



Proyecto No. 00089333: “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”

Servicios de consultoría para la actualización del estudio de análisis de riesgo detallado para *Myiopsitta monachus* realizado en el año 2015 y la elaboración de dos análisis de riesgo de aves con potencial invasor para México *Sturnus vulgaris* y *Streptopelia decaocto*.

PRODUCTO 2c. ANÁLISIS DE RIESGO DE *Sturnus vulgaris*



Fuente: Fotografía de BioPic/ Leopoldo Daniel Vázquez Reyes.

Dra. Patricia Ramírez Bastida

Noviembre 2019

“Las opiniones, análisis y recomendaciones de política incluidas en este informe no reflejan necesariamente el punto de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, como tampoco de su junta ejecutiva ni de sus estados miembros.”





Título: Servicios de consultoría para la actualización del estudio de análisis de riesgo detallado para *Myopsitta monachus* realizado en el año 2015 y la elaboración de dos análisis de riesgo de aves con potencial invasor para México *Sturnus vulgaris* y *Streptopelia decaocto*.

Objetivo: Fortalecer el conocimiento acerca del potencial invasor en México de las especies objeto de esta consultoría, para apoyar la toma de decisiones respecto a la implementación de las acciones preventivas, de control y manejo

Autor: Dra. Patricia Ramírez Bastida

Modo de citar: PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019. Análisis de riesgo de *Sturnus vulgaris*. Servicios de consultoría para la actualización del estudio de análisis de riesgo detallado para *Myopsitta monachus* realizado en el año 2015 y la elaboración de dos análisis de riesgo de aves con potencial invasor para México *Sturnus vulgaris* y *Streptopelia decaocto*. Proyecto 00089333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. Ramírez-Bastida, P. UNAM, FES Iztacala, México. 52 pp.

Área objeto del informe: Especies invasoras.

Fecha de inicio: 25 de febrero 2019.

Fecha de terminación: 30 de noviembre 2019.

Resumen: El presente Análisis de Riesgo presenta la integración de la información para *Sturnus vulgaris*. El estornino se introdujo intencionalmente en países de todas las regiones zoogeográficas, posteriormente la especie se ha dispersado, sobre todo en áreas agrícolas con cobertura arbórea adyacente, presentando movimientos locales o regionales. Sus canales de comercialización son escasos, pero se considera un ave de ornato aprovechable todo el año. Además, no se incluye en las estadísticas de comercio Internacional. Sin embargo, hay evidencia de su comercialización en el extranjero, ya sea como individuos, ejemplares preparados en taxidermia o paquetes de plumas. Los primeros registros de estorninos en México se presentan en 1939 en Tamaulipas, para el año 2005 ya se tenía presencia de la especie en 23 estados de la república. Aunque en México no se ha documentado el impacto económico negativo de los estorninos, de forma general se mencionan daños directos a cultivos, deterioro a infraestructura por presencia de guano y pérdidas por impactos. Por otro lado, el impacto a la salud que puede causar la especie se considera alto, ya que puede ser vector de parásitos o enfermedades que afectan directa o indirectamente al humano u otras especies. *Sturnus vulgaris* está presente en 58 ANP y 76 AICA, lo que se puede interpretar como evidencia indirecta de los posibles impactos a la biodiversidad. En cuanto al análisis de riesgo, se considera moderadamente peligroso para la seguridad pública, además, existe un riesgo grave de establecimiento y un riesgo extremo de convertirse en plaga. Estas etapas catalogadas anteriormente, lo colocan en una categoría de riesgo de invasión EXTREMA.

Vínculo con la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras:

Objetivo estratégico 1. Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.



Meta 1.1. Marco jurídico nacional e internacional implementado para regular la introducción y el manejo de especies invasoras y de aquellas con potencial invasivo en el país.

- Acción: Revisar el marco jurídico nacional para detectar vacíos, inconsistencias y debilidades, contrarios al principio precautorio.

Meta 1.2. Información científica y técnica, relevante, oportuna y accesible, que genere capacidades en diversos sectores para atender las prioridades relacionadas con las especies invasoras.

- Acción: Generar conocimiento con respecto a la biología de las especies invasoras, las interacciones con las especies nativas y los impactos a los ecosistemas.
- Acción: Realizar análisis de costo/beneficio de los efectos nocivos (económicos, ecológicos, a la salud y sociales) de las especies invasoras en el largo plazo, en las diferentes regiones del país.
- Acción: Generar conocimiento sobre las interacciones y sinergias de las especies invasoras con otros factores de amenaza a la biodiversidad, tales como el cambio climático, el cambio de uso de suelo, entre otros.
- Acción: Desarrollar y establecer acuerdos entre diversas instituciones y actores para la generación de nueva información.
- Acción: Proveer diferentes tipos de información de acuerdo con los distintos usuarios (p.ej. mapas, fichas informativas, bases de datos, consultas de series de tiempo o espaciales).

Meta 1.3. Vías de introducción y dispersión identificadas y vigiladas para las especies invasoras de mayor riesgo.

- Acción: Identificar y analizar los puntos de introducción y rutas de movilización nacional e internacional.
- Acción: Identificar y analizar las actividades productivas de alto riesgo.
- Acción: Desarrollar modelos predictivos para la dispersión natural de especies invasoras.
- Acción: Establecer protocolos y lineamientos para obtener estadísticas sobre importaciones, comercialización, transporte o movimiento de especies exóticas.
- Acción: Predecir la dispersión e infestaciones potenciales considerando cambios en el uso de suelo, cambio climático, entre otros factores.
- Acción: Desarrollar análisis de riesgo de vías de introducción y diseminación de especies invasoras.

Meta 1.4. Mecanismos y protocolos estandarizados de prevención en operación, para reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.

- Acción: Implementar herramientas de análisis de riesgo en actividades relacionadas con importación, uso, comercio o movimiento de especies exóticas, invasoras o nativas trasladadas.
- Acción: Realizar análisis de riesgo para las especies invasoras más nocivas.



TABLA DE CONTENIDO

1. ÁMBITO DEL AR	7
2. INTRODUCCIÓN	7
a. Taxonomía/especies	7
b. Descripción	7
c. Biología e historia natural	8
d. Estatus	9
3. USOS Y COMERCIALIZACIÓN	10
a. Historia de la comercialización	10
b. Origen de los organismos comercializados	11
c. Condiciones de cultivo/Reproducción	11
d. Análisis económico	11
4. RUTAS DE INTRODUCCIÓN (EN MÉXICO Y EL MUNDO)	12
a. Introducción en el mundo	12
b. Introducción en México	14
5. POTENCIAL DE ESTABLECIMIENTO Y COLONIZACIÓN	15
a. Potencial de colonización	15
b. Potencial de dispersión	15
6. EVIDENCIAS DE IMPACTOS	16
i. Impactos/beneficios socioeconómicos	16
ii. impactos a la salud	17
iii. Impactos ambientales y a la biodiversidad	18
7. CONTROL Y MITIGACIÓN	20
8. NORMATIVIDAD	22
a. Normatividad internacional	22
b. Normatividad nacional	24
9. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO	25
10. CONCLUSIONES	35
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
12. ANEXOS	45



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modificación de los valores de Climate match Score (Bomford, 2008), adaptados a las 221 estaciones consideradas para México.	27
Tabla 2. Cálculo del Puntaje total de daños a productos básicos.	33
Tabla 3. Hoja de resultados para el modelo de análisis de riesgo.	34
Tabla 4. Categorías de amenaza del comité de plagas de vertebrados.	35

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Juvenil de Estornino pinto (<i>Sturnus vulgaris</i> , foto: Manuel Grosselet, obtenido del Banco de Imágenes de CONABIO, 2019).	8
Figura 2. <i>Sturnus vulgaris</i> adulto. Izquierda-plumaje reproductor (foto: Manuel Grosselet, Banco de Imágenes de CONABIO, 2019). Derecha: plumaje no reproductor (foto obtenida de Naturalista, 2018a).	8
Figura 3. Venta de estorninos en https://www.etsy.com . Izquierda: paquetes de plumas, centro: taxidermia en posición científica, derecha: taxidermia en postura de exhibición.	11
Figura 4. Registros recientes (2018-2019) de <i>Sturnus vulgaris</i> en el mundo.	13
Figura 5. Registros recientes (2018-2019) de <i>Sturnus vulgaris</i> en México.	14
Figura 6. Registros de <i>Sturnus vulgaris</i> intersecados con la cobertura de Áreas Naturales Protegidas Federales.	19
Figura 7. Registros de <i>Sturnus vulgaris</i> intersecados con la cobertura de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.	20
Figura 8. Resultados del análisis de coincidencia climática del área de distribución de <i>Sturnus vulgaris</i> con las condiciones climáticas de México. Se muestra la frecuencia de las distintas clases de coincidencia climática, siendo 10 la categoría de mayor similitud.	27
Figura 9. A. Comparación de la distribución de <i>Sturnus vulgaris</i> A. Registros, en azul los anteriores a 2018, rojo 2018-2019 (GBIF, 2019; www.naturalista.mx), B. Distribución potencial residente (Navarro & Peterson (2007), C, D y E. Distribución potencial actual, en 2050 y 2070 respectivamente, bajo escenarios de cambio climático severo (Martínez-Meyer et al. 2016a, b, c).	28
Figura 10. Imágenes base para determinar la coincidencia climática de registros de presencia de <i>Sturnus vulgaris</i> . A. con especies nativas o comunidades susceptibles. B. Resultado del análisis con CLIMATCH. C. Riqueza de especies endémicas. D. Riqueza de aves. E. Áreas de Importancia para la Conservación de las aves. F. Áreas Naturales Protegidas Federales.	32

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Notas periodísticas sobre decomisos de <i>Sturnus vulgaris</i> . Se incluyen como imágenes bajo su dirección URL.	45
Anexo 2. Áreas Naturales Protegidas donde se han registrado estorninos de acuerdo con Avesmx (Berlanga et al., 2008) y datos de GBIF (2019), eBird (2019) y Naturalista-CONABIO (2019). Se	



señalan **en verde** las ANP con registro reciente. C. A. D. N. = Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego..... 48

Anexo 3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) donde se han registrado estorninos de acuerdo con Avesmx (Berlanga et al., 2008) y datos de GBIF (2019), eBird (2019), Naturalista-CONABIO (2019). Se señalan en verde las AICA con registro reciente. 50



1. ÁMBITO DEL AR

El análisis de riesgo considera a la especie *Sturnus vulgaris*, conocido como Estornino pinto o estornino europeo.

2. INTRODUCCIÓN

Las invasiones biológicas constituyen uno de los factores que amenazan la biodiversidad a nivel mundial (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). En el caso particular de *Sturnus vulgaris* su llegada a América está documentada como una introducción en Estados Unidos a fines del siglo XIX (American Ornithologists' Union, 1998; Chow, 2000) y de ahí logró dispersarse hacia el sur de Norteamérica, llegando a México como principal forma de expansión. Por lo anterior y de acuerdo con la terminología de Blackburn *et al.* (2011), el estornino es una especie en *expansión* en México, puesto que ha superado las etapas de *introducción* y *establecimiento*.

a. Taxonomía/especies

El Estornino pinto, o estornino europeo, es un ave del Orden Passeriformes, dentro de la familia Sturnidae. La familia incluye 123 especies distribuidas en Europa, sur de África, suroeste de Asia, islas del Pacífico y noreste de Australia (Craig *et al.* 2019), de ellas solo el Estornino pinto se ha introducido a México. La sistemática completa de acuerdo con Navarro & Gordillo (2006) es:

Reino: Animalia

Phylum: Chordata Linnaeus, 1758

Clase: Aves Linnaeus, 1758

Orden: Passeriformes Linnaeus 1758

Familia: Sturnidae Amadon, 1956

Género: *Sturnus* Linnaeus, 1758

Especie: *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758

Aunque se han reconocido hasta 13 subespecies, con distribución y estacionalidad distinta; su taxonomía es compleja y no se ha definido del todo (Craig & Feare, 2019; Gill & Donsker, 2019).

b. Descripción

Sturnus vulgaris es una paserina de tamaño medio, con longitud de pico a cola de 20-23 cm (promedio 21.5 cm), el peso puede variar entre 55-100 g y la envergadura promedio es de 40 cm. Los machos son más grandes que las hembras (Chow 2000, Sibley, 2000; Craig & Feare, 2019). Son aves esbeltas, de pico recto delgado, las alas son triangulares y puntiagudas, su cola es corta y cuadrada (Sibley, 2000). Los juveniles son de color pardo, con garganta pálida (Fig. 1).



Figura 1. Juvenil de Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*, foto: Manuel Grosselet, obtenido del Banco de Imágenes de CONABIO, 2019).

Los estorninos adultos presentan plumaje alterno: en la época de reproducción el pico es amarillo, con la base azul en los machos y rosa en las hembras, ambos con patas color carne oscuro. El plumaje reproductor es negro iridiscente, con tonalidades que van hacia el morado en la cabeza, y verde en el resto del cuerpo, con jaspeados pequeños amarillos, sobre todo en el dorso. Los machos tienen plumas elongadas en el pecho, estas mismas son cortas en las hembras. Fuera de época reproductora los adultos tienen plumas primarias en tonos café y las plumas cobertoras del cuerpo por el desgaste lucen con moteado blanco, mientras que la cabeza es menos oscura que en el plumaje reproductor, dando la apariencia de jaspeado blanco (Fig. 2, Howell & Webb, 1995, Sibley 2000, Craig & Feare, 2019).



Figura 2. *Sturnus vulgaris* adulto. Izquierda-plumaje reproductor (foto: Manuel Grosselet, Banco de Imágenes de CONABIO, 2019). Derecha: plumaje no reproductor (foto obtenida de Naturalista, 2018a).

c. Biología e historia natural

La información de este apartado se integró de Chow (2000), The Cornell Lab of Ornithology (2017), Craig & Feare (2019) y Global Invasive Database (2019).



Hábitat. Los estorninos son casi cosmopolitas, a excepción de la mayor parte del Neotrópico y zonas polares. Es una especie nativa de las regiones zoogeográficas Paleártica y Etiópica (Chow, 2000). Pueden establecerse cerca de zonas habitadas por el hombre, incluyendo ciudades y campos agrícolas. Pueden encontrarse en sitios muy variados: áreas abiertas con herbáceas, incluso marismas, requieren disponibilidad de agua. Evitan áreas boscosas, matorrales y zonas desérticas. En época reproductiva requieren áreas con árboles, edificios u otras estructuras con cavidades para anidar (Chow, 2000; The Cornell Lab of Ornithology, 2017).

Alimentación. *Sturnus vulgaris*, por su dieta variada, se considera omnívoro y oportunista, consume pequeños invertebrados como arañas, insectos (chapulines, escarabajos, moscas, mariposas, orugas, entre otros), miriápodos, gusanos y caracoles; así como bayas, semillas y frutos provenientes de cultivos (lo cual se retomará en efectos negativos de la especie). También pueden alimentarse de carroña y restos de alimentos de origen antropogénico y pueden acudir a comederos para aves. Tienden a forrajear en campos y áreas abiertas con vegetación baja (Chow, 2000).

