Figura 3. Ingresos y egresos de fauna silvestre (por grupo taxonómico) reportado por los CIVS entre 2005-2020.

Figure 3. Wildlife admissions and outcomes (by taxonomic group) by the CIVS between 2005-2020.

Dos especies de tortugas, en categoría de riesgo, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), fueron las que más ingresaron por aseguramientos y decomisos: *Kinosternon* sp (n = 10 847) (n = 10 840 ingresaron al CIVS Los Reyes y n = 7 a San Bartolomé Tekax) y *Claudius angustatus* (n = 4 327) (todas ingresaron a Los Reyes).

Las aves fueron el segundo grupo taxonómico con más ingresos por aseguramientos y decomisos (n = 4 438; 17.5 %) (Tabla 1) (de las cuales, el 44.2 % ingresó al CIVS Guadalajara). La especie *Aratinga canicularis*, catalogada en riesgo bajo protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y el apéndice II del CITES al pertenecer al orden *Psittaciformes*, fue la que registró más ingresos por aseguramientos y decomisos (n = 585 en Los Reyes y n = 470 en Guadalajara).

Del promedio total anual de todos ejemplares que ingresaron a los CIVS por aseguramientos y decomisos (n = 1 582), en más de la mitad de estos (56.9 %) el estatus legal se en-

contraba con algún procedimiento legal abierto por alguna autoridad, en su mayoría por la autoridad administrativa (52.8 %).

El segundo motivo de ingreso fue por entregas voluntarias (n = 10 498; 28.7 %) de las personas que poseían ejemplares de fauna silvestre o porque fue encontrada por particulares u organizaciones en la vía pública (e.g. brigadas de vigilancia ambiental, bomberos, seguridad pública y protección civil) quienes entregan la fauna a la PROFEPA para el registro como “entrega voluntaria” y posteriormente son llevados a los CIVS. El 47.2 % del total de la fauna entregada voluntariamente ingresó al CIVS Guadalajara. Los reptiles fueron el grupo taxonómico con más entregas voluntarias (n = 4 670, 44.5 %) (de los cuales, el 44.2 % ingresó al CIVS Los Reyes) (las tortugas *Trachemys scripta elegans* fueron los reptiles más entregados en los CIVS, n = 1 454; especie sujeta a protección especial en México según la NOM-059-SEMARNAT-2010 [SEMARNAT, 2010]). El segundo grupo con más entregas en los CIVS fueron los mamíferos (n = 2 567, 24.4 %) (el 41.9 % ingresó

■ Tabla 2. Salidas de fauna silvestre reportados por CIVS, grupo taxonómico y motivo de egreso.
Table 2. Wildlife outcomes reported by center, taxonomic group, and discharge reason.

Egreso	Anfibios	Arácnidos	Aves	Corales	Crustáceos	Mamíferos	Peces	Reptiles	Total
Los Reyes									
Liberación	0	2	193	0	0	136	0	290	621
Canalización	26	40	490	0	0	383	0	12 388	13 327
Muertes	252	32	1 345	71	8	327	12	6 700	8 747
Extravíos	3	5	49	0	12	17	8	82	176
Total	281	79	2 077	71	20	863	20	19 460	22 871
San Felipe Bacalar									
Liberación	0	0	1	0	0	6	0	0	7
Canalización	0	0	23	0	0	1	0	0	24
Muertes	0	0	15	0	0	5	0	0	20
Extravíos	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total	0	0	40	0	0	12	0	0	52
Guadalajara									
Liberación	7	384	606	0	0	755	0	884	2 636
Canalización	1	465	679	0	0	132	2	445	1 724
Muertes	7	481	2 363	0	89	298	0	857	4 095
Extravíos	0	0	11	0	0	2	0	4	17
Total	15	1 330	3 659	0	89	1 187	2	2 190	8 472
San Bartolomé Tekax									
Liberación	8	0	47	0	0	475	0	228	758
Canalización	0	0	111	0	0	235	0	389	735
Muertes	0	0	846	0	0	379	0	454	1 679
Extravíos	0	0	272	0	0	125	0	65	462
Total	8	0	1 276	0	0	1 214	0	1 136	3 634

Nota: Los CIVS reportan 2 registros por mes, faltaron 133 registros. San Felipe Bacalar tuvo la mayor ausencia de registros (faltó el 36.0 %).

al CIVS Guadalajara) (los *Didelphis virginiana* fueron los mamíferos más entregados a los CIVS; n = 1 253).

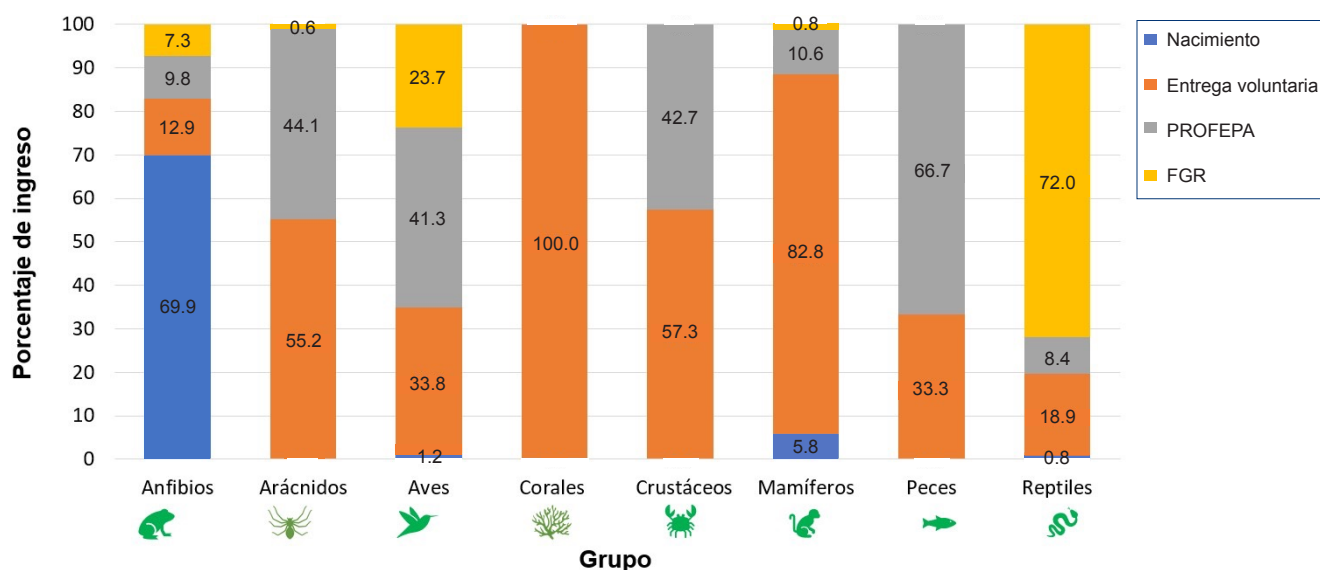
El tercer grupo con más entregas fueron las aves (n = 2 305, 22.0 %) (el 57.9 % ingresaron al CIVS Guadalajara) (las *Aratinga canicularis* fueron las aves más entregadas a los CIVS (n = 212), especie en protección especial en México de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y presente en el listado II de CITES).