Reproducción y esperanza de vida. La temporada reproductiva en el hemisferio norte va de marzo a julio, y en el hemisferio sur de septiembre a diciembre. La elección de huecos para anidar es diversa, pueden ser cavidades de árboles, postes de luz, lámparas en arbotantes, bajo tejas de techos, nidos de carpinteros, cajas de anidación, soportes de anuncios, incluso hay registros de construcción de nidos bajo la lana de ovejas vivas (Birdlife Australia, 2019). Son capaces de apoderarse de nidos de otras aves que anidan en cavidades. El macho elige el sitio de anidación para atraer a la hembra. Típicamente son monógamos, aunque se ha reportado poligamia. Tienen una a dos nidadas por año, excepcionalmente tres. Los huevos son azul pálido, el tamaño de puesta puede ser de 2-8 huevos, más comúnmente de 4-6. Ambos padres participan en la incubación y cuidado de las crías. La incubación dura alrededor de 15 días, los pollos permanecen en el nido de 21 a 23 días en promedio y después continúan siendo alimentados por los padres durante algunos días más. Los volantones forman parvadas con otros juveniles una vez que son independientes; alcanzan el plumaje adulto en su primera muda prebásica y entonces se reúnen con parvadas de adultos. Se ha registrado longevidad de hasta 20 años en individuos silvestres.

Conducta. Los estorninos tienden a ser gregarios fuera de la época reproductiva. Pueden formar parvadas de miles de individuos que se pueden dispersar para alimentarse durante el día, pero pernoctan juntos. Pueden volar en grupos compactos con despliegues aéreos perfectamente coordinados. Además, presentan migraciones locales o de larga distancia. Aunque son aves agresivas, pueden forrajear con otras especies como *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Columba livia*, *Turdus migratorius*, entre otras. Respecto a su comunicación, *Sturnus vulgaris* se caracteriza por su alta capacidad de vocalización, puede imitar el sonido de otras aves y otros animales, incluso sonidos mecánicos, en cautiverio puede imitar la voz humana (West & King, 1990; Lorenz, 1993).

d. Estatus

El estornino se considera a nivel internacional como invasor en algunos países donde se ha establecido como especie exótica, en particular en Botswana, Bermuda, Columbia Británica, Francia,



Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda (CABI, 2014). Actualmente es una de las tres especies de aves que se incluyeron como parte de las 100 especies exóticas más invasivas (Lowe *et al.*, 2000).

En México, el estornino pinto tuvo sus primeros registros a finales del primer tercio del siglo XX, en 1939, al norte de Tamaulipas. A inicios de la década de 1960 en Baja California, ya se registraban desde Baja California hasta el centro de Sinaloa en 1991, el primer registro en la Ciudad de México fue en 1983 (Howell & Webb, 1995). Para el año 2005, Gómez de Silva y colaboradores ya consideraban sus efectos potenciales, aunque no figura en el listado de aves en la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010). Para el 2016 ya se enlista como una especie invasora en el país (SEMARNAT, 2016). Se tienen reconocidos de manera general los retos que implican las aves exóticas (Born-Schmidt *et al.* 2017) y *Sturnus vulgaris* es una de las especies para las que ya se tiene evaluación rápida de riesgo por el Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) desarrollado por CONABIO, resultando con un valor de 0.5390625 = Muy alto (CONABIO, 2017).

3. USOS Y COMERCIALIZACIÓN

Al igual que otros estúrnidos, los estorninos pintos fueron comercializados como aves de ornato y mascotas debido a su capacidad de imitar la voz humana o por su colorido (West & King, 1990). Los estorninos actualmente tienen un uso limitado como aves de ornato y en algunas regiones de España son capturados para consumo al punto de tener temporada de veda (La Perdiz Roja, 2019). Además de mascotas, se consideran una excelente ave para investigación a nivel mundial, siendo solo superada por las palomas (*Columba livia*), incluso son obtenidos en su mayoría del medio silvestre, como adultos o volantones (Asher & Bateson, 2008). La temática de investigación en la que se han empleado los estorninos es variada: ecología de la conducta, ecofisiología y neuroecología de la producción y percepción del canto.

Otro uso que tuvieron los estorninos en el pasado fue considerarlos controles biológicos eficientes: en la Unión Soviética para escarabajos elatéricos en áreas forestales, por ello se instalaron millones de cajas de anidación. Por su parte en Nueva Zelanda se introdujeron entre 1862 y 1883 para el control de un escarabajo que atacaba pastizales (Feare & Craig, 1998).

a. Historia de la comercialización

Actualmente no existen canales comerciales relevantes para la especie, desde hace varias décadas ha prevalecido su consideración como ave invasora y plaga, inclusive en Europa donde es nativa (Feare & Douville de Franssu, 1992).

En México el comercio legal de fauna silvestre se autoriza por la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) bajo dos modalidades, las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y el aprovechamiento de subsistencia. En el caso de las aves de ornato, la modalidad de subsistencia está representada por los “Pajareros”, que en la mayoría de los casos obtienen a las aves por captura o crianza en cautiverio a pequeña escala. Es una actividad muy ligada a la cultura mexicana (Roldán-Clarà & Toledo, 2017). Sin embargo, el número de Pajareros registrados ante la DGVS se ha reducido en los últimos años, de 800 en el año 2013 a 568 en 2016 (Roldán-Clarà & Toledo, 2017, Roldán-Clarà *et al.*, 2017b).



b. Origen de los organismos comercializados

Los organismos introducidos en Estados Unidos fueron extraídos de varias regiones de Europa y es posible que en cada sitio de introducción hayan llegado en distintos periodos y de poblaciones diferentes, tal como lo constataron para Australia Rollins y colaboradores (2006, 2009). A partir de esas aves de Norteamérica, y como resultado del comercio en el mercado de aves de ornato, además de la dispersión de sus poblaciones, fueron llegando a todo el continente americano. En México también llegaron por dispersión y liberación deliberada o accidental de individuos comercializados desde Estados Unidos.

c. Condiciones de cultivo/Reproducción

No hay programas de reproducción de *Sturnus vulgaris* a gran escala, en Europa era común cuidar pollos de estornino desde pequeños e incluso enseñarles a hablar. Actualmente en todo el mundo se mantienen algunos individuos en los hogares, con la facilidad de que se pueden juntar a varios en una misma jaula. Más que reproducirlos en cautiverio, se extraen los pollos de los nidos. La dieta en cautiverio para un pollo puede ser una mezcla de pan reblandecido con leche, huevo duro picado, e incluso pupas de hormigas o bien carne o corazón crudos y picados. Para los adultos se le puede dar salvado de trigo algo humedecido combinado con semillas (Lorenz, 1993). Una dieta más fácil de obtener sería a base de papillas de alimento para aves y tenebrios o lombrices de tierra.

d. Análisis económico

A diferencia de otras aves de ornato, no se localizaron en México páginas donde se puedan adquirir *Sturnus vulgaris* vivos. Tampoco se incluye a la especie en las estadísticas de comercio internacional (CITES) durante el periodo 1975-2018 (UNEP-WCMC, 2019). Se encontró un anuncio de venta de organismos criados en cautiverio por un particular que los ofrecía a \$100 US, pero la publicación era del año 2014 (<https://www.backyardchickens.com/threads/european-starlings-for-sale.883487/>).

Otra forma de comercio detectada (mayo 2019), es la venta de paquetes de plumas (~ 30 piezas de vuelo y cobertoras) y ejemplares preparados en taxidermia con ojos de vidrio, en posición científica y de exhibición. Los precios de estos productos son \$138, \$2958 y \$3944 (MN) respectivamente, más gastos de envío, desde una página en venta en línea desde Estados Unidos (<https://www.etsy.com>, Fig. 3). En la misma página se ofertan organismos en taxidermia con poses acrobáticas dentro de una jaula por \$7396.

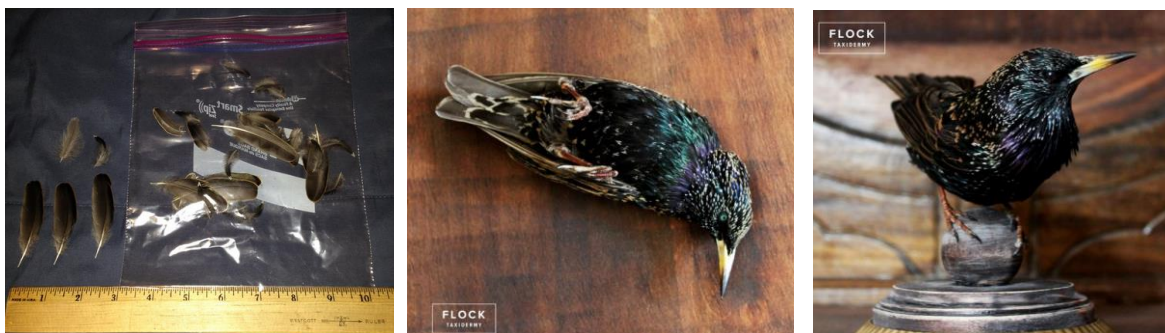


Figura 3. Venta de estorninos en <https://www.etsy.com>. Izquierda: paquetes de plumas, centro: taxidermia en posición científica, derecha: taxidermia en postura de exhibición.



En México hay notas periodísticas esporádicas sobre ejemplares decomisados junto con otras aves de ornato (La Jornada, 2010; El Universal, 2015; PROFEPA, 2016; Notas periodísticas en el Anexo 1). Además, se encuentran a la venta en los mercados, aunque con menos frecuencia que otras especies como palomas, cenizotes, cuicacoches, charas, cardenales.

Se realizó una visita al mercado de Sonora en la CDMX (mayo, 2019), encontrando sólo un local donde se comerciaba a *Sturnus vulgaris*; lo ofrecían como “alondra” con un precio de \$450. En otro local donde se preguntó por la especie, el comerciante indicó que “no era época” y que el precio de \$450 “era bueno”.

La indicación de existencia de una época para el comercio puede deberse a que algunas poblaciones del país efectúan movimientos regionales, o migraciones de corta distancia (Howell y Webb, 1995). No se encontraron referencias sobre las localidades entre las que se realicen los movimientos. Autores como Rodríguez-Estella *et al.* (1997) solo refieren “registros invernales” previos a su hallazgo de los nidos en Baja California, otros solo centran sus registros en los organismos reproductores (Gómez-Aiza & Zuria, 2012), sin mencionar si las aves permanecen todo el año. Se indica que las poblaciones de Estados Unidos han adquirido patrones migratorios pasando la temporada no reproductora en México (Craig & Feare, 2019).

Por tratarse de una especie exótica, desde hace más de una década se recomendó permitir el aprovechamiento del estornino pinto todo el año (DGVS, 2006) y para todo el territorio mexicano (SEMARNAT, 2018).

4. RUTAS DE INTRODUCCIÓN (EN MÉXICO Y EL MUNDO)

El estornino pinto ha sido introducido a las regiones Neártica, Oriental y Australiana (Chow, 2000) y tiene una historia particular en cada sitio de introducción. Sin embargo, la introducción no es el único mecanismo por el que ha llegado más allá de su distribución: su plasticidad en la selección de hábitat y alimento le ha permitido dispersarse, sobre todo en ambientes perturbados (Valéry *et al.*, 2009).

a. Introducción en el mundo

La distribución original de *Sturnus vulgaris* incluía como **áreas de Reproducción de Verano** a Islandia, Noruega, Finlandia, Suecia, el oeste y suroeste de Rusia, Estonia, Letonia, Lituania, Bielorrusia, centro y Este de Polonia, República Checa, Eslovaquia, norte de Hungría, Moldavia, Ucrania, norte de Rumania, norte de Kazajistán, Tayikistán, Kirguistán, Austria. Además, era **Residente** en el borde costero oeste de Noruega y costa sur de Noruega y Suecia, Irlanda, Islandia, Reino Unido, Francia, Luxemburgo, Dinamarca, Alemania, Países Bajos, extremo este de Polonia y Eslovaquia, Islas Feroe, Austria, Italia, Malta, Suiza, Liechtenstein, Albania, Bosnia-Herzegovina, Montenegro, Macedonia, Eslovenia, Croacia, Serbia, Bulgaria, extremo sur de Ucrania, Georgia, Armenia, Azerbaiyán, sur de Turkmenistán, sur de Uzbekistán, norte de Irán, extremo norte y sección centro de Pakistán, islas Azores. Adicionalmente, se consideraba **Visitante de invierno** en España, Portugal, costa mediterránea de Marruecos, Argelia, Turquía, Túnez, Chipre, Libia y Egipto;



Grecia, Siria, Irak, Líbano, Jordán, Kuwait, costa de Emiratos Árabes Unidos, Irán, centro y sur de Afganistán, Pakistán, norte de la India y extremo sur de Nepal (relación de países basada en BirdLife International, 2016 y en el mapa de Craig & Feare, 2019).

Es importante mencionar que en porciones de su distribución nativa sus poblaciones han declinado, por la introducción de la agricultura intensiva por lo que la tendencia general de la población es decreciente pero fuera de preocupación (Least concern, BirdLife International, 2016).

Actualmente se encuentra introducida por todos los continentes (se anotan algunos años de introducción entre paréntesis). En el sur de la región **Etiópica**: Sudáfrica, Botswana (1950s), Kenia y extremo sur de Namibia. En la región **Oriental**: Omán, Israel, Arabia Saudita, Qatar, Bahréin, Mongolia, China, Corea del Sur, Japón, Hong Kong, Taiwán, Bangladesh, Myanmar, Laos, Tailandia, Vietnam, Camboya, Filipinas, Malasia. Para la región **Australiana**: extremo oriente y costas de Australia (1862-1883), Tasmania, Nueva Zelanda (1862-1883). En la región **Neártica**: Canadá, Estados Unidos (incluyendo Alaska), México, Bermudas (1950s), Bahamas. En la región **Neotropical**: Islas Caimán, Jamaica, Puerto Rico, Costa Rica, Aruba, Curasao, Panamá, Chile, Argentina, Uruguay, islas Malvinas. Por último, en el Pacífico las islas Hawaii (American Ornithologists' Union, 1998; eBird, 2019, Fig. 4). A diferencia de lo que indica la literatura (BirdLife International, 2016), en años recientes (2018-2019) no se obtuvieron registros para Cuba, República Dominicana, Panamá, Haití, ni en Islas Turcas y Caicos y en cambio se registró en Kenia (eBird, 2019).

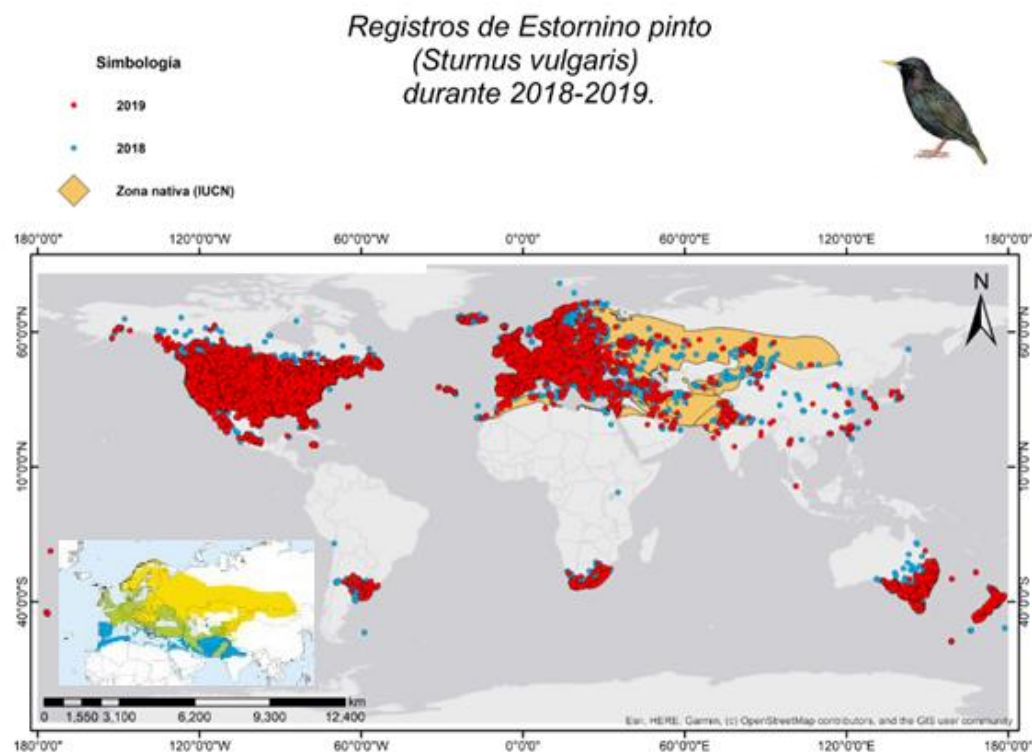


Figura 4. Registros recientes (2018-2019) de *Sturnus vulgaris* en el mundo. En el recuadro el área de distribución original, en amarillo visitante de verano, en azul visitante de invierno, en verde residente (Craig & Feare, 2019).

El origen de los organismos en Norteamérica se tiene bien documentado, ya que la Sociedad Americana de Aclimatación introdujo ejemplares de las especies contenidas en las obras de



Shakespeare. En el caso de los estorninos liberaron un centenar en el Parque Central de Nueva York en 1890. Desde Nueva York, los estorninos presentaron crecimiento exponencial y en años recientes se ha calculado que desde Alaska hasta Centroamérica su población ronda los 200 millones (Mirsky, 2008). En Sudamérica el origen de las aves se considera incierto, mientras que en Australia y la ex Unión Soviética se introdujeron para control de poblaciones de insectos (Craig & Feare, 2019).

b. Introducción en México

Los estorninos de México, al igual que los de Centroamérica, se supone provienen principalmente de los liberados en Central Park a fines del siglo XIX, teniendo los primeros registros de estorninos entre 1938 y 1939 en la frontera con Estados Unidos y Tamaulipas y para la década de 1960 en Baja California (Edwards & Morton, 1963). Para la década de 1980 se presentaban tan lejos como la Ciudad de México (Meléndez-Herrada *et al.*, 2013). Hasta el 2005 se habían registrado en 23 estados de la república: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Gómez de Silva *et al.*, 2005; Berlanga *et al.*, 2008; Gómez-Aiza & Zuria, 2012). A diferencia de lo que indican datos anteriores a 2018, en los años recientes no se tienen registros en eBird (2019) para Durango, Oaxaca, Tabasco y Yucatán (Fig. 5).

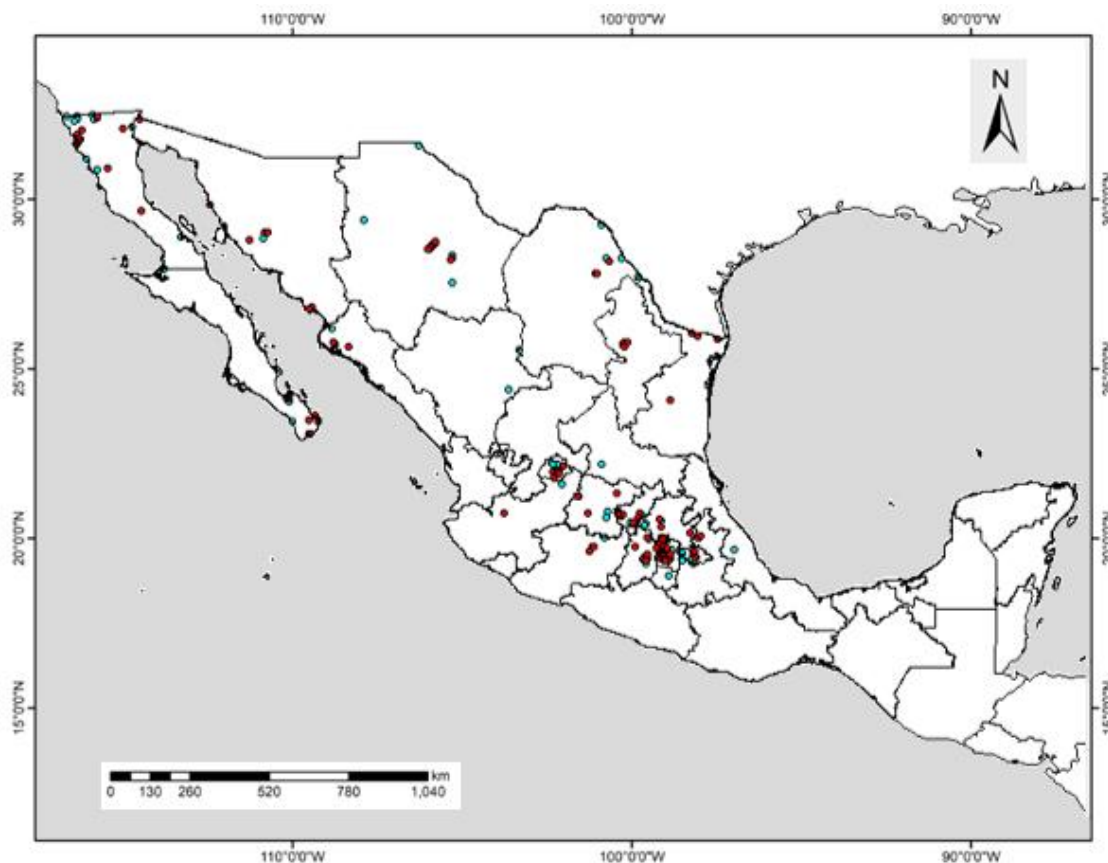


Figura 5. Registros recientes (2018-2019) de *Sturnus vulgaris* en México.



5. POTENCIAL DE ESTABLECIMIENTO Y COLONIZACIÓN

En esta sección se analiza la posible colonización y establecimiento en México.

a. Potencial de colonización

La historia de la colonización del estornino europeo es distinta a la de otras especies en las que se puede aún valorar la probabilidad de escapes, debido a que se introdujo intencionalmente en todos los continentes, su distribución incluye islas como Islandia, Feroe, Japón, Nueva Zelanda y Falkland (Malvinas), en algunas es nativa y en otras introducida. En América se liberaron en Estados Unidos y de ahí la dispersión ha ocurrido de forma natural a través Canadá, Estados Unidos y México. Aunque no hay información sobre si hubo eventos sucesivos de dispersión, los registros de la especie en México indican que ha tenido éxito de colonización al menos en la parte norte del país. En la sección anterior ya se detallaron los países y entidades del país donde se ha registrado.

Por lo anterior el potencial de colonización es **Alto**, debido a que la especie ya se ha establecido, hay registros en numerosas localidades y tiene un canal comercial (aunque reducido) que contribuye a mantener la probabilidad de que algunos individuos escapen.

b. Potencial de dispersión

El éxito de una especie exótica se relaciona directamente con su capacidad de adaptación y reproducción en nuevos ambientes (Barrios *et al.*, 2014) y el número de organismos (Blackburn *et al.*, 2015), entre otros factores. En el caso del estornino europeo su potencial de dispersión es **Muy Alto**, ya que ha incrementado su área de distribución desde los sitios de introducción por todo el hemisferio norte.

El estornino cumple con las características de una **especie exótica invasora** definida por la Ley General de Vida Silvestre (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2018b) como la “especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública”. Además, se considera dentro de las 100 especies más invasoras del mundo (Lowe *et al.*, 2000), por su presencia como especie introducida en al menos 40 países (eBird, 2019, GBIF, 2019).

No obstante, pese a que el estornino se registró en México desde hace más de siete décadas, no ha tenido la amplitud de dispersión como otras especies, tal es el caso de *Streptopelia decaocto*, que ha invadido grandes áreas del país en menos tiempo. Esto puede deberse a que los sitios de anidación son un factor limitante, ya que requiere oquedades. Además de la competencia con aves que tienen hábitat y agregaciones similares, en particular ictéridos (*Molothrus*, *Quiscalus*, *Xanthocephalus*).

Sin embargo, podría ser que los registros de estorninos en México no sean completos y por tanto la capacidad de dispersión de la especie sea mayor que la presentada, pero eso solo se sabrá con un mayor número de registros, en áreas donde actualmente no aparece.



6. EVIDENCIAS DE IMPACTOS

En México hay poca evidencia publicada sobre efectos negativos por la presencia de estorninos, así que se recurrirá a impactos reconocidos en otros países.

i. Impactos/beneficios socioeconómicos

Como ya se presentó en el apartado de usos, existen algunos beneficios derivados de los organismos que se comercian, tanto vivos como en plumas y taxidermias. Otro beneficio registrado fue como control de plagas, ya que lograron reducir las orugas en cultivos (Global Invasive Species Database, 2019). Sin embargo, estos beneficios marginales no compensan los daños que ocasiona.

Respecto a los impactos negativos, se considera de riesgo **Muy alto**, debido a que ocasiona daños económicos y a la biodiversidad, que en países como Estados Unidos suman centenares de millones al año.

Los impactos económicos negativos son de varios tipos: daños directos a cultivos, deterioro a infraestructura por presencia de guano y pérdidas por impactos. Se presentan ejemplos de Estados Unidos, donde los estorninos han proliferado, sobre todo en campos agrícolas (Global Invasive Species Database, 2019).

Pimentel y colaboradores (2000, 2005) compilan datos sobre especies exóticas e indican que los estorninos se encuentran en densidad mayor a 1/Ha en campos agrícolas, donde pueden causar pérdidas en dólares de entre \$5/Ha (en campos de granos) y \$2000/Ha (en cultivos de cerezas), para un estimado de \$800 millones de dólares/año en Estados Unidos. Otras fuentes elevan los costos anuales a \$1000 millones de dólares/año por daños a cosechas, en particular de árboles frutales (O'Brien, 2014). También se generan costos por acciones preventivas, como ocurrió en Australia en 2007, donde el Departamento de Agricultura invirtió \$700 mil dólares para evitar el establecimiento de la especie (Global Invasive Species Database, 2019).

Las parvadas grandes que pernoctan en edificios o zonas industriales ocasionan altos costos por limpieza de guano. Por ejemplo, a inicios de la década del 2000 en Omaha la limpieza de un solo edificio costó \$200 mil dólares (Linz *et al.*, 2007).

Considerada como una de las 100 especies más invasoras, *Sturnus vulgaris* con frecuencia forma parvadas mixtas con ictéridos ("blackbirds") en Norteamérica, estos incluyen *Agelaius*, *Molothrus*, *Quiscalus* y *Euphagus* (Linz *et al.*, 2007). Debido a lo anterior los efectos del estornino se suman a los de las otras especies.

Un tipo particular de daños a la infraestructura ocurre como consecuencia de la conducta gregaria de los estorninos y su distribución en zonas abiertas, esto es cuando se establecen cerca de un aeropuerto. En tales casos los estorninos representan un riesgo, ya que las aeronaves pueden impactar con una o más aves (evento conocido como "birdstrike"). El efecto resultante es variado: si el birdstrike ocurre con pocas aves o si golpean el fuselaje, el daño puede ser nulo o leve. En cambio, si se trata de numerosas aves, o si penetran las turbinas, la afectación será mayor y puede ser muy grave (Dolbeer & Begier, 2019).

No se tienen estadísticas completas de impactos de aeronaves con fauna para México (SCT, 2016), pero los datos de birdstrikes para la aviación civil de Estados Unidos indican que de 1990 a 2017 se



reportaron 4540 impactos con estorninos, 1500 de ellos con parvadas; en total 135 causaron daños estimados en poco más de siete millones de dólares (Dolbeer & Begier, 2019). El peor evento ocurrió en 1960, cuando un impacto múltiple resultó en la pérdida de una aeronave en el aeropuerto de Boston y la muerte de 62 personas (Linz *et al.*, 2007). Los estorninos ocupan el sexto lugar entre las aves que son más impactadas por aeronaves, aunque es bajo el porcentaje de eventos en los cuales hubo daños (Dolbeer & Begier, 2019).

ii. impactos a la salud

El riesgo de que la especie pueda ser vector de parásitos o enfermedades que afecten directa o indirectamente al humano, o de que pueda transportar a otras especies invasoras se considera **Alto**.

Se ha señalado a los estorninos como portadores potenciales de bacterias, virus, protozoarios y rickettsias responsables de 25 enfermedades transmisibles a otras aves, al ganado, a otra fauna y al humano. Entre estos padecimientos figuran la ornitosis (transmitida por *Chlamydophila psittaci*), la salmonelosis (*Salmonella enterica*), la paratuberculosis (*Mycobacterium avium*), histoplasmosis (*Histoplasma capsulatum*, Pimentel *et al.*, 2000, 2005; Pimentel, 2007; Linz *et al.*, 2007). Otros patógenos reconocidos en estorninos son viruela aviar (Avopoxvirus, Landolt & Kocan, 1976), *Alphavirus*, *Escherichia coli*, *Toxoplasma gondii* (Hubálek, 2004), *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari* (Colles *et al.*, 2009). En el caso de *Campylobacter* no necesariamente es un patógeno para otras especies, debido a que se presenta principalmente en fases tempranas del desarrollo de los estorninos. Bajo condiciones experimentales se ha probado que puede existir transmisión o recepción de *Escherichia coli* entre *Sturnus vulgaris* y el humano, otras aves o el ganado (Kauffman & LeJeune, 2011). Tanto los sitios de pernocta de los estorninos como los de otras aves gregarias como ictéridos, se han asociado con la presencia de *Histoplasma capsulatum* en el suelo, por lo que recomiendan tomar precauciones para desinfectar el suelo en caso de manejo de las aves (Stickley & Weeks, 1985).

Linz y colaboradores (2007) compilaron casos documentados de patógenos que causaron pérdidas y pudieron ser contagiados por estorninos, sobresalen dos casos, en primer lugar, las pérdidas de \$200-250 millones de dólares por año a la industria lechera por paratuberculosis, causada por *Mycobacterium avium paratuberculosis*. El otro caso ocurrió en el invierno de 1978-1979, cuando se perdieron 10,000 cerdos en un mes por gastroenteritis transmisible (TGE). Sin embargo, una de las líneas de investigación pendiente es clarificar su papel real como vector de enfermedades y patógenos (Linz *et al.* 2007).

Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre transmisión de enfermedades se publicaron antes de 1980, por lo que los patógenos asociados a los estorninos podrían ser más numerosos en la actualidad, como se probó en la década de 2000 ya que puede ser reservorio del Virus de Oeste del Nilo (Linz *et al.*, 2007). Algunas de las enfermedades potencialmente transmitidas por *Sturnus vulgaris* se consideran entre las que requieren notificación obligatoria a SAGARPA (2007), aunque esta normativa aplica sobre todo a su presencia en fauna doméstica con fines alimenticios.

Otro tipo de afectación a la salud ocurre cuando las parvadas son abundantes en los sitios de descanso y áreas de percha, debido a las molestias causadas por el ruido de las aves, además de los daños a la infraestructura por las excretas, que se mencionaron previamente (Global Invasive Species Database, 2019).



Los **impactos sanitarios** se consideran si la especie es venenosa, tóxica o causa alergias, esto se considera **Nulo** para los estorninos, porque si bien algunas personas son alérgicas, tal condición la propician las aves en general.

iii. Impactos ambientales y a la biodiversidad

El **Impacto al ambiente**, se considera como la posibilidad de promover modificaciones en los factores físicos y químicos como el suelo, aire, agua o luz. El efecto de los estorninos en el ambiente se considera **Nulo**, ya que no hay cambios reconocidos en estos factores ambientales.