Los anfibios reportaron la mayor tasa de nacimientos (n = 200, 30.8 %) del total de nacimientos (n = 650) (el 100 % nació en el CIVS

Los Reyes), seguido de los reptiles (n = 186, 28.6 % del total) (61.3 % nacieron en el CIVS Guadalajara), y en tercero los mamíferos (n = 179, 27.5 % del total) (el 81.6 % nació en San Bartolomé Tekax).

Al considerar el total de ingresos por grupo taxonómico, el nacimiento de anfibios fue del 69.9 % (n = 200) respecto al total de ingresos en ese grupo, mientras que los nacimientos de mamíferos fueron del 5.8 % (n= 179) y de reptiles del 0.7 % (n = 186) (Figura 4).

Motivos de egreso de la fauna silvestre en CIVS
La canalización, que es la reubicación de la



■ Figura 4. Tasa de los motivos de ingreso de la fauna silvestre (por grupo taxonómico) en los CIVS entre 2005-2020.

Figure 4. Reason rate for wildlife admissions (by taxonomic group) in CIVS between 2005-2020.

fauna de los CIVS a otras instalaciones autorizadas, fue la principal causa de egreso de los centros ($n = 15\ 810$; 45.1 %), seguida de las muertes ($n = 14\ 541$; 41.5 %) (incluye ejemplares sacrificados) y después las liberaciones en medio silvestre ($n = 4\ 022$; 11.4 %) (Tabla 2).

El CIVS Los Reyes reportó más egresos de fauna ($n = 22\ 871$; 65.3 %), registrando una mayor tasa de canalizaciones ($n = 13\ 327$; 84.3 %) y de muertes de fauna ($n = 8\ 747$; 60.1 %) que los otros CIVS estudiados.

Guadalajara fue el CIVS con la mayor tasa de liberaciones ($n = 2\ 636$; 65.5 %) y San Bartolomé Tekax fue el centro que más reportó extravíos de individuos de fauna ($n = 462$; 70.4 %).

Los reptiles presentaron la mayor tasa de canalizaciones del total de la fauna de los CIVS analizados ($n = 13\ 222$; 83.6 %) (Los Reyes tienen la mayor tasa de canalización de reptiles, $n = 12\ 388$; 78.3 %) (Tabla 2). La canalización o entrega a otros lugares autorizados se da, por ejemplo, a zoológicos, colecciones científicas, colecciones privadas, centros

de investigación o bien, a las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS) o a los Predios o Instalaciones que Manejan Vida Silvestre (PIMVS), pero la mayoría de los reportes proporcionados no especifican los nombres de los lugares a los que son llevados. Las UMAS son unidades de manejo (extensivas o intensivas) de aprovechamiento y conservación de la vida silvestre, que tienen entre sus objetivos y actividades el aprovechamiento regulado, la protección, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, exhibición, recreación y educación ambiental (artículo 39 de la Ley General de Vida Silvestre, 2021). Los PIMVS son criaderos intensivos que manejan vida silvestre de manera confinada con propósitos de reproducción controlada de especies o poblaciones para su aprovechamiento con fines comerciales (artículo 2 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, 2014).

Las muertes son la segunda causa de egreso de los CIVS (14 541; 41.5 %); siendo los reptiles el grupo con más muertes reportadas ($n = 8\ 011$; 55.1 %). Los Reyes fue el centro que más muerte de reptiles documentó (83.6 %)

(las tortugas *Kinosternon* sp fueron los reptiles que más murieron, $n = 3\ 124$; especies catalogadas en protección especial en México según la NOM-059-SEMARNAT-2010). Las aves fueron el segundo grupo con más muertes ($n = 4\ 569$, 31.4 %) (Guadalajara reportó la mayor tasa de muertes de aves, 51.7 %) (los *Aratinga canicularis* fueron las aves que más murieron, $n = 1\ 142$, especie sujeta a protección especial en México según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y presente en el listado II de CITES). La mayoría de los reportes proporcionados por los CIVS no especifican la causa de muerte, solo mencionan ocasionalmente que los individuos de fauna mueren por: 1) haber ingresado crías o neonatos; 2) presentar enfermedades, lesiones o fracturas; 3) ser atacados por ratas u otros animales dentro de las instalaciones; y 4) los CIVS no cuentan con el equipo e instalaciones y condiciones climáticas adecuadas para el cuidado óptimo de los animales.

El CIVS Guadalajara fue el centro que, dentro de los reportes proporcionados detalla más las causas de muerte. Por ejemplo, documentó en 2011 el fallecimiento de 35 pericos (29 *Aratinga canicularis* y 6 *Amazona finschi*) por estrés post captura, y otros por ataque intraespecie dentro de las instalaciones; además en ese mismo año se reportó la muerte de 4 pericos *Aratinga canicularis*; en 2016 la muerte de 6 aves *Passerina ciris*; en 2017 la de 3 búhos *Otus kennicottii*, todos atacados y muertos por ratas dentro del CIVS; entre 2016 y 2017 documentaron la muerte de 24 tlacuaches *Didelphys virginiana* neonatos que no sobrevivieron a la crianza; y en 2017, también murieron 5 aves *Myadestes occidentalis*, 4 iguanas negras *Ctenosaura pectinata*, 2 guacamayas *Ara militaris* y 2 pericos *Amazona autumnalis* a causa de las bajas temperaturas dentro del CIVS. Es importante mencionar que del total de corales (71: Tabla 1) que ingresaron a los CIVS (únicamente en el CIVS de Los Reyes), el 100 % murieron (Figura 5).