A diferencia del bajo efecto sobre el ambiente, su **impacto a la diversidad** se considera **Medio**, debido a la evidencia de posible afectación a especies nativas. Estos efectos negativos ocurren de varias formas: conducta agonística, competencia por alimento y sitios de anidación, así como desplazamiento de especies nativas (Pimentel *et al.*, 2000; 2005). Respecto a lo anterior se ha repetido que la competencia y desplazamiento es mayor para las especies dependientes de cavidades para anidar como *S. sialis*, *S. mexicana*, *Colaptes auratus*, *Dryobates scalaris*, *D. nuttallii*, *Hirundo rustica*, *Petrochelidon fulva*, aunque también con otras como *Haemorhous mexicanus* (Gómez de Silva *et al.*, 2005; Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Es importante señalar que los estorninos se consideran responsables de la reducción de poblaciones reproductoras de *Progne subis* (Global Invasive Species Database, 2019). De igual manera se ha reiterado que compiten por alimento con *Turdus rufopalliatu*s, *T. migratorius*, *Bombcilla cedrorum*, *Ptiliogonys cinereus*, *Sciurus aureogaster*, *S. arizonensis*, *S. apache* y *S. niger* (Gómez de Silva *et al.*, 2005; Álvarez-Romero *et al.*, 2008). En México por comunicación personal con el cetrero Ricardo Padilla Borja, se ha indicado la competencia por sitios de anidación con *Dryobates scalaris*, desplazándolos de sus nidos.

A diferencia de lo anterior, Koenig (2003) comparó la densidad promedio de 27 especies de aves que anidan en cavidades antes y después de la invasión de estorninos, con datos obtenidos de Censos Navideños y Monitoreos de Aves Reproductivas. Los resultados obtenidos indicaron que sólo *Sphyrapicus* spp. tuvo declive poblacional atribuible a los estorninos. En el resto de las especies el efecto no fue significativo, estuvo combinado con otros factores o mostró datos contrastantes en los censos. Por lo anterior, se requiere generar información detallada para valorar el efecto de los estorninos en cada región donde han invadido, en este caso para México.

Al igual que otras aves, los estorninos pueden transportar en su cuerpo o tracto digestivo semillas o propágulos de especies vegetales exóticas, lo cual sería un efecto indirecto para la biodiversidad (Global Invasive Species Database, 2019).

Como evidencia indirecta de posibles impactos a la biodiversidad, se evaluó su presencia en Áreas Naturales Protegidas (ANP) y en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Para actualizar la información conocida, las coberturas de ANP y AICA se intersecaron con los registros de presencia de *Sturnus vulgaris* obtenidos de GBIF (2019) y eBird (2019) hasta mayo 2019. Se analizaron 2,598,009 registros de estornino europeo para el mundo, de los cuales 3,577 fueron para México. Los registros del país se compararon con los datos de Avesmx (Berlanga *et al.*, 2008). Se obtuvo presencia de *Sturnus vulgaris* en 58 ANP, 11 de ellas no incluidas por Avesmx (Fig. 6, Anexo 2). Por otra parte, el estornino se registró en 76 AICA, de ellas cinco no reconocidas en Avesmx (Fig. 7, Anexo 3).



A pesar de lo anterior, los registros en las AICAS solo indican presencia, puesto que no se encontraron registros que denoten abundancia elevada de individuos. Esto puede deberse a una subestimación de la especie en México, tanto en registros como en abundancias. Lo anterior se observa al comparar la densidad de registros en Estados Unidos contra los que se presentan en la frontera de México, en particular en Baja California, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (eBird, 2019).

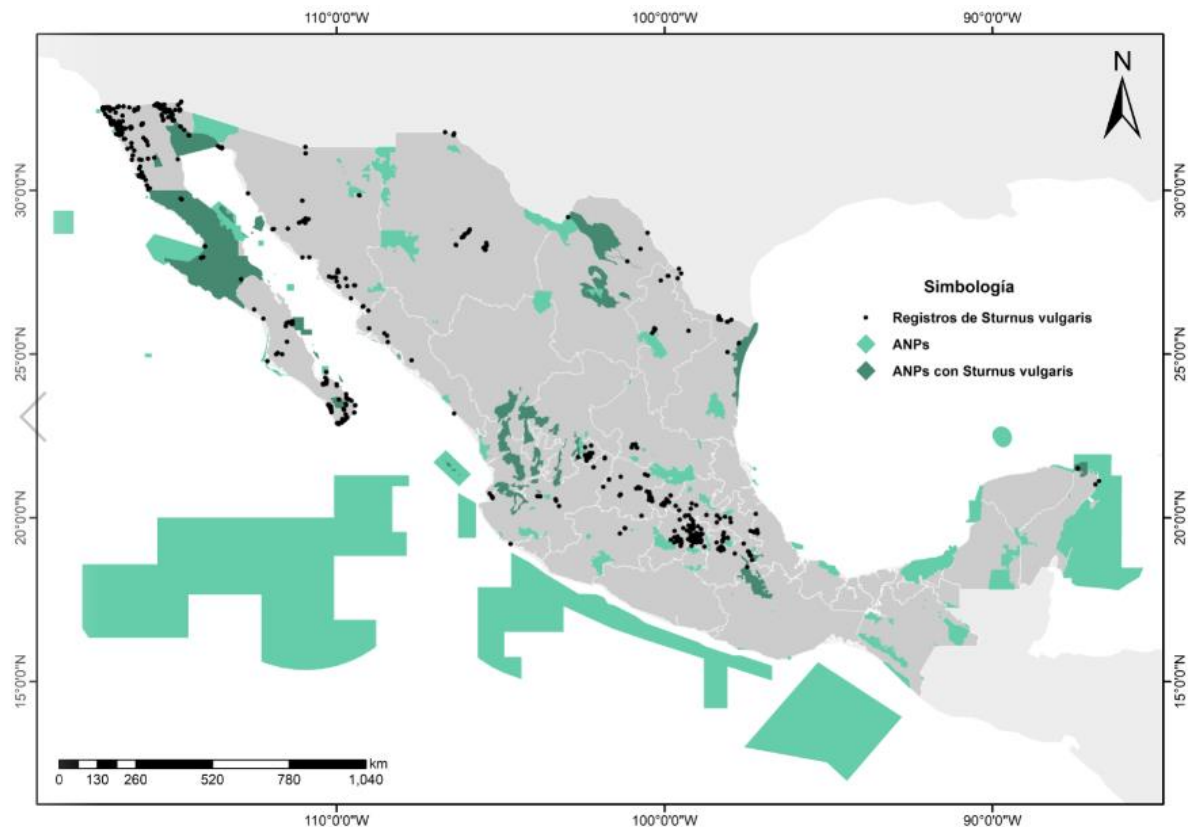


Figura 6. Registros de *Sturnus vulgaris* intersecados con la cobertura de Áreas Naturales Protegidas Federales.

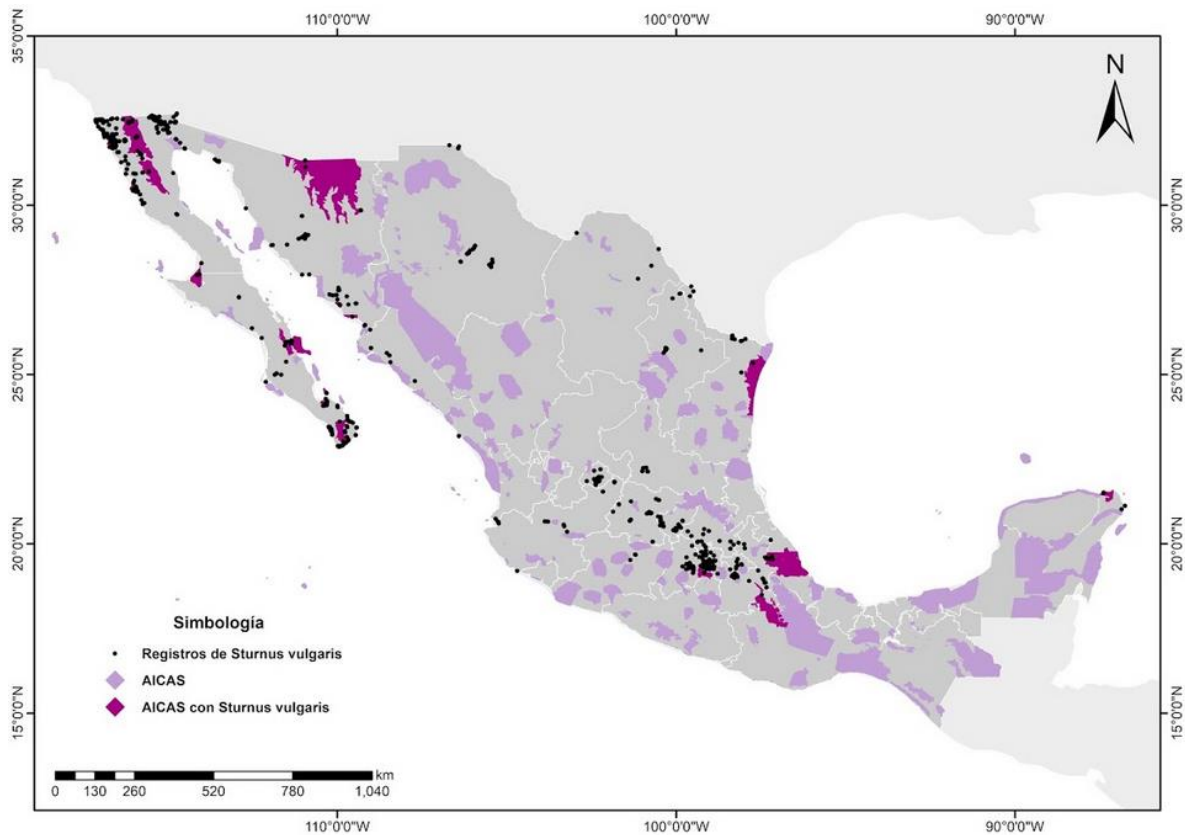


Figura 7. Registros de *Sturnus vulgaris* intersecados con la cobertura de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

7. CONTROL Y MITIGACIÓN

El control de las aves invasoras representa un reto especial en su manejo respecto a otro tipo de fauna, ya que, a diferencia de invertebrados, peces, anfibios o mamíferos, las aves pueden ser carismáticas y por tanto complicar la implementación de medidas de control (Moreno-Marí *et al.*, 2007). Sin embargo, en países como Estados Unidos los daños causados por estorninos son tan evidentes, que es una especie no protegida sobre la que se han aplicado programas de manejo y control (Dolbeer *et al.*, 1995; Linz *et al.*, 2007).

Manejo de hábitat. Consiste en modificar las condiciones del entorno para hacerlo menos atractivo para la especie. Lo que puede funcionar para aves con dieta primordialmente granívora, para los estorninos es muy complicado debido a sus hábitos altamente gregarios, su gran movilidad, su alto consumo de insectos, además de su plasticidad ecológica. Algunas recomendaciones para reducir su presencia podrían afectar a la fauna nativa, como reducir el uso de cajas de anidación, que estas no tengan percha o incrementar a >4cm los orificios de entrada a sitios potenciales de anidación (Link, 2004).

Se han empleado técnicas de control físicas (e.g barreras, cañones de propano), químicas (e.g venenos, sustancias surfactantes y disuasoras) y biológicas (cetrería, perros), pero la información



sobre programas específicos de control es escasa y no se encontraron datos para México. Sin embargo, por comunicación personal con el cetrero Ricardo Padilla Borja, indica que al menos en áreas como el Valle de Toluca en varias localidades se registran miles de estorninos, pero es información inédita que requiere documentarse.

Técnicas físicas. Aquí se incluyen actividades tendientes a disuadir la presencia de los estorninos en áreas particulares, para proteger algo (cultivos, edificaciones, aeronaves). Su implementación no reduce las poblaciones, solo su presencia en el espacio donde se aplica la técnica. De no realizarlas adecuadamente, se corre el riesgo de que las aves se habitúen a ellas y las técnicas pierdan eficiencia (Linz *et al.* 2007).

En Estados Unidos se ha buscado el control de estorninos con diversas técnicas (Johnson & Glahn, 2005; Linz *et al.*, 2007). En primer lugar, las técnicas de manejo físicas tuvieron efecto temporal y con baja eficiencia, a menos que fueran aplicadas de manera intensa y sostenida o en combinación con otras, lo cual es común que ocurra con la mayoría de las aves, también se usan trampas, para posterior eutanasia. Las técnicas físicas más empleadas han sido cañones de propano, pirotecnia, ultrasonidos, redes de exclusión, púas antipercha y modificación en las construcciones para que las aves no puedan ingresar o posarse (Johnson & Glahn, 2005).

Las **técnicas químicas** para control de aves son eficientes, aunque tienen en contra su alto costo, el riesgo para otras especies y la necesidad de aplicación sostenida para obtener resultados significativos. Por su efecto pueden ser ahuyentadores, repelentes y tóxicos o intoxicantes. El ahuyentador más empleado es Avitrol® (4-aminopiridina), se aplica una porción pequeña, mezclado con alimento no tratado. Su aplicación solo puede realizarse si se está certificado en su manejo. Provoca un comportamiento errático y señales de alarma que asustan a otras aves, las aves que consumen el producto generalmente mueren (Johnson & Glahn, 2005; Linz *et al.*, 2007).

Entre los repelentes están los polibutenos, que son sustancias pegajosas para incomodar a las aves, provocando que eviten perchar en donde son aplicados. Algunos de sus nombres comerciales son Roost-No-More®, Bird Tanglefoot® y 4-The-Birds®. Otras sustancias químicas tienen como efecto dar mal sabor y se usan para evitar el consumo de frutas por las aves (Johnson & Glahn, 2005; Linz *et al.*, 2007), pero su uso es muy limitado.

Es más común el uso de químicos tóxicos letales como el DRC-1399, para el cual los mamíferos son generalmente resistentes; en cambio en las aves causa la muerte dentro de los tres días posteriores, sin afectar a posibles depredadores que consuman a las aves muertas (Linz *et al.*, 2007). Este tipo de compuestos también se conocen como Starlicidas (Johnson & Glahn, 2005). Una forma de emplear este químico es aplicándolo sobre grillos previamente sacrificados en agua caliente, estos grillos fueron dejados como alimento a estorninos en época de reproducción; el método resultó eficiente porque se eliminaron adultos y pollos (Hall, 1985).

Finalmente, otro químico empleado en Estados Unidos es el surfactante PA-14, se usa sobre todo en áreas de percha y descanso de parvadas durante el invierno o en época de lluvias. El PA-14 humedece el plumaje, por lo tanto, las aves pierden su capacidad de mantener el calor y mueren por hipotermia. Dolbeer y colaboradores (1995) integraron los resultados de la aplicación de PA-14 para estornino e icteridos (*Quiscalus*, *Agelaius*, *Molothrus*). Los autores concluyen que, pese a la muerte de más de 11 millones de estorninos en un periodo cercano a dos décadas, no hubo



reducción considerable en sus poblaciones y es necesario integrar otros métodos de control como sustancias anticonceptivas (Dolbeer *et al.*, 1995).

Técnicas biológicas. Se ha empleado cetrería, pero su eficacia es limitada con parvadas grandes y funciona más como una técnica de ahuyentamiento.

Otra técnica letal es el empleo de armas de fuego, sin embargo, debido al limitado alcance de los disparos, se usa más como técnica de dispersión (Johnson & Glahn, 2005).