Sobre la liberación de fauna, el grupo de los reptiles fue el que registró el mayor número

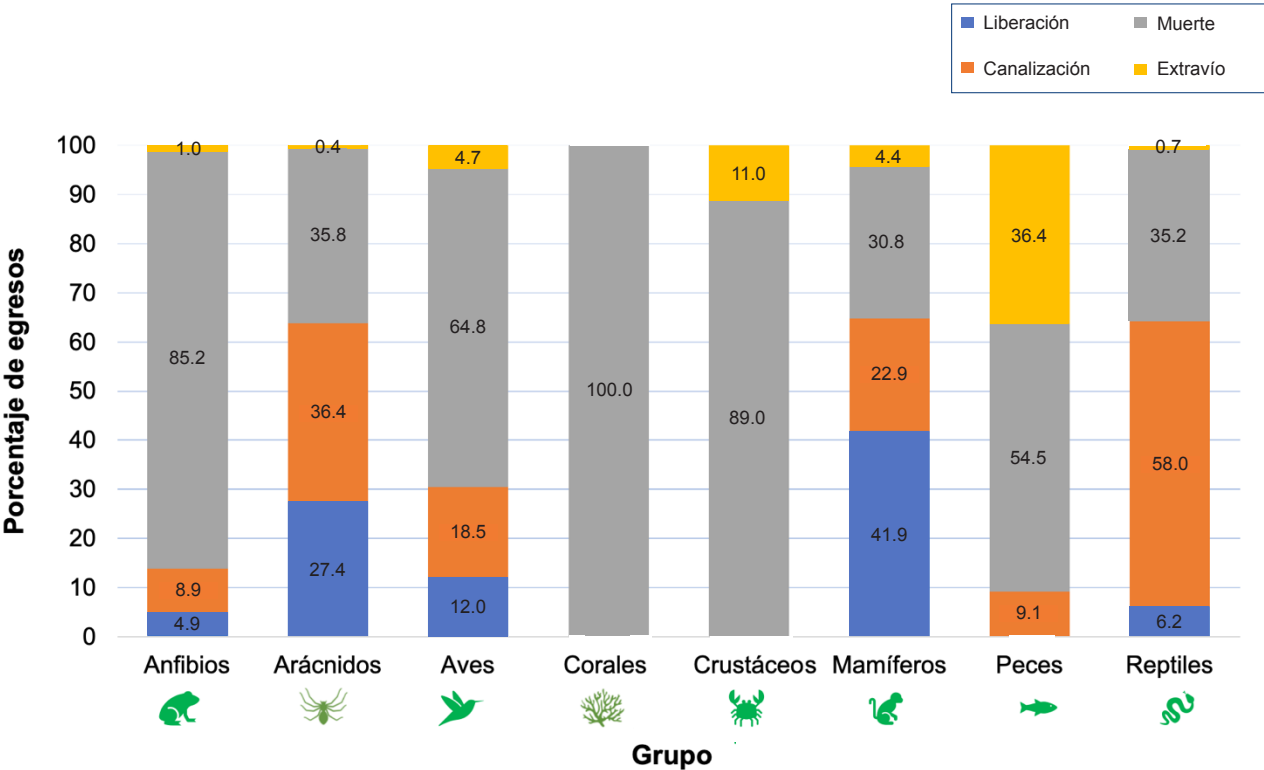
de liberación ($n = 1\ 402$; 34.9 %) (entre los reptiles más liberados están las serpientes *Pituophis deppei*, $n = 227$, especie en riesgo en México según la NOM-059-SEMARNAT-2010), seguido de los mamíferos ($n = 1\ 372$; 34.1 %) (entre los mamíferos más liberados están los *Didelphys virginiana*, $n = 819$). Y en tercer lugar se encontró el grupo de aves (847; 21.0 %). El CIVS Guadalajara fue el que reportó la mayor cantidad de todos los CIVS, de liberación de aves (71.5 %), reptiles (63.0 %) y de mamíferos (55.0 %). Ninguno de los grupos taxonómicos alcanzó el 50.0 % de individuos de fauna liberados, considerando el total de individuos del mismo grupo que ingresó a los CIVS (Figura 5).

En cuanto a los motivos de egreso por extravío de individuos de fauna de todos los CIVS, las aves, fue el grupo más extraviado ($n = 333$; 50.8 %) (el 81.7 % se extravió en el CIVS San Bartolomé Tekax) seguido por el de los reptiles ($n = 151$; 23.0 %) (el 54.3 % se extravió en Los Reyes y el 43.0 % en San Bartolomé Tekax).

Sexo de la fauna que ingresa a los CIVS

En el 90.0 % o más de los grupos faunísticos como los corales ($n = 71$; 100 %), los crustáceos ($n = 89$; 100 %), peces ($n = 6$; 100 %), arácnidos ($n = 1\ 430$; 99.4 %), anfibios ($n = 285$; 99.7 %), aves ($n = 6\ 143$; 90.0 %) y reptiles ($n = 24\ 120$; 97.6 %) que ingresaron a los CIVS no se identificó o no se reportó el sexo de los ejemplares; en mamíferos también fue un porcentaje alto ($n = 1\ 958$; 63.2 %) en el que tampoco se identificó el sexo al ingreso. Respecto a los egresos, tampoco se identificó el sexo de los individuos en los grupos taxonómicos como los corales ($n = 71$; 100 %), los crustáceos ($n = 109$; 100 %), peces ($n = 22$; 100 %), arácnidos ($n = 1\ 403$; 99.6 %), anfibios ($n = 294$; 96.7 %), aves ($n = 6\ 219$, 88.2 %), reptiles ($n = 22\ 183$; 97.3 %) y mamíferos ($n = 2\ 015$; 61.5 %) (Tabla 3).