Pese a todo lo anterior, la población de estorninos en Estados Unidos supera los 140 millones de aves (Johnson & Glahn, 1995), por lo que, a largo plazo, ningún esfuerzo de control ha reducido las poblaciones significativamente. Sólo en países como Australia donde se han destinado recursos para control de manera constante, se había logrado la casi total erradicación de la especie (Redman, 2009); y sin embargo para 2018 y 2019 siguen registrándose en todo el Suroeste de Australia (eBird, 2019).

8. NORMATIVIDAD

Existe evidencia de los impactos negativos que las especies invasoras tienen sobre los ecosistemas, recursos naturales y especies nativas. Por tal motivo asociaciones internacionales han incluido apartados o documentos especiales sobre la necesidad de monitoreo, acciones preventivas, regulatorias y de control de especies invasoras. Se mencionan a nivel general, pese a que no en todas aparece señalado el estornino particularmente.

a. Normatividad internacional

A nivel internacional, México como país signatario del El **Convenio de Diversidad Biológica** reconoce la importancia de valorar todos los aspectos de la diversidad biológica, social y cultural, la crisis que enfrenta su conservación y la necesidad de mantenerlos (CDB, Naciones Unidas, 1992). Por tal motivo, México se ha comprometido a buscar el cumplimiento del convenio. En lo referente a las especies exóticas, el artículo 8h indica “impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”. Si bien en México ya ocurrió la introducción, establecimiento y expansión del estornino, es necesario detectar y actuar si la especie representa un riesgo para el capital natural.

También a nivel internacional se han generado otros programas, convenios y lineamientos que incluyen aspectos relacionados con las especies invasoras:

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIOF o IPPC por sus siglas en inglés). El IPPC fue creado en 1951 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). El CIOF busca proteger los recursos vegetales de las plagas, a través de medidas para evitar la introducción de patógenos. Esta protección se legisla a través de medidas y normas fitosanitarias (NIMF), hasta el año 2012 se tenían más de 50 NIMF. Si bien estas medidas de protección de la CIOF se refieren más a patógenos y enfermedades vegetales (CIOF, 2012), podrían incluir a especies invasoras como el estornino, si estos afectan plantas relacionadas con seguridad alimentaria.

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2015), establece Planes Estratégicos para atender todas las fuentes de padecimientos de animales aprovechados por el hombre, así como el ambiente



y su biodiversidad. Si bien en el último plan estratégico no se mencionan las especies exóticas o invasoras, se apoya en el plan estratégico anterior (OIE, 2010). Este plan incluye los riesgos que representan las especies invasoras: efectos negativos sobre la producción pecuaria y vida silvestre, cambios ambientales y climáticos, así como transmisión de enfermedades. Además, presenta como parte de las actividades de los grupos de trabajo, la normalización de técnicas de diagnóstico y medidas de control contra las especies exóticas invasoras.

El Programa Mundial de Especies Invasoras (GISP), desarrollado por el Grupo de Especialistas de Especies Invasoras (ISSG), entre los que se incluyen a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), The Nature Conservancy (TNC), El Centro de Biociencia Agrícola Internacional (CAB Internacional) y el Instituto Nacional Sudafricano de Biodiversidad (SANBI). El GISP, se encarga de difundir sobre la problemática asociada con las especies invasoras, con el objetivo principal de ayudar a prevenir y controlar las especies invasoras en todo el mundo (Matthews, 2005). El ISSG incluye entre sus principales especies invasoras a *Sturnus vulgaris*.

Por su parte la **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza** (UICN o IUCN por sus siglas en inglés), ha establecido diversos lineamientos para prevenir la pérdida de biodiversidad causada por especies invasoras. Un ejemplo son las guías para establecer marcos jurídicos relativos a especies invasoras (Shine *et al.*, 2000). La UICN también tiene guías para gestionar las especies invasoras en islas (UICN, 2019), así como lineamientos para organismos confiscados (IUCN, 2019).

A nivel regional, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA o CEC por sus siglas en inglés), está constituida por representantes de Canadá, Estados Unidos y México. La CCA formula el **Plan Estratégico de la Comisión para la Cooperación Ambiental**, donde se establecen las prioridades en materia de medio ambiente con sus vínculos económicos, comerciales y sociales. Para aplicar el Plan Estratégico, se redacta el **Plan Operativo de la Comisión para la Cooperación Ambiental**, donde se integran los proyectos conjuntos para cumplir los objetivos, a través de herramientas y acciones que coordinen a todos los sectores involucrados (CCA, 2017).

En los Planes Operativos anteriores a 2011, las especies invasoras se anotan como una de las prioridades y se enlistan proyectos relacionados con su detección en áreas prioritarias, directrices para evaluar riesgos y rutas de introducción (CCA, 2007, 2008, 2009, 2010). En el periodo 2011-2012 se apoyaron proyectos de especies invasoras transfronterizas (CCA, 2011a). El siguiente Plan Operativo (2013-2014), presenta como parte de un objetivo estratégico el control de la introducción de especies invasoras (CCA, 2013).

A diferencia de lo anterior, en el periodo 2015-2016 no se mencionan las especies invasoras (CCA, 2015) y en el último periodo (2017-2018), sólo aparecen las especies invasoras como parte de un proyecto de Fortalecimiento de capacidad la adaptativa de áreas marinas protegidas (CCA, 2017). Esto puede deberse a que la CCA considera que los tres países han seguido implementando las medidas acordadas en años anteriores para evitar la introducción, evaluar los riesgos y controlar a las especies invasoras.

Uno de los proyectos impulsados por la CCA desde 2005, es la **Red de América del Norte sobre Especies Invasoras** (NAISN, por sus siglas en inglés), la cual reúne especialistas e instituciones para obtener conocimiento sobre las especies invasoras, planear su manejo y erradicación, así como



capacitar a las comunidades locales para intervenir en el control y manejo de invasiones. Las instituciones mexicanas participantes en la NAISN son CONABIO y CONANP (CCA, 2011b).

A nivel continental y como parte de la Organización de Estados Americanos (OEA), se creó la **Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad** (IABIN por sus siglas en inglés), y a partir de esta, la **Red de Información sobre Especies Invasoras** (I3N), para integrar información que respalde la detección y manejo de las especies exóticas invasoras. El proyecto I3N ha generado base de datos, herramientas para análisis de riesgo, financiamiento para proyectos particulares y guías de especies invasoras (I3N, 2019).

b. Normatividad nacional

En México se busca que la normativa relacionada con los acuerdos internacionales firmados se incluya en la legislación nacional, de esta forma las guías y estándares del CDB quedaron incluidos en la **Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** (LGEEPA, Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2018b).

La LGEEPA en su Art. 46 indica que en las Áreas Naturales Protegidas queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras. En el Art. 80 establece que se debe proteger a la flora y fauna nacional contra la acción perjudicial de especies exóticas, plagas y enfermedades. En el artículo 50 también prohíbe la introducción de especies exóticas invasoras, pero en sistemas marinos (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2018b).

A partir de la LGEEPA se desarrollaron Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas referentes a las especies exóticas, para el estornino son aplicables las siguientes:

Ley General de Vida Silvestre (LGVS, Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2018b). La LGVS en su Art. 27 Bis establece que no se permitirá la liberación o introducción de especies invasoras a los hábitats y ecosistemas naturales. También señala que determinará como norma oficial o acuerdo secretarial el listado de especies exóticas invasoras, mismo que será revisado cada tres años. Además, indica que se expedirán normas oficiales o acuerdos para prevenir el ingreso de especies exóticas invasoras o para realizar el manejo, control y erradicación de las que ya se encuentren establecidas o ingresen por cualquier medio.

En el Art. 27 Bis 1, la LGVS señala que no se autorizará la importación de especies exóticas invasoras o a sus portadores, que sean una amenaza para la biodiversidad, economía o salud pública. Dentro de la misma LGVS, el capítulo IV se refiere al trato digno y respetuoso a la fauna silvestre que debe darse incluso a las especies invasoras que deban ser erradicadas.

Por su parte la **Ley Federal de Sanidad Animal** (LFSA, Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2018a), se refiere a la protección que se debe dar a los animales para diagnosticar, prevenir, erradicar y controlar las enfermedades y plagas que pudieran afectar a la fauna silvestre o doméstica, así como las condiciones para su bienestar tanto en su mantenimiento, como en su comercio e incluso para su sacrificio. La LFSA se vincula con la **Ley General de Salud** (LGS, Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2018a), donde se establecen medidas de prevención contra la presencia de patógenos y toxinas transmisibles al hombre, mismas que podrían ser portadas por especies invasoras, aunque no se indique de manera explícita.



En México existe coordinación principalmente entre la SEMARNAT y la CONABIO, además de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas y especialistas de instituciones de investigación para elaborar legislación ambiental relacionada con la Biodiversidad. Esta legislación permite dar cumplimiento a tratados y grupos internacionales de cooperación como el CDB y la CCA, así como a otras leyes nacionales, en particular a la LGEEPA. Respecto a las especies invasoras, desde inicio de la década del 2000 se ha incrementado la preocupación por registrar y evaluar la presencia de especies invasoras y sus efectos negativos.

Para el 2005 ya se tenían fichas con las características de los vertebrados exóticos en el país y sus efectos potenciales, la de *Sturnus vulgaris* fue elaborada por Gómez de Silva y colaboradores (2010). Otro logro fue la consolidación del **Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México** ("SIEI", CONABIO, 2007, 2018). En el año 2010 se publicó la **Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México**, si bien este documento no menciona al estornino, quedaría implícito en las acciones estratégicas y objetivos (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010).

En el año 2016, se publicó el **Acuerdo por el que se determina la Lista de Especies Exóticas Invasoras para México** (SEMARNAT, 2016), en el acuerdo se enlistan 16 especies de aves, entre las cuales están dos del género *Sturnus*: *S. vulgaris* y *S. roseus*; esta última ahora se denomina *Pastor roseus* y no presenta registros de organismos avistados en México (eBird, 2019). También en 2016 se dio a conocer la **Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y su Plan de Acción para 2016-2030** (CONABIO, 2016), que en cinco de seis ejes estratégicos incluyen contenidos relacionados directa o indirectamente con la atención a los riesgos relacionados con especies invasoras.

En caso de que se tomen acciones directas sobre la especie, deberá solicitarse la **Autorización para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales**, que debe tramitarse incluso para fauna exótica y feral. Este trámite se conoce como FF-SEMARNAT-018 y se solicita ante la Dirección General de Vida Silvestre, de la SEMARNAT (SEMARNAT, 2015). De igual manera deben tomarse en cuenta las disposiciones de la **Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995**, sobre el trato humanitario en la movilización de animales, que establece el manejo y tipo de contenedores para traslados. En caso de control letal se debe cumplir con la **Norma Oficial Mexicana NOM-033-SAG/ZOO-2014**, sobre los métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. Esta norma estipula que debe realizarse por personal capacitado, mismo que debe conocer la biología de las especies, bajo condiciones de manejo prescritas en la propia norma y a través de sobredosis de anestésicos u otros agentes inhalables.

9. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO

La información de la especie desglosada en los apartados anteriores permitió, de acuerdo con Bomford (2003, 2008) y por medio del portal CLIMATCH (<https://climatch.cp1.agriculture.gov.au/climatch.jsp>, Crombie *et al.*, 2008) el desarrollo del siguiente proceso de decisión y la evaluación final de riesgo.

Para determinar la categoría de riesgo de una especie invasora, se calculan tres puntajes de riesgo:

1. Riesgo para la seguridad pública por liberación de individuos.



2. Riesgo de establecimiento
3. Riesgo de impacto o de que la especie se convierta en plaga.

Las categorías de amenaza son: **BAJA, MODERADA, GRAVE y EXTREMA.**

Los puntajes asignados a cada uno de los criterios establecidos del modelo de evaluación Bomford (2008) se muestran en la Tabla 3.

ETAPA A. RIESGO PARA LA SEGURIDAD PÚBLICA POR LIBERACIÓN DE INDIVIDUOS.

A1. Riesgo por escape de individuos para las personas (0-2)

No existen reportes de que los estorninos pintos causen daño a las personas y no son animales que atacan.

A1 = 0

A2 Riesgo para la seguridad pública por individuos cautivos (0-2)

Determinado por la posibilidad de transmisión de patógenos y enfermedades, tanto de individuos como de las parvadas, sobre todo en sitios de pernocta, en particular si son parvadas grandes (Landolt & Kocan, 1976; Stickely & Weeks, 1985; Pimentel, 2000, 2005; Linz *et al.*, 2007; Colles *et al.*, 2009; Kauffman & LeJeune, 2011).

A2 = 1

Puntaje Total Etapa A: 1. Moderadamente peligroso.

ETAPA B. RIESGO DE ESTABLECIMIENTO.

B1 Grado de coincidencia climática entre el rango de distribución de la especie en el extranjero y en México (1-6)

Se utilizaron los puntos de presencia de la especie, tanto de área de distribución nativa como de las zonas dónde es considerada exótica, para delimitar la “región fuente”. Los parámetros climáticos fueron los 16 que tiene el programa por defecto y el algoritmo usado fue “Closest Standard Match” (Fig. 8).

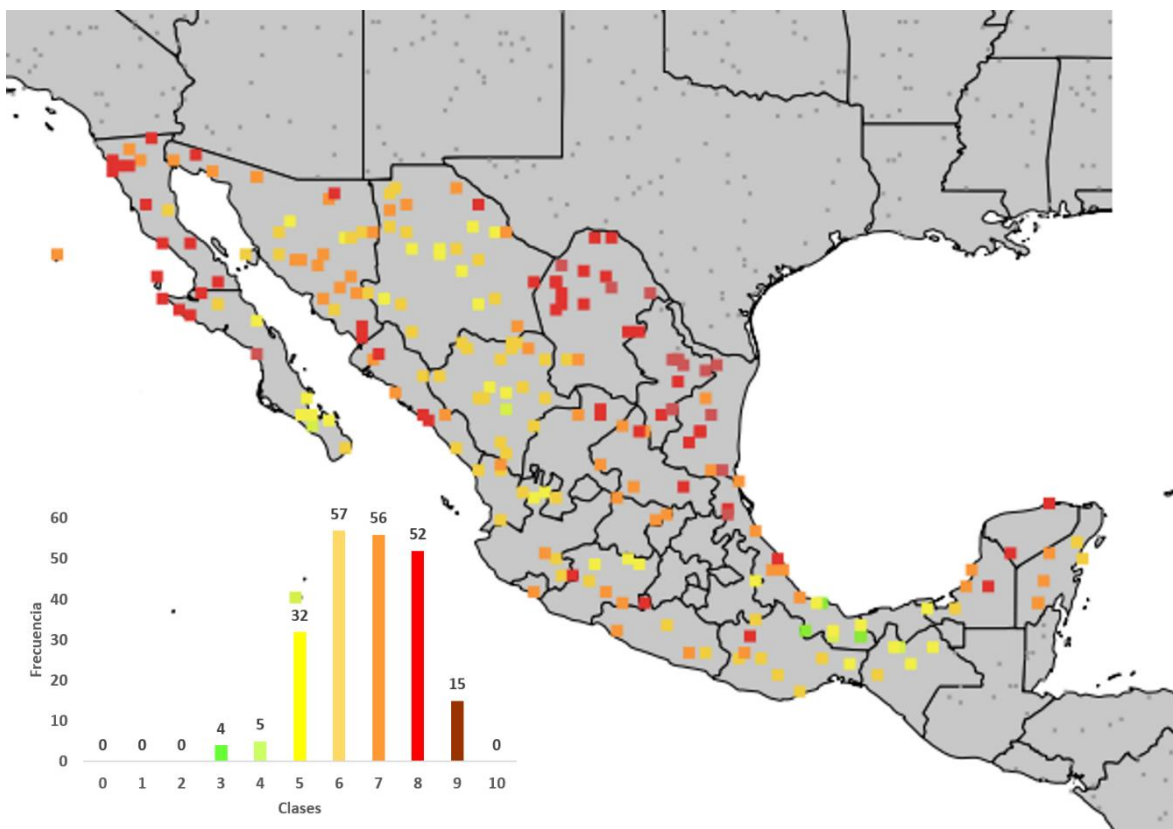


Figura 8. Resultados del análisis de coincidencia climática del área de distribución de *Sturnus vulgaris* con las condiciones climáticas de México. Se muestra la frecuencia de las distintas clases de coincidencia climática, siendo 10 la categoría de mayor similitud.

Los valores de Climate match Score fueron modificados de los originales mostrados en Bomford (2008) y se adaptaron a México, considerando que 221 estaciones corresponden al 100% de coincidencia climática que se podría encontrar en el país. Para mantener el mismo número de categorías, se dividió el total de estaciones entre seis (Tabla 1).

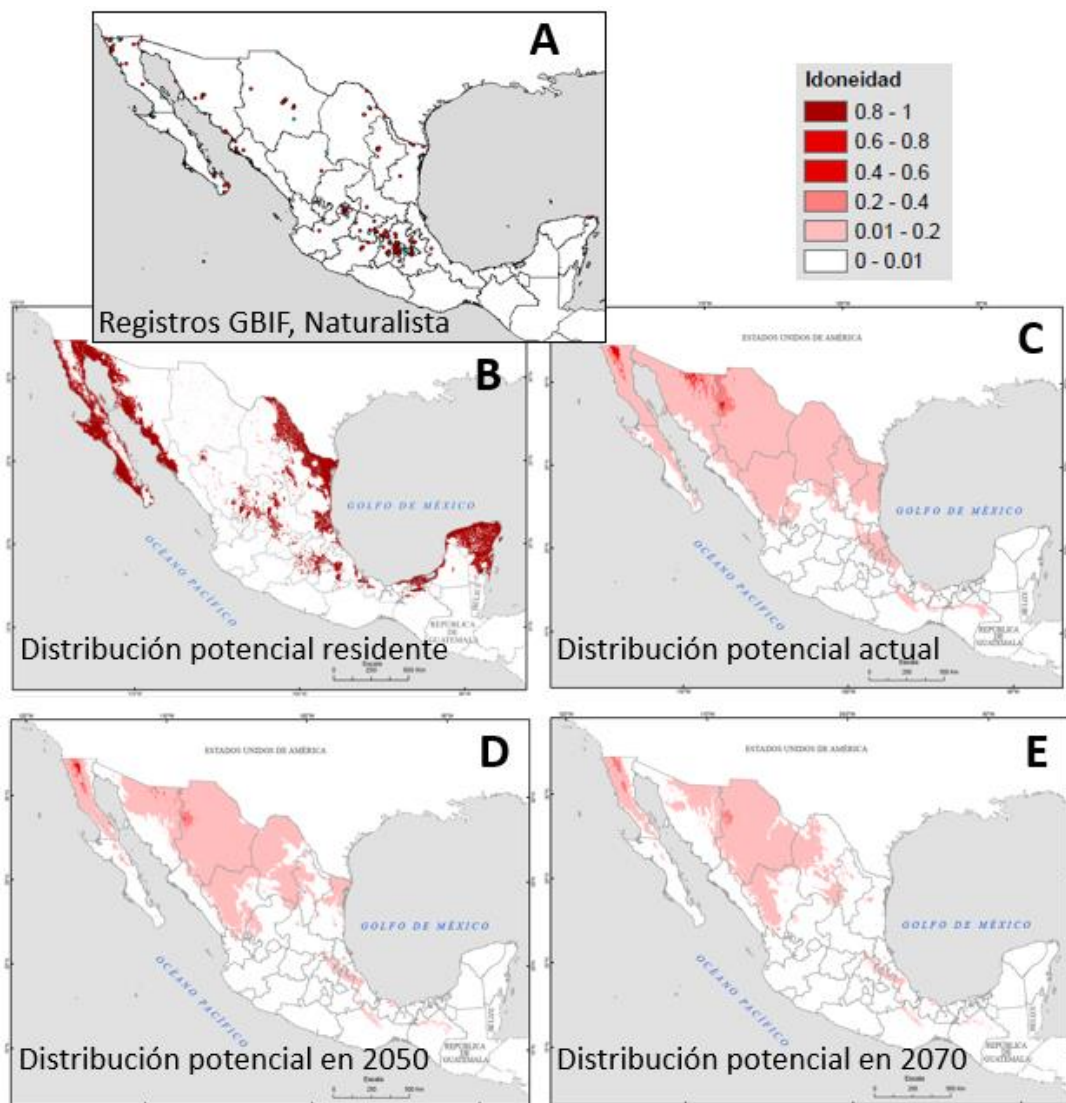
Tabla 1. Modificación de los valores de Climate match Score (Bomford, 2008), adaptados a las 221 estaciones consideradas para México.

CLIMATE	VALOR	CATEGORÍA
< 35	1	MUY BAJO
36-71	2	BAJO
72-110	3	MODERADO
111-147	4	ALTO
148-183	5	MUY ALTO
>184	6	EXTREMO

Es importante indicar las dificultades metodológicas al realizar el análisis con Climatch: existió un sesgo atribuido al cálculo de coincidencia climática únicamente en la ubicación de las estaciones meteorológicas y no en superficies más grandes. Otro factor fue la ausencia de estaciones climáticas en el centro de México (Ciudad de México, Estado de México, Tlaxcala, Morelos y Puebla) que es donde se concentran la mayor cantidad de observadores de aves y por lo tanto de registros de las especies de interés, ya que muchas están asociadas con zonas perturbadas. Finalmente, el formato

de salida de los resultados del análisis climático dificultaba la precisión espacial de los productos que se querían intersectar (e.g. mapas de riqueza de especies, endemismos, aicas, anps). Al sumar los valores de las clases más altas del análisis realizado en CLIMATCH, el puntaje corresponde a la categoría de “Muy alto” (180, ver tabla 1, de valores adaptados a México).

Como resultado de un proyecto de modelaje de distribución potencial de especies invasoras y el efecto de cambio climático, Martínez-Meyer y colaboradores (2016a,b,c; PNUD, 2017) obtuvieron mapas de distribución actual y de dos años futuros (2050 y 2070), cada uno bajo dos escenarios: cambio climático moderado y severo. En el presente marcan una distribución potencial del 23.28% de México (465,026 km²). Para el escenario de cambio severo concluyen que la distribución de *Sturnus vulgaris* se va a retraer en un 54.4% (210,085 km²) para el 2050 y se reducirá en un 75.18% para el 2070 (115,429 km², PNUD, 2017, Fig. 9).





Como se observa, los modelos de distribución potencial actual y futura (Martínez-Meyer et al., 2016a,b,c, Figs. 9C,D,E), difieren mucho de los registros de estorninos (Fig. 9A). En los modelos de Martínez-Meyer y colaboradores (2016a,b,c) hay grandes discrepancias, ya que incluso el mapa de Climatch refleja mejor la probabilidad de ocurrencia. Los errores de omisión son más notables en la costa del Golfo de California, Chihuahua y región centro de México; mientras que los de comisión son de la frontera noreste de Sonora y noroeste de Chihuahua. Los registros están mejor representados en el modelo de Navarro y Peterson (2007, Fig. 2019B).

Dada la discrepancia en la información inicial, la expectativa de reducción a futuro no se considera adecuada, y esto se refuerza por el comportamiento de los estorninos en los sitios a donde se han introducido. Las posibles razones para el bajo ajuste de los modelos de Martínez-Meyer et al. (2016a,b,c) a los registros de la especie son:

- Aunque el número de registros es similar al que se considera en este análisis, es posible que no cubran toda el área de presencia actual. Al no presentar el mapa de presencias no se puede cotejar.
- Es posible que las variaciones se deban a que en estos modelos no se considera el cambio de uso de suelo, en particular la apertura de la frontera agrícola, que es uno de los factores que favorecieron la expansión del estornino (Linz et al., 2007; Rodríguez-Estrella et al., 1997, Craig & Feare, 2019).
- Otros factores importantes que han favorecido la expansión y que no consideran los modelos es la influencia de las actividades humanas y la urbanización.

Por todo lo anterior se le da un valor alto a la correspondencia climática.

B1 = 5

B2 Población exótica establecida en el extranjero (0-4)

La especie se ha establecido en un área extensa, en porciones de todos los continentes, incluyendo toda Europa, los extremos norte y sur de África, el norte de medio oriente, países de la franja central y sureste de Asia; el centro y oriente de Australia y en Nueva Zelanda; en América desde la parte central de Canadá hasta México, islas del Caribe, la porción norte de Argentina, con registros en Chile (Birdlife International, 2016; Global Invasive Species Database, 2019).

B2 = 4

B3 Tamaño del rango de distribución en el extranjero (0-1)

El rango de distribución nativa e introducida de *Sturnus vulgaris* calculado con la herramienta de climatch fue de 29, 382, 112 km².

B3 = 1

B4. Clase taxonómica (0-1)

Aves.

B4 = 0

B5. Dieta

Se considera para la especie una dieta generalista. (Linz et al. 2007, Global Invasive Species Database, 2019). Tiene un alto consumo de artrópodos e invertebrados: dípteros, lepidópteros, efemerópteros, odonatos, neurópteros, ortópteros, tricópteros, himenópteros, coleópteros, pequeños decápodos, arañas, opiliones, cienpiés y milpiés, así como oligoquetos y pequeños caracoles. Puede consumir frutos semillas tanto de plantas silvestres como cultivadas, también



puede tomar néctar de las flores. También consume restos de alimentos elaborados por el humano (Craig & Feare, 2019).

B5 = 1

B6. Hábitat

Debido a que la especie si habita en sitios perturbados. Evita grandes áreas forestadas, chaparrales y desiertos, y por el contrario puede encontrarse en campos de cultivo, alrededor y dentro de las ciudades y suburbios, zonas arboladas abiertas, en zonas de césped, avenidas, humedales, zonas riparias, zonas costeras, pastizales naturales. Requiere huecos para anidar que puede encontrar en árboles y edificaciones (CABI, 2014; The Cornell Lab of Ornithology, 2017).

B6 = 1

B7. Comportamiento migratorio

Por tratarse de un ave que es migratoria (BirdLife International, 2016). En México no se tienen definidas las áreas de movimiento estacional.

B7 = 0

Puntaje Total Etapa B: 12. Riesgo grave.

ETAPA C. RIESGO DE CONVERTIRSE EN PLAGA

C1 Grupo taxonómico (0-4).

Debido a que pertenece a una familia que ocasiona daños reconocidos a la agricultura (Pimentel, 2000, 2005, 2007; Linz *et al.*, 2007). Bomford (2003) señala a la familia Sturnidae como una de las que reciben puntuación de 2, junto con otras como Fringillidae, Psittacidae y Anatidae.

C1 = 2

C2 Tamaño del rango de distribución en el extranjero (0-2).

El rango de distribución nativa e introducida de *Sturnus vulgaris* calculado con la herramienta de climatch fue de 29, 382, 112 km². Es decir, se encuentra entre 10-30 millones de km²

C2 = 1

C3 Dieta y alimentación (0-3).

Por no ser mamífero.

C3 = 0

C4 Competencia con fauna nativa por huecos en los árboles (0-2).

Como ya se anotó en el apartado 6iii, la especie compite por sitios de anidación en cavidades y por alimento con otras especies. En cuanto a las especies anidadoras de cavidades que pueden resultar perjudicadas por los estorninos están *Sialia sialis*, *S. mexicana*, *Colaptes auratus*, *Dryobates scalaris*, *D. nuttallii*, *Sphyrapicus* spp., *Hirundo rustica*, *Petrochelidon fulva*, *Progne subis* (Pimentel, 2000, 2005; Koenig, 2003; Linz *et al.*, 2007; Global Invasive Species Database, 2019). Algunas de las aves por las que compite por alimento son: *Turdus rufopalliatu*s, *T. migratorius*, *Bombycilla cedrorum*, *Ptiliogonys cinereus*, así como las ardillas *Sciurus aureogaster*, *S. arizonensis*, *S. apache* y *S. niger* (Gómez de Silva *et al.*, 2005; Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

C4 = 2



C5 Estatus como plaga ambiental en el extranjero (0-3).

La especie está considerada entre las 100 especies exóticas más invasivas (Lowe *et al.*, 2000). En los siguientes países se le considera como invasora: Botswana, Bermuda, Columbia Británica, Francia, Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda (CABI, 2014) y en México (SEMARNAT, 2016).

C5 = 3

C6 Coincidencia climática en áreas con especies nativas o comunidades susceptibles (0-5).

La especie obtuvo una coincidencia climática en 27 de las cuadrículas analizadas con climatch y los píxeles de mayor número de especies endémicas a México. En cuanto a la riqueza específica de aves, *Sturnus vulgaris* mostró coincidencia climática en 17 celdas (Koleff & Soberón, 2008). Además del análisis con climatch, la presencia de la especie se ha registrado en cada vez más Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y en Áreas Naturales Protegidas (Fig. 10, Berlanga *et al.*, 2008; eBird, 2019). Lo anterior puede indicar que coincide con zonas donde se distribuyen especies nativas o comunidades susceptibles.

C6 = 3

C7 Situación de plaga para la producción primaria en el extranjero (0-3).

Es considerada como plaga en la producción primaria en otros países. Se considera una de las especies que causan pérdidas hasta por \$1000 millones de dólares/año (O'Brien, 2014). El daño depende del tipo de cultivo y para los estorninos se ha estimado que puede ser desde \$5/Ha en campos de cereales, hasta \$2000 /Ha en cultivos de cerezas (O'Brien, 2014). En algunas regiones de Estados Unidos se detecta que también consumen alimento para el ganado, cuyas pérdidas pueden alcanzar \$84 dólares por 1000 estorninos. Otros costos derivan de afectaciones en sitios donde perchan, en el caso de parvadas grandes, limpiar su zona de descanso puede costar hasta \$200,000 dólares.

C7 = 3

C8 Coincidencia climática con producción primaria susceptible (0-5).

El puntaje total obtenido por el estornino pinto en la evaluación general de daño a productos básicos fue de 118. Por lo tanto, según las escalas de Bomford (2008) entre 100-149, corresponde a un valor de 4 en el factor C8. Los detalles de la evaluación general se muestran en la Tabla 2.