En cuanto, a los individuos faunísticos en los que se identificó el sexo, el grupo taxonómico de los mamíferos fue el que registró mayor nú-



■ Figura 5. Tasa de los motivos de egreso de la fauna silvestre (por grupo taxonómico) en los CIVS entre 2005-2020.
Figure 5. Reason rate for wildlife outcomes (by taxonomic group) in the CIVS between 2005-2020.

■ Tabla 3. Ingresos y egresos de fauna silvestre por sexo (hembras y machos) reportados por los CIVS.
Table 3. Wildlife admissions and outcomes by sex (females and males) reported by the centres.

Grupo de fauna	Entradas			Salidas				
	Hembras	Machos	Sin especificar	Hembras	Machos	Sin especificar	Hembras liberadas	Hembras muertas
Anfibios	0	1	285	5	5	294	0	0
Arácnidos	7	2	1 430	4	2	1 403	0	0
Aves	304	381	6 143	376	457	6 219	95	122
Mamíferos	512	630	1 958	563	698	2 015	210	176
Peces	0	0	6	0	0	22	0	0
Reptiles	263	324	24 120	271	332	22 183	98	79
Corales	0	0	71	0	0	71	0	0
Crustáceos	0	0	89	0	0	109	0	0

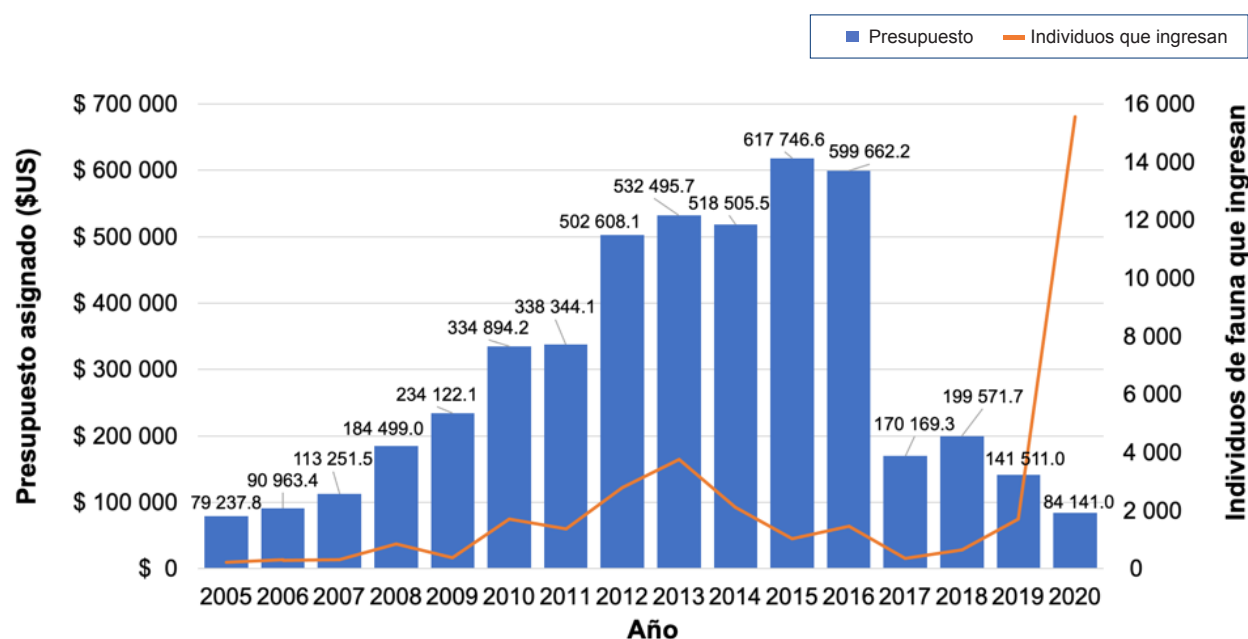
mero de ingresos de hembras ($n = 512$), seguido de las aves ($n = 304$), reptiles ($n = 263$) y arácnidos ($n = 7$). La cantidad de ejemplares hembra, que egresan de los CIVS es menor en comparación con los machos, salvo en arácnidos. En el caso de las especies liberadas, se reportó un mayor número de hembras para los grupos de mamíferos ($n = 210$, 37.3 %) y reptiles ($n = 98$, 36.1 %) en comparación con las muertes de los individuos de los mismos grupos ($n = 176$, 31.2 % y $n = 79$, 29.1 %, respectivamente). En las aves se reportaron más hembras muertas ($n = 122$, 32.4 %) que las liberadas ($n = 95$, 25.2 %).

Presupuesto asignado y perfil del personal que labora en los CIVS

Del 2005 ($n = \$ 79\,237.8$ dólares americanos) al 2015 ($n = \$ 617\,746.6$ dólares americanos) se aprecia una tendencia creciente de presupuesto asignado a los CIVS para operar, misma que comienza a descender a partir del 2016 ($n = \$ 599\,662.2$ dólares americanos) (Figura 6). Este decremento coincide con que a finales del 2016 comenzaron a cerrar ope-

raciones los CIVS, al punto de quedar sólo 2 centros de rehabilitación funcionando al 2018 (Los Reyes y David Montes Cuevas). Al comparar la cantidad de individuos de fauna silvestre que ingresaron a los CIVS durante el periodo contra la asignación de presupuesto por año, se encontró que la tendencia de ingresos de fauna no ha disminuido, incluso incrementó en el 2019 ($n = 1\,716$) y más en el 2020 ($n = 15\,568$), mientras que el presupuesto asignado decrece, situación que lleva a atender más individuos de fauna silvestre con menos cantidad de CIVS y presupuesto.

Sobre la cantidad y perfil del personal que laboraba en los CIVS, en 3 de los 4 centros (San Felipe Bacalar, Guadalajara y San Bartolomé Tekax) laboraban en promedio 2 personas por año durante el periodo analizado (2005 al 2020) y en el CIVS Los Reyes lo hacían 10 personas en promedio por año. Si bien, el centro Los Reyes es donde más individuos de fauna ingresaron durante su periodo reportado (2012-2020) ($n = 25\,119$), el segundo centro



Nota: los presupuestos asignados en pesos mexicanos se convirtieron a dólares americanos (\$US) considerando 17.13 pesos mexicanos un dólar (febrero 2024).

■ Figura 6. Presupuesto asignado y número de individuos de fauna silvestre que ingresan a los CIVS.
Figure 6. Money awarded and number of wildlife individuals entering the CIVS.

con más ingresos fue el CIVS Guadalajara (2005-2017) ($n = 8\ 016$), que contaba solo con 2 personas para cubrir la demanda de manejo de fauna silvestre que ingresó. A diferencia de los otros dos CIVS, donde uno recibió menos de la mitad de este último, y el otro no llegó ni a 100 individuos. Sobre el perfil de personal que laboraban en los CIVS, en todos los años analizados en los 4 CIVS se desempeñaba al menos un personal con perfil de Médico Veterinario Zootecnista (en Los Reyes laboraban 2 personas con ese perfil en promedio por año). Sólo en los CIVS Los Reyes y San Bartolomé Tekax ha laborado una persona con carrera en Biología.

DISCUSIÓN

Desde finales del 2016, 3 de los 4 CIVS analizados dejaron de operar (San Felipe Bacalar en 2016, Guadalajara en 2017 y San Bartolomé Tekax en 2018) y tuvieron que canalizar la fauna en su posesión a otras instalaciones autorizadas, incluida la entrega a los 2 CIVS que continúan en operaciones (Los Reyes y David Montes Cuevas), lo que llevó a que desde finales del 2016 y años consecutivos en el CIVS Los Reyes ingresara más fauna, producto de la reubicación de otros centros. A pesar de que el CIVS Guadalajara reportó las tasas más altas de liberación de fauna a la naturaleza, cerró operaciones, sin saber a ciencia cierta la razón o justificación del cierre. En el país, al igual que ocurre en centros de atención y valoración de fauna en Colombia (Morales-David y Mancera-Rodríguez, 2021), se identificó que los CIVS no cuentan o no reportan información completa o continua entre periodos que permita hacer análisis más detallados o completos sobre la fauna que ingresa o egresa de estos.

Los tres grupos de animales que más ingresaron a los CIVS estudiados, fueron los reptiles, aves y mamíferos, lo que coincide con los centros de países como Colombia (Asprilla-Perea y col., 2013; Estrada-Cely, 2020; Morales-David y Mancera-Rodríguez, 2021), España (Molina-López y col., 2017), Italia (Dessalvi y col., 2021) e Inglaterra (Mullineaux y Pawson,

2023). El CIVS Los Reyes reportó el mayor número de ingresos, podría ser que al estar ubicado en el centro del país tendría relación con la cantidad de especies silvestres aseguradas y decomisadas de esa región (Castro-Salazar y col., 2022). Algunos estudios reportaron que las tasas más altas de atención en los centros de rehabilitación de vida silvestre se concentran en las aves (Asprilla-Perea y col. 2013; Dessalvi y col., 2021; Morales-David y Mancera-Rodríguez, 2021), mientras que en este trabajo, los reptiles ocuparon el primer lugar de ingresos (67.6 %), seguidos de las aves (18.7 %); que podría tener relación con la riqueza y diversidad de reptiles en México, de acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2020), o bien con la afición de la gente por tener reptiles como mascotas en el país (Carpio-Domínguez y col., 2018; Arroyo-Quiroz y col., 2021; Carpio-Domínguez, 2023).

Similar a estudios reportados en Colombia (Carrascal y col., 2013; Estrada-Cely, 2020; Morales-David y Mancera-Rodríguez, 2021), las aves psitácidas como la *Aratinga canicularis*, que son especies protegidas en México con categoría de riesgo, en donde se prohíbe su comercialización, junto con los reptiles *Kinosternon* spp y *Claudius angustatus*, fueron las especies que más ingresaron a los CIVS por aseguramientos y decomisos, lo que da muestra de la presencia y nivel del tráfico ilegal de especies protegidas en el país. Los peces ($n = 6$), los corales ($n = 71$) y los crustáceos ($n = 89$) fueron los que menos ingresaron a los CIVS, hecho que pudiera deberse a que las autoridades federales como la PROFEPA y la FGR sólo están facultadas para asegurar especies acuáticas en riesgo (SEMARNAT, 2010) o que se encuentren en veda, lo que reduce la cantidad de especies acuáticas que pueden ser aseguradas y decomisadas y su posterior entrega a los CIVS.

Los aseguramientos y decomisos de fauna son el principal motivo de ingreso, y más del 50 % de los ingresos presentaron procedimientos administrativos o penales abiertos.

Eso implica que la fauna no pueda ser liberada al medio silvestre hasta que no se defina la situación legal y se emita un resolutive jurídico que autorice su liberación, por lo que deben permanecer en confinamiento durante todo el tiempo que dura el proceso. Ello reduce sus posibilidades de posterior liberación, debido a que son más propensas a adquirir enfermedades, ser lastimadas, extrañadas, o se acostumbran al trato y manejo humano, se domestican, lo que disminuye sus probabilidades de éxito en caso de ser liberados en el medio silvestre. Se debe reducir el tiempo de estancia de la fauna en los centros de rehabilitación para evitar sufrimiento innecesario, de ahí la importancia de conseguir la liberación de forma más rápida y eficaz posible; desafortunadamente los tiempos de estancia apenas se reportan en la literatura (Molina-López y col., 2017). Estudios señalan que los tiempos de estancia de los animales en los centros depende de la especie y condiciones de ingreso (con lesiones, huérfanos, enfermos, entre otros), habiendo especies que pueden durar dos meses hospitalizados antes de ser liberados, pero indican un promedio de días de estancia de 17 d antes de ser liberados (Molina-López y col., 2017), aunque también se dan casos de liberación inmediata (Morales-David y Mancera-Rodríguez, 2021).