C8 = 4

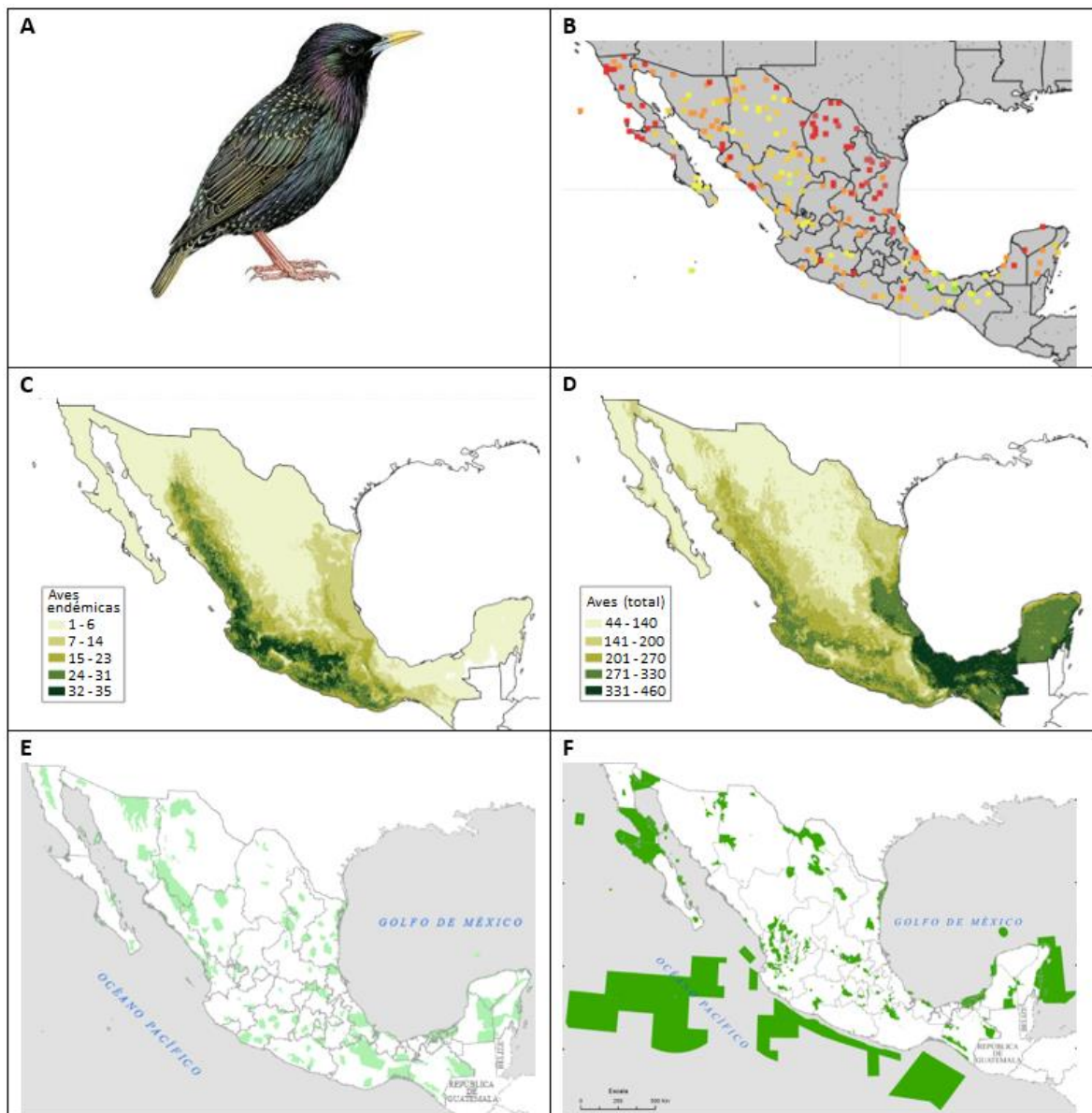




Tabla 2. Cálculo del Puntaje total de daños a productos básicos.

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
Producto	Índice de Valor del Producto ¹ (CVI)	Puntaje del Impacto Potencial al Producto (PCIS, 0-3)	Puntaje de coincidencia climática con productos básicos (CMCS, 0-5)	Puntaje de daño al producto básico (CDS, columnas 2x3x4)
Ganado (incluye leche y carne)	11	1	3	33
Madera (nativa y plantaciones forestales)	10	0	4	0
Cereales (incluye trigo, cebada y sorgo)	8	2	4	64
Borregos (incluye carne y lana).	5	1	2	10
Frutas (incluye uvas para vino)	4	0	4	0
Vegetales	3	0	4	0
Aves de corral y huevos	2	1	3	6
Acuicultura (incluye maricultura costal).	2	0	3	0
Oleaginosas (incluye cártamo, girasol, soya, canola, etc.)	1	0	4	0
Leguminosas de grano (incluye frijol).	1	0	4	0
Caña de azúcar.	1	0	4	0
Algodón	1	0	4	0
Otros cultivos y horticultura (incluye nueces, tabaco y flores).	1	0	4	0
Cerdos.	1	1	3	3
Otro tipo de ganado (cabras, venados y conejos).	0.5	1	4	2
Abejas (incluye miel, cera de abeja y polinización)	0.5	0	4	0
Puntaje total de daño de productos básicos (TCDS)				118

C9 Propagación de enfermedades (1-2).

Todas las aves y mamíferos. Se presenta información detallada en el apartado 6ii, hay evidencia que relaciona a la especie como vector de parásitos o patógenos (bacterias, virus, protozoarios y rickettsias) de al menos 25 enfermedades transmisibles de manera directa o indirecta a otras aves, ganado, fauna silvestre o incluso al humano, entre los más importantes se consideran la ornitosis, la salmonelosis, la paratuberculosis, la histoplasmosis, la viruela aviar y el virus del oeste del Nilo (Landolt & Kocan, 1976; Stickely & Weeks, 1985; Pimentel, 2000, 2005; Linz *et al.*, 2007; Colles *et al.*, 2009; Kauffman & LeJeune, 2011).

C9 = 2



C10 Daño a propiedades (0-3).

No existe reporte de daños a propiedades en México como en otros países, por ejemplo, costos anuales calculados en Estados Unidos por daño a cosechas, en particular de árboles frutales que ascienden a \$1000 millones de dólares/año (O'Brien, 2014). Además, impactos con aeronaves (Linz *et al.*, 2007; Dolbeer & Begier, 2019) y acumulación de guano, cuya remoción puede ser muy costosa. A diferencia de lo que ocurre en América, en Europa la condición del estornino depende del país, en Inglaterra, Francia y España están las colonias más grandes, y mientras en Inglaterra matan miles cada año, en España se les considera alimento y tienen incluso época de veda (Feare & Douville de Franssu (1992).

C10 = 3

C11 Daño a personas (0-5).

A diferencia de otras especies que son portadoras y pueden contagiar fácilmente al humano, hay poca evidencia de esto para el estornino.

C11 = 3

Puntaje Total Etapa C: 26. Riesgo extremo.

Proceso de Decisión

Tabla 3. Hoja de resultados para el modelo de análisis de riesgo.

Factor	Puntaje
A1. Riesgo por escape de individuos para las personas (0-2)	0
A2 Riesgo para la seguridad pública por individuos cautivos (0-2)	1
EtapA A. Riesgo para la seguridad pública por liberación de individuos: A = A1 + A2 (0-4)	1
B1 Grado de coincidencia climática entre el rango de distribución de la especie en el extranjero y en México (1-6)	5
B2 Población exótica establecida en el extranjero (0-4)	4
B3 Tamaño del rango de distribución en el extranjero (0-1)	1
B4 Clase taxonómica (0-1)	0
B5 Dieta (0-1)	1
B6 Hábitat (0-1)	1
B7 Comportamiento migratorio (0-1)	0
B. Puntuación de riesgo de establecimiento: B1+B2+B3+B4+B5+B6 (1-16)	11
C1 Grupo taxonómico (0-4)	2
C2 Tamaño del rango de distribución en el extranjero (0-2)	1
C3 Dieta y alimentación (0-3)	0
C4 Competencia con fauna nativa por huecos en los árboles (0-2)	2
C5 Estatus como plaga ambiental en el extranjero (0-3)	3
C6 Coincidencia climática en áreas con especies nativas o comunidades susceptibles (0-5)	3
C7 Situación de plaga para la producción primaria en el extranjero (0-3)	3
C8 Coincidencia climática con producción primaria susceptible (0-5)	4
C9 Propagación de enfermedades (1-2)	2
C10 Daño a propiedades (0-3)	3
C11 Daño a personas (0-5)	3
C Pest risk score for birds, mammals, reptiles and amphibians: C = C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9+C10+C11 (1-37)	26



La categoría final fue determinada por la combinación de los tres puntajes de riesgo anteriores.

Puntaje Total Etapa A: 1. Moderadamente peligroso.

Puntaje Total Etapa B: 12. Riesgo grave (alto).

Puntaje Total Etapa C: 26. Riesgo extremo.

Categoría de riesgo de invasión (VPC) de *Sturnus vulgaris* en México = EXTREMO

Tabla 4. Categorías de amenaza del comité de plagas de vertebrados.

Riesgo de establecimiento (B)	Riesgo de convertirse en plaga (C)	Riesgo por liberación o escape de individuos (A)	Categoría de riesgo (VPC)
Extremo	Extremo	Altamente, moderadamente o no peligroso	Extremo
Extremo	Alto	Altamente, moderadamente o no peligroso	Extremo
Extremo	Moderado	Altamente, moderadamente o no peligroso	Extremo
Extremo	Bajo	Altamente, moderadamente o no peligroso	Extremo
Alto	Extremo	Altamente, moderadamente o no peligroso	Extremo
Alto	Alto	Altamente, moderadamente o no peligroso	Extremo
Alto	Moderado	Altamente, moderadamente o no peligroso	Grave
Alto	Bajo	Altamente, moderadamente o no peligroso	Grave
Moderado	Extremo	Altamente, moderadamente o no peligroso	Extremo
Moderado	Alto	Altamente, moderadamente o no peligroso	Grave
Moderado	Moderado	Altamente peligroso	Grave
Moderado	Moderado	Moderadamente o no peligroso	Moderado
Moderado	Bajo	Altamente peligroso	Grave
Moderado	Bajo	Moderadamente o no peligroso	Moderado
Bajo	Extremo	Altamente, moderadamente o no peligroso	Grave
Bajo	Alto	Altamente, moderadamente o no peligroso	Grave
Bajo	Moderado	Altamente peligroso	Grave
Bajo	Moderado	Moderadamente o No peligroso	Moderado
Bajo	Bajo	Altamente peligroso	Grave
Bajo	Bajo	Moderadamente peligroso	Moderado
Bajo	Bajo	No peligroso	Bajo

10. CONCLUSIONES

El Estornino pinto se considera entre las 100 especies exóticas más invasivas, pero, aunque se encuentra distribuida de forma extensa en el país, hay poca evidencia de sus efectos negativos o datos de su abundancia. Esto puede deberse a que el registro en México no es completo o a que, en nuestro país, como en otras zonas del mundo, las condiciones climáticas o los factores bióticos como competidores no favorezcan su desarrollo como plaga.

Características de la historia natural del estornino le confieren cierta plasticidad que le permitirían ocupar gran parte del territorio de México como, por ejemplo, su condición cosmopolita, su capacidad de establecerse en sitios habitados por el hombre, el ser considerado como omnívoro oportunista y, excepcionalmente, poder tener hasta 3 nidadas de 2-8 huevos al año. Además, son



organismos gregarios en época no reproductiva y forrajean junto a otras especies como *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Columba livia*, *Turdus migratorius*.

El estornino pinto requiere cavidades para poder anidar. Esta característica podría ser un factor que limite su expansión a la velocidad que ocurre con las otras dos especies invasoras. Por lo tanto, es probable que los estorninos tengan que competir con múltiples anidadores de cavidades, como pequeños mamíferos, otras aves e incluso reptiles.

Se documentó el uso de estorninos para distintos fines, por ejemplo, la comercialización de individuos como mascotas y aves de ornato, tanto ejemplares en taxidermia como paquetes de plumas, para consumo y como modelo biológico en distintas investigaciones científicas. Localmente, en el mercado de Sonora (Ciudad de México) es ofrecido como “alondra” al parecer con un precio de \$450.

Se registró la especie en 23 estados de la República. Sin embargo, es probable que al integrar datos históricos se aumente la presencia del estornino en México. En cuanto a sitios susceptibles a la invasión con un alto valor biológico, el estornino pinto se encuentra en 58 ANPs y 76 AICAS, esto sugiere indirectamente que la especie podría establecerse, al menos de forma marginal en sitios importantes para la conservación, no sólo de aves sino de distintos taxones.

En cuanto al análisis de riesgo en México, se encuentra en la **categoría de riesgo extremo de invasión**, sin embargo, muchos de los valores fueron evaluados a partir de la información disponible para otros países. Es probable que las pérdidas económicas en la agricultura en México sean compartidas con otras especies de aves como *Molothrus ater*, *M. aeneus* y *Quiscalus mexicanus* y sería difícil diferenciar el porcentaje de daño para cada especie.

El presente análisis de riesgo deberá actualizarse en la medida que se cuente con información actualizada sobre su presencia y efectos negativos, con eso tal vez se modifiquen algunas de las valoraciones asignadas como especie invasora.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Romero, J. G., Medellín, R. A., Oliveras de Ita, A., Gómez de Silva, H. & Sánchez, Ó. 2008. *Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad*. Álvarez-Romero, J. G. (ed.) México D.F. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 518 p. ISBN: 978-970-9000-46-7.
- American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American Birds. American Ornithologists' Union. Seventh Edition. 829 p. ISBN: 1-891276-00-X.
- Asher, L. & Bateson, M. 2008. Use and husbandry of captive European starlings (*Sturnus vulgaris*) in scientific research: a review of current practice. *Laboratory animals*. 42: 111-126.
- Barrios, Y., Born-Schmidt, G., González, A. I., Koleff, P. & Mendoza, R. 2014. Avances en el desarrollo de criterios para definir y priorizar las especies invasoras. In: Mendoza, R. & Koleff, P.



- (Coord.). *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 113-121 p.
- Berlanga, H., Oliveras de Ita, A., Benitez, H. & Escobar, M. (eds.).** 2008. Red de Conocimiento sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Fecha de actualización: 2015. <http://avesmx.conabio.gob.mx/Especies.html>.
- Birdlife Australia.** 2019. *Starlings in Western Australia. Impacts of Starlings*. Fecha de actualización: junio de 2019. <http://birdlife.org.au/projects/starlings-in-western-australia/impacts-of-starlings>.
- BirdLife International.** 2016. *Sturnus vulgaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. e.T22710886A87847984. Fecha de actualización: 2016. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22710886A87847984.en>.
- Blackburn, T. M., Pysek, P., Bacher, S., Carlton, J. T., Duncan, R. P., Jarosik, V., Wilson, J. R. U. & Richardson, D. M.** 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution*. 27 (7): 333-339.
- Bomford, M.** 2003. Risk Assessment for the Import and Keeping of Exotic Vertebrates in Australia. *Bureau of Rural Sciences*, Canberra. 135 p. ISBN: 0-9750443-3-8.
- Bomford, M.** 2008. *Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand*. Henderson, W. (Ed.). Invasive Animals Cooperative Research Centre, Australian Government. Canberra. 191 p. ISBN: 978-0-9804999-7-1.
- Born-Schmidt, G., de Alba, F., Parpal, J., Koleff, P. (cords.).** 2017. Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras. México. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. 255 p. ISBN: 978-607-8501-58-8.
- CABI.** 2014. *Sturnus vulgaris*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado el 19 de junio de 2014 en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/51979>
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2007. *Plan Operativo. Comisión para la Cooperación Ambiental 2007-2009*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. 253 p.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2008. *Plan Operativo. Comisión para la Cooperación Ambiental 2008*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. 213 p.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2009. *Plan Operativo. Comisión para la Cooperación Ambiental 2009*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. 47 p.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2010. *Plan Operativo. Comisión para la Cooperación Ambiental 2010*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. 195 p.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2011a. *Plan Operativo. Comisión para la Cooperación Ambiental 2011-2012*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. 150 p.



- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2011b. *Red de América del Norte sobre Especies Invasoras*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. Fecha de actualización: 2019. <http://www.cec.org/es/nuestro-trabajo/proyectos/red-de-am%C3%A9rica-del-norte-sobre-especies-invasoras>.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2013. *Plan Operativo. Comisión para la Cooperación Ambiental 2013-2014*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. 168 p.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2015. *Plan Estratégico de la Comisión para la Cooperación Ambiental 2015-2020*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá. 24 p.
- CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental).** 2017. *Plan Operativo. Comisión para la Cooperación Ambiental 2017-2018*. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá.
- Chow, J.** 2000. *Sturnus vulgaris*. Animal Diversity Web. Fecha de actualización: 2014. https://animaldiversity.org/accounts/Sturnus_vulgaris/.
- CIOF (Convención Internacional de Protección Fitosanitaria).** 2012. *Convención Internacional de Protección Fitosanitaria*. FAO. 6 p. Fecha de actualización: 2012. <https://www.ippc.int/static/media/files/mediakit/IPPCGenericFlyer-es.pdf>.
- Colles, F. M., McCarthy, N. D., Howe, J. C., Devereux, C. L., Gosler, A. G. & Malden, M. C. J.** 2009. Dynamics of *Campylobacter* colonization of a natural host, *Sturnus vulgaris* (European Starling).
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras.** 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 91 p.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).** 2007. Informe Técnico. Fortalecimiento del sistema de información sobre especies acuáticas en México. México. Proyecto financiado por la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA). ND: 241.01179.037.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).** 2016. *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016- 2030. Gobierno de la República*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 388 p.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).** 2017. *Análisis de riesgo rápido de Sturnus vulgaris. Sistema de Información sobre especies invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. D. F.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).** 2018. *Sistema de información sobre especies invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fecha de actualización: 2018. <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/invasoras.html>
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).** 2019. *Banco de Imágenes de CONABIO. Aves*. Fecha de actualización: 2019. <http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/archives/5006-Aves/>



- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos.** 2018a. Ley General de Salud. D. O. F. (12 de julio de 2018).
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos.** 2018b. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. D. O. F. (5 de mayo de 2018).
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos.** 2018a. Ley Federal de Sanidad Animal. D. O. F. (16 de febrero de 2018).
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos.** 2018b. Ley General de Vida Silvestre. D. O. F. (19 de enero de 2018).
- Craig, A. & Feare, C.** 2019. Common Starling (*Sturnus vulgaris*). In: del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J. Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Fecha de actualización: 2018. <https://www.hbw.com/species/common-starling-sturnus-vulgaris>
- Craig, A., Feare, C. & Bonan, A.** 2019. Starlings. In: del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J. Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Fecha de actualización: 2018. <https://www.hbw.com/family/starlings-sturnidae>.
- Crombie, J., Brown, L., Lizzio, J. & Hood, G.** 2008. *Climatch User Manual*. Australian Government Bureau of Rural Sciences. Fecha de actualización: 2008. <https://climatch.cp1.agriculture.gov.au/climatch.jsp>.
- DGVS.** 2006. Talleres sobre conservación y uso sustentable de aves y mamíferos silvestres, en relación con las Unidades de Conservación y Manejo de Vida Silvestre (UMA) en México. INE-SEMARNAT-UPC, México. 423 p.
- Dolbeer, R. A. & Begier, M. J.** 2019. *Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States 1990-2017*. Federal Aviation Administration, U. S. Department of Agriculture Wildlife Services. Federal Aviation Administration, National Wildlife Strike Database. Serial Report Number 24. Washington D. C., U. S. A. 96 p.
- Dolbeer, R. A., Mott, A. F. & Belant, J. L.** 1995. Blackbirds and starlings killed at winter roosts from PA-14 applications, 1974-1992: Implications form regional population management. En: Bromley, P. T. (Ed.). *Proceedings of the Seventh Eastern Wildlife Damage Control Conference*. Raleigh, North Carolina. U. S. A.
- eBird.** 2019. Mapas de distribución. Fecha de actualización: mayo de 2019. <http://ebird.org/ebird/map/>.
- Edwards, E. P. & Morton, E. S.** 1963. Occurrence of the Starling in Baja California. *Condor*. 65: 530.
- El Universal.** 2015. Aseguran 86 aves de vida silvestre en el Edomex. El Universal. Fecha de actualización: 20 de octubre de 2015. <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/edomex/2015/10/20/aseguran-86-aves-de-vida-silvestre-en-el-edomex>.
- Feare, C. & Craig, A.** 1998. *Starlings and Mynas*. Christopher Helm Publishers, A & C Black Publishers. London. 284 p. ISBN 9781408135228.



- Feare, C. J. & Douville de Franssu, P.** 1992. The Starling in Europe: multiple approaches to a problem species. En: *Proceedings of the Fifteenth Vertebrate Pest Conference*. Newport Beach, California, U. S. A.
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility).** 2019. GBIF Occurrence Download. DOI: <https://doi.org/10.15468/dl.ywhpmz>. Fecha de actualización: 2019. <https://www.gbif.org/>
- Gill, F. & Donsker, D.** (Eds.). 2019. IOC World Bird List (v. 9.2). Fecha de actualización: 2019. <http://www.worldbirdnames.org/>
- Global Invasive Species Database.** 2019. *Sturnus vulgaris*. Fecha de actualización: 4 de octubre de 2010: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Sturnus+vulgaris>
- Gómez-Aiza, L. & Zuria, I.** 2012. Registros de estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) en la ciudad de Pachuca, Hidalgo y evidencias de actividad reproductiva.
- Gómez de Silva, H., Oliveras de Ita, A. & Medellín, R. A.** 2005. *Sturnus vulgaris vulgaris*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- Hall, D. I.** 1985. Removal of nesting starlings with DRC-1339. En: *Proceedings of the Second Eastern Wildlife Damage Control Conference*. Raleigh, North Carolina, U. S. A.
- Howell, N G. & Webb, S.** 1995. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. U. S. A.: Oxford University Press. 851 p. ISBN: 0 19 854013 2.
- Hubálek, Z.** 2004. An annotated checklist of pathogenic microorganisms associated with migratory birds. *Journal of Wildlife Diseases*. 40(4): 639-659.
- I3N.** 2019. *IABIN Invasives Information Network*. Inter-American Biodiversity Information Network. Actualizado: 2019. <http://www.institutohorus.org.br/iabin/i3n/index.html>.
- IUCN (International Union form Conservation of Nature and Natural Resources).** 2019. *Guidelines for the management of confiscated, live organisms*. International Union form Conservation of Nature and Natural Resources. Gland, Switzerland. 38 p. ISBN: 978-2-8317-1960-3.
- Johnson, R. J. & Glahn, J. F.** 2005. European Starlings and Their Control. Internet Center for Wildlife Damage Management. Fecha de actualización: 2005. <http://icwdm.org/handbook/birds/EuropeanStarlings.asp>
- Kauffman, M. D. & LeJeune, L.** 2011. European Starlings (*Sturnus vulgaris*) challenged with *Escherichia coli* O157 can carry and transmit the human pathogen to cattle. *Letters in Applied Microbiology*. 53: 596-601.
- Koenig, W. D.** 2003. European Starlings and Their Effect on Native Cavity-Nesting Birds. *Conservation Biology*. 17(4): 1134-1140.
- Koleff, P. & Soberón, J.** 2008. Patrones de diversidad espacial en grupos selectos de especies, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 323-364.
- La Jornada.** 2010. Capturan en el DF a capo del tráfico de animales. La Jornada, Fecha de actualización: 6 de julio de 2010. <https://www.jornada.com.mx/2010/07/06/capital/040n1cap>.



- La Perdiz Roja.** 2019. Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*). Fecha de actualización: 20 de mayo de 2019. <http://laperdizroja.com/ficha/especies-cinegeticas/aves/estornino-pinto-sturnus-vulgaris/>.
- Landolt, M. & Kocan, R. M.** 1976. Transmission of avian pox from starlings to Rothchild's Mynahs. *Journal of Wildlife Diseases*. 12: 353-356.
- Link, R.** 2004. Living with Wildlife. Starlings. Washington Department of Fish and Wildlife). Fecha de actualización: 2004. <https://web.archive.org/web/20120515210636/http://wdfw.wa.gov/living/starlings.pdf>.
- Linz, G. M., Homan, H. J., Gaulker, S. M., Penry, L. B. & Bleier, W. J.** 2007. European Starlings: A review of an invasive species with far-reaching impacts. In: Witmer, G. W, Pitt, W. C. & Fagerstone, K. A. (Eds). *Managing Vertebrate Invasive Species: Proceedings of an International Symposium*. USDA/APHIS/WS, National Wildlife Research Center, Fort Collins, CO. 378-386 p.
- Lorenz, K.** 1993. *El anillo del rey Salomón (Hablabla con las bestias, los peces y los pájaros)*. Traducción y adaptación R. Margalef. España, Barcelona. R. B. A. Editores. 137 p. ISBN: 84-473-0211-3.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. & De Poorter M.** 2000. *100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database*. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12 p.
- Martínez-Meyer, E, Cuervo-Robayo, A. P., Ortiz-Haro, G. A. & Osorio-Olvera, L. A.** 2016a. Distribución actual de *Sturnus vulgaris*. Mapa elaborado en el marco del proyecto GEF-PNUD 089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Instituto de Biología, UNAM.
- Martínez-Meyer, E, Cuervo-Robayo, A. P., Ortiz-Haro, G. A. & Osorio-Olvera, L. A.** 2016b. Distribución potencial futura (2070 Rcp 8.5) de *Sturnus vulgaris*. Mapa elaborado en el marco del proyecto GEF-PNUD 089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Instituto de Biología, UNAM.
- Martínez-Meyer, E, Cuervo-Robayo, A. P., Ortiz-Haro, G. A. & Osorio-Olvera, L. A.** 2016c. Distribución potencial futura (2070 Rcp 8.5) de *Sturnus vulgaris*. Mapa elaborado en el marco del proyecto GEF-PNUD 089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Instituto de Biología, UNAM.
- Matthews, S. (Ed.).** 2005. *GISP (Programa Mundial sobre Especies Invasoras)*. 2005. Secretaría del GISP. 80 p.
- Meléndez-Herrada, A., Wilson, R. G., Gómez de Silva, H. & Ramírez-Bastida, P.** 2013. *Aves del Distrito Federal. Una lista anotada*. México: Universidad Autónoma Metropolitana. Serie Académicos CBS, Núm. 108. 253 p. ISBN: 977-607-477-762-8.



- Mirsky, S.** 2008. Antigravity: Call of the relived. *Scientific American*. Fecha de actualización: 1 de junio 2008. <https://www.scientificamerican.com/article/call-of-the-reviled/>.
- Moreno-Mari, J., Oltra-Moscardó, M. T., Falcó- Gari, J. V. & Jiménez-Peydró, R.** 2007. El control de plagas en ambientes urbanos: criterios básicos para un diseño racional de los programas de control. *Revista Española de Salud Pública*. 81(1): 15-24.
- Naciones Unidas.** 1992. *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Organización de las Naciones Unidas. Fecha de actualización: 1992. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Naturalista, CONABIO.** 2019. *Sturnus vulgaris*. Fecha de actualización: agosto de 2019 <https://www.naturalista.mx/taxa/14850-Sturnus-vulgaris>
- Navarro, S. A. & Gordillo, A.** 2006. Catálogo de Autoridades Taxonómicas de las Aves de México. Facultad de Ciencias, UNAM. Base de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Proyecto CS010. México, D. F.
- Navarro, A. G. & Peterson, A. T.** 2007. *Sturnus vulgaris* (estornino pinto) residencia permanente. Distribución potencial. Escala 1:1000000. Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, University of Kansas. Museum of Natural History. México.
- Norma Oficial Mexicana NOM-033-SAG/ZOO-2014.** Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. (D.O.F. 25 junio 2015).
- Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995.** Trato humanitario en la movilización de animales (D.O.F. 24 febrero 1998).
- O'Brien, J.** 2014. EE. UU. y los problemáticos pájaros de Shakespeare. BBC NEWS Mundo. Fecha de actualización: 27 de abril de 2014. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140424_ciencia_pajaros_shakespeare_aa.
- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal).** 2010. Organización Mundial de Sanidad Animal. Quinto Plan Estratégico: 2011-2015. Fecha de actualización: 2015. <https://www.oie.int/doc/ged/D11405.PDF>.
- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal).** 2015. Sexto Plan Estratégico de la OIE para el periodo 2016-2020. 83ª Sesión General Asamblea Mundial. París 24-29 de mayo de 2015. Fecha de actualización: 2015. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/About_us/docs/pdf/6thSP_ESP.pdf.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & Morrison, D.** 2000. Environmental and Economic Costs of Nonindigenous Species in the United States. *BioScience*. 50(1): 53-65.
- Pimentel, D., Zuniga, R. & Morrison, D.** 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*. 52: 273-288.
- Pimentel, D.** 2007. Environmental and economic cost of vertebrate species invasions into the United States. In: Witmer, G. W, Pitt, W. C. & Fagerstone, K. A. (Eds). *Managing Vertebrate Invasive Species: Proceedings of an International Symposium*. USDA/APHIS/WS, National Wildlife Research Center, Fort Collins, CO. 2-8 p.



- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo).** 2017. *Modelación de la distribución potencial actual y futura de las especies invasoras de mayor riesgo para México. Elaborado en el marco del proyecto GEF-PNUD 089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras"*. Martínez-Meyer, E., A.P. Cuervo-Robayo, G.A. Ortiz-Haro y L.A. Osorio-Olvera. Instituto de Biología, UNAM. 39 pp.
- PROFEPA.** 2016. Rescata PROFEPA 51 aves canoras y de ornato así como 178 bulbos de orquídeas en tianguis de Valle de Bravo. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Fecha de actualización: 29 de agosto de 2016. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/8767/1/mx/rescata_profepa_51_aves_canoras_y_de_ornato_así_como_178_bulbos_de_orquideas_en_tianguis_de_valle_de_bravo.html.
- Redman, T.** 2009. State Government commits \$400,000 to help eradicate starlings. Media Releases. Fecha de actualización: 19 de octubre de 2009. <https://www.webcitation.org/6DV8VCSa4>.
- Rodríguez-Estrella, R., Bustamante, J. & Blázquez, M. C.** 1997. European Starlings nesting in southern Baja California, Mexico. *The Wilson Bulletin*. 109(3): 532-535.
- Roldán-Clarà, B., López-Medellín, X., Leyva, C., Calderón de la Barca, N. & Espejel, I.** 2017a. Mexican birds use according to environmental officers. *Journal of Ethnobiology and Conservation*. 6(13): 1-18.
- Roldán-Clarà, B., Toledo, V. M. & Espejel, I.** 2017b. The use of birds as pets in Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 13(35): 1-18.
- Roldán-Clarà, B. & Toledo, V. M.** 2017. Los pajareros de México. Semblanza de una actividad biocultural. *Biodiversitas*. 133: 6-11.
- Rollins, L. A., Woolnough, A. P. & Sherwin, W. B.** 2006. Population genetic tools for pest management: a review. *Wildlife Research*. 33: 251-261.
- Rollins, L. A., Woolnough, A. P., Wilron, A. N. & Sherwin, W. B.** 2009. Invasive species can't cover their tracks: using microsatellites to assist management to starling (*Sturnus vulgaris*) populations in Western Australia. *Molecular Ecology*. 18: 1560-1573.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).** 2007. Acuerdo por el que se enlistan las enfermedades y plagas de los animales, exóticas y endémicas de notificación obligatoria en los Estados Unidos Mexicanos (D.O.F. 20 septiembre 2007).
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes).** 2016. *Estadísticas de impactos de ave 2011-2015*. Boletín de seguridad 001/2016. Subsecretaría