Los análisis estadísticos muestran que la tasa de mortalidad de la fauna que ingresa a los CIVS supera la tasa de liberación en la naturaleza, y si bien la tasa de canalización a otras instalaciones está por encima de las tasas de muertes, sería recomendable que las autoridades pertinentes dieran seguimiento a la historia de vida de cada individuo llevado a otros lugares con el fin de saber en qué condiciones se encuentran, y dependiendo del caso, saber cuál fue su destino final. Para comprender, los impactos a largo plazo de la rehabilitación de fauna silvestre, es necesario un seguimiento posterior a la salida de la fauna, como indagar en cuánto tiempo sobreviven los animales rehabilitados después de su liberación (Mullineaux y Pawson, 2023). La tasa de liberación de fauna en los CIVS

apenas superó el 11.4 %, por lo que es la tasa de liberación más baja al compararla con la reportada por otros países (p. ej., Colombia, España, Italia e Inglaterra), donde las tasas de liberación no superan el 45 % (Kirkwood, 2003) o 50 % (Molina-López y col., 2017). México también tiene la tasa de canalización/reubicación de fauna más alta (45.1 %) (Tabla 4). Si bien, la tasa de nacimientos en los CIVS es baja, estaría relacionada con que estos no tienen el objetivo de reproducir especies (artículo 38 de la Ley General de Vida Silvestre, 2021).

En otros hallazgos, la información que menos se registra de la fauna que ingresa a los centros es el sexo, en México el porcentaje de individuos sin identificar oscila entre el 61.5 % a 99.5 %, según la especie (Tabla 3). En centros de otros países como España, la cifra es del 55.0 % (Molina-López y col., 2017) y en Colombia del 67.7 % (Morales-David y Mancera-Rodríguez, 2021), incluso en el caso del centro de Inglaterra, rara vez se registró el sexo del animal (Mullineaux y Pawson, 2023).

Además, de la poca cantidad de CIVS en el país, no contar con centros en la región norte, y de las dificultades de accesibilidad geográfica para llevar fauna a estos centros (Castro-Salazar, 2023), la mayoría de los CIVS reportó tener poco personal y una disminución de presupuesto para su operación, que son dos condiciones necesarias que aportan a garantizar el éxito de liberar a la fauna en la naturaleza (Restrepo-Rodas y Pulgarín-Restrepo, 2021; Mullineaux y Pawson, 2023). Desafortunadamente, la falta de apoyo económico federal a los CIVS de gobierno no es exclusiva de estos centros, los recursos tanto humanos como económicos y materiales destinados a administrar, manejar y cuidar de la vida silvestre y de especies forestales en México han sido cuestionables (Castro-Salazar y Luyando-Cuevas, 2020; Castro-Salazar y col., 2021; 2022; Castro-Salazar, 2023). Desde la Criminología Verde, la falta de capacidad institucional para aportar a la conservación y protección de la fauna silves-

■ Tabla 4. Tasas de ingresos y egresos reportadas para diferentes centros de conservación en diversos países.

Table 4. Admissions and outcomes rates reported for different conservation centers in various countries.

Centro de rehabilitación	Salidas			
	Liberación	Muertes	Canalización	Otro**
CIVS en México	11.0 %	39.8 %	45.1 %	***
Chocó, Colombia (Asprilla-Perea y col., 2013)	58.0 %	2.2 %	9.7 %	30.1 %
Cataluña, España (Molina-López y col., 2017)	63.0 %	35.0 %	***	1.0 %
Génova, Italia (Dessalvi y col., 2021)	53.9 %	46.1 %	***	***
Valle del Cauca, Colombia (Morales-David y Mancera-Rodríguez, 2021)	39.0 %	27.0 %	7.0 %	***
Colombia* (Restrepo-Rodas y Pulgarín-Restrepo, 2021)	35.0 %	35.5 %	20.7 %	5.9 %
Somerset, Inglaterra (Mullineaux y Pawson, 2023)	42.6 %	56.4 %	***	***

*Sólo analiza ingresos y egresos de individuos de loros.

**Permanecen dentro del mismo centro o sólo menciona que permanecen en cautiverio.

***Sin especificar.

tre se pueden considerar crímenes verdes secundarios, también conocidos como “simbióticos”, al ser actos de omisión o negligencia por parte de instituciones gubernamentales que dañan a la fauna (Beirne y South, 2007; Brisman y South, 2013; Potter, 2017).

CONCLUSIONES

Los resultados presentados son el primer esfuerzo conocido en México sobre la situación de ingresos y egresos de fauna de los Centros de Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS), así como en describir la capacidad presupuestaria y de personal de los centros de rehabilitación. La principal aportación del estudio fue identificar que la tasa de mortalidad de la fauna silvestre supera a la de liberación, así como que el tráfico ilegal de especies en categoría de riesgo continúa en México, de acuerdo a la cantidad de psitácidos que ingresaron por aseguramientos y decomisos a los CIVS. El número de CIVS en el país es muy reducido para atender la demanda de casos a nivel nacional, incluso se identifica la ausencia de CIVS en la región norte, aunado a la falta de capacitación del personal, esto podría influir en la recepción de

individuos o en la rehabilitación, canalización o liberación. Además, entre las facultades de estos centros no está la reproducción de vida silvestre con fines de conservación, aunque se identificaron casos aislados de nacimientos de fauna dentro de los mismos. Sin embargo, es un esfuerzo de parte del personal, que aún con poca capacitación, espacios reducidos para la recepción de un vasto número de animales, y cada vez menos recursos presupuestarios, trata de ser eficaz. Incluso frente a las limitaciones identificadas, existe cooperación interinstitucional entre los CIVS y otras dependencias públicas como la Fiscalía General de la República y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en los ingresos de fauna, además de las entregas voluntarias por parte de la población civil, lo que representa la vinculación de estos centros con el sector público y la sociedad. Se resalta la importancia de mejorar el adecuado y continuo registro de datos de ingresos y egresos de fauna en los CIVS ante ausencias en los reportes proporcionados que limita realizar análisis más completos y profundos. Además, de incrementar el personal capacitado, sobre todo en las especies recibidas con mayor frecuencia, así

como mejorar el presupuesto para los CIVS, a fin de que puedan lograr sus objetivos de manera más eficaz. También es importante que en el futuro, se realicen investigaciones que den seguimiento a la fauna liberada y canalizada a otras instalaciones para aportar a conocer las tasas de supervivencia.

DECLARACIÓN DE INTERESES

Los autores declararon no tener conflicto de interés alguno.

REFERENCIAS

- Aprile, G. y Bertonatti, C. (1996). Manual sobre Rehabilitación de Fauna. Boletín Técnico N°31. Fundación de Vida Silvestre Argentina. [En línea]. Disponible en: <https://claudiobertonatti.wixsite.com/naturaycultura/fauna-y-flora>. Fecha de consulta: 24 de abril de 2024.
- Arroyo-Quiroz, I., Carpio-Domínguez, J. y Díaz-Rentería, P. (2021). Comercio y posesión de fauna silvestre en la industria de mascotas de México: Una perspectiva criminológica verde. En N. Hernández-Jiménez (Ed.), *Temas criminológicos Latinoamericanos: Teoría, evidencia empírica y ejecución penal* (pp. 185-232). Tirant Lo Blanch, Colombia. <https://ru.crim.unam.mx/handle/123456789/831>
- Asprilla-Perea, J., Serna, J. E. y Palacios, Y. (2013). Diagnóstico sobre el decomiso de fauna silvestre en el Departamento del Chocó (Pacífico Norte Colombiano). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 16(1), 175-184. <https://doi.org/10.31910/rudca.v16.n1.2013.873>
- Beirne, P. and South, N. (2007). *Issues in Green Criminology. Confronting harms against environments, humanity and other animals*. Willan Publishing. <https://doi.org/10.4324/9781843926344>
- Brieva, C. y Gutiérrez, G. (2022). El concepto de impronta y su uso en la literatura de cuidado y rehabilitación de fauna silvestre. *Tesis Psicológica: Revista de la Facultad de Psicología*, 17(1), 1-32. <https://doi.org/10.37511/tesis.v17n1a2>
- Brisman, A. & South, N. (2013). A green-cultural criminology: An exploratory outline. *Crime, Media, Culture*, 9(2), 115-135.
- Burton, E. & Tribe, A. (2016). The rescue and rehabilitation of Koalas (*Phascolarctos cinereus*) in Southeast Queensland. *Animals*, 6(9), 56. <https://doi.org/10.3390/ani6090056>
- Carpio-Domínguez, J. (2023). Posesión de animales exóticos como mascotas en México. Una aproximación criminológica verde desde los reportes hemerográficos durante 2008-2018. *Constructos Criminológicos*, 3(5), 127-154. <https://doi.org/10.29105/cc3.5-56>
- Carpio-Domínguez, J., Vargas-Orozco, C., Meraz-Esquivel, M. y Villarreal-Sotelo, K. (2018). Las redes sociales como factor criminógeno de la venta ilegal de especies en Tamaulipas (México): el caso de Facebook. *CienciaUAT*, 13(1), 9-34. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.972>
- Carrascal, V. J., Chacón, P. J. y Ochoa, C. V. (2013). Ingreso de psittacidos al centro de atención de fauna (CAV-CVS), durante los años 2007-2009. *Revista MVZ Córdoba*, 18(1), 3414-3419. <https://doi.org/10.21897/rmvz>
- Castro-Salazar, J. (2023). Estrategias legales e institucionales para asegurar y trasladar fauna silvestre a centros de rehabilitación en México. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, (44), 1-22. <http://www.coltlax.edu.mx/openj/index.php/ReyDS/article/view/291>
- Castro-Salazar, J., Carpio-Domínguez, J. y Arroyo-Quiroz, I. (2021). Acciones y limitantes institucionales en la aplicación de la legislación forestal en México en el periodo 2009-2019. *Revista de el Colegio de San Luis*, 11(22), 1-36. <https://doi.org/10.21696/rcsl112220211325>
- Castro-Salazar, J., Carpio-Domínguez, J. y Arroyo-Quiroz, I. (2022). Criminología verde, esfuerzo de aplicación de las regulaciones sobre vida silvestre en México entre el 2006 y 2020. *Constructos Criminológicos*, 2(2), 109-134. <https://doi.org/10.29105/cc2.2-21>
- Castro-Salazar, J. y Luyando Cuevas, J. R. (2020). Evaluación de la actividad de inspección de recursos forestales en México. *Textual*, (75), 11-35. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2019.75.01>
- Chaves, A., Montecino-Latorre, D., Alcázar, P., & Suzán, G. (2021). Wildlife rehabilitation centers as a potential source of transmission of SARS-CoV-2 in-

to native wildlife of Latin America. *Biotropica*, 53(4), 987-993. <https://doi.org/10.1111/btp.12965>

Choperena, M. y Mancera-Rodríguez, N. (2016). Lineamientos para el seguimiento y monitoreo post-liberación de fauna silvestre rehabilitada. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica*, 19(2), 411-424.

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2020). México Megadiverso. Gobierno de México. [En línea]. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees.html>. Fecha de consulta: 13 de junio de 2023.

Crespo-Martínez, J., Izquierdo-Rosiqueb, A., & Surroca-Royo, M. (2014). Causes of admission and final dispositions of hedgehogs admitted to three Wildlife Rehabilitation Centers in eastern Spain. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 25(2), 107-110. <https://doi.org/10.4404/hystrix-25.2-10248>.

Dessalvi, G., Borgo, E., & Galli, L. (2021). The contribution to wildlife conservation of an Italian Recovery Centre. *Nature Conservation*, 44, 1-20. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.44.65528>

Drews C. (1999). Rescate de fauna en el Neotrópico: cerrando el milenio. En C. Drews (Ed.), *Rescate de fauna en el neotrópico*. Editorial Universidad Nacional.

Estrada-Cely, G. (2020). Fauna silvestre posdecomiso: entre la eutanasia, el encarnizamiento terapéutico y la distancia. *FAGROPEC Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 12(1), 11-27. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v12n1a1>

Godoy-Steindl, G., Peñaloza-Madrid, D., Salfattis-Chandia, J., Pizarro-Guzmán, B., Roca-Acevedo, C., Leiva-Espinosa, N. y Villa, F. (2023). Rehabilitación de un ejemplar de Tortuga verde del Pacífico (*Chelonia mydas*) por ingesta de plástico y posterior trauma en vida silvestre. *Ciencia Veterinaria*. 25(2), 199-209. <https://doi.org/10.19137/cienvet202325209>

Hanson, M., Hollingshead, N., Schuler, K., Siemer, W., Martin, P., & Bunting, E. (2021). Species, causes, and outcomes of wildlife rehabilitation in New York State. *PloS ONE*, 16(9), e0257675. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257675>

Heathcote, G., Hobday, A., Spaulding, M., Gard, M., & Irons, G. (2019). Citizen reporting of wildlife interactions can improve impact-reduction programs and support wildlife carers. *Wildlife Research*, 46(5), 415-428. <https://doi.org/10.1071/WR18127>

Janssen, K., Marsland, C., Barreto, M., Charalam-

bous, R., & Narayan, E. (2020). Identifying the Stressors Impacting Rescued Avian Wildlife. *Animals*, 10(9), 9. <https://doi.org/10.3390/ani10091500>

Kandir, E. & Gül, T. (2020). Retrospective study on wild orphan animals in Afyon Kocatepe University wildlife rescue rehabilitation, training, practice and research center (Akurem). *Kocatepe Veterinary Journal*, 13(3), 272-280.

Karesh, W. (1995). Wildlife rehabilitation: additional considerations for developing countries. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 26 (1), 2-9.

Kirkwood, J. K. (2003). Introduction: wildlife casualties and the veterinary surgeon. In E. Mullineaux, D. Best, & J. E. Cooper (Eds.), *BSAVA Manual of Wildlife Casualties* (pp. 1-6). British Small Animal Veterinary Association: Gloucester. http://ostochka.ru/gallery/BSAVA_Manual_of_Wildlife_Casualties.pdf

Kwok, A., Haering, R., Travers, S., & Stathis, P. (2021). Trends in wildlife rehabilitation rescues and animal fate across a six-year period in New South Wales, Australia. *PLoS ONE*, 16(9), e0257209. <https://doi.org/10.1371/journal>

Ley General de Vida Silvestre (2021). Última reforma publicada el 20 de mayo de 2021. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México. [En línea]. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_200521.pdf. Fecha de consulta: 17 de junio de 2023.

Mariacher, A., Gherardi, R., Mastroilli, M., & Melini, D. (2016). Causes of admission and outcomes of Long-eared Owl (*Asio otus*) in wildlife rescue centres in Italy from 2010 to 2014. *Avian Biology Research*, 9(4), 282-286. <https://doi.org/10.3184/175815516X14739467542487>

Miller, E. (2012). *Minimum standards for wildlife rehabilitation* (Fourth edition). National Wildlife Rehabilitators Association and International Wildlife Rehabilitation Council. [En línea]. Disponible en: <https://theiwrc.org/wp-content/uploads/2011/05/Standards-4th-Ed-2012-final.pdf>. Fecha de consulta: 24 de abril de 2024.

Molina-López, R., Mañosa, S., Torres-Riera, A., Pomarol, M., & Darwich, L. (2017). Morbidity, outcomes and cost-benefit analysis of wildlife rehabilitation in Catalonia (Spain). *PLoS ONE*, 12(7), e0181331. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181331>

Morales-David, C. y Mancera-Rodríguez, N. J. (2021). Manejo, valoración y atención de la fauna

silvestre en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Revista Luna Azul (On Line)*, 52, 105-125. <https://doi.org/10.17151/luaz.2021.52.6>

Mullineaux, E. & Pawson, C. (2023). Trends in Admissions and Outcomes at a British Wildlife Rehabilitation Centre over a Ten-Year Period (2012–2022). *Animals*, 14(1), 86. <https://doi.org/10.3390/ani14010086>

Paterson, J., Carstairs, S., & Davy, C. (2021). Population-level effects of wildlife rehabilitation and release vary with life-history strategy. *Journal for Nature Conservation*, 61, 125983. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2021.125983>

Potter, G. (2017). Criminología verde como eco-criminología: El desarrollo de una ciencia social del crimen ecológicamente informada. En H. Mol, D. Goyes, N. South y A. Brisman (Eds.), *Introducción a la Criminología Verde. Conceptos para nuevos horizontes y diálogos socioambientales* (pp. 31-49). Editorial Themis-Universidad Antonio Nariño.

Pyke, G. & Szabo, J. (2018). Conservation and the 4 Rs, which are rescue, rehabilitation, release and research. *Conservation Biology*, 32(1), 50-59. <https://doi.org/10.1111/cobi.12937>

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (2014). Última reforma publicada el 9 de mayo de 2014. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf. Fecha de consulta: 19 de junio de 2023.

Restrepo-Rodas, D. C. y Pulgarín-Restrepo, P. C. (2021). Dinámicas de los loros en cautiverio en Colombia: tráfico, mortalidad y liberación. *Ornitología Colombiana*, (16), 1-23. <http://asociacioncolombiana deornitologia.org/revista-ornitologia-colombiana/>

Romero, F., Espinoza A., Sallaberry-Pincheira, N., & Napolitano, C. (2019). A five-year retrospective study on patterns of casuistry and insights on the current status of wildlife rescue and rehabilitation centers in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 92(6), 2-10. <https://doi.org/10.1186/s40693-019-0086-0>

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010). NOM-059-SEMARNAT-2010. Gobierno de México. [En línea]. Disponible en: https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf. Fecha de consulta: 11 de julio de 2023.

Tardieua, L., Rollockb, W., & Garcia G. W. (2020). Wildlife rehabilitation: A case study of the neotro-

pical, opossum *Didelphis marsupialis insularis*, Allen 1902. *Brazilian Journal of Biology*, 80(3), 529-534. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.214757>

Yarnel, R., Surgery, J., Grogan, A., Thompson, R., Davies, K., & Kimbrough, C. (2019). Should rehabilitated hedgehogs be released in winter? A comparison of survival, nest use and weight change in wild and rescued animals. *European Journal of Wildlife Research*, 65(1), 6. <http://doi.org/10.1007/s10344-018-1244-4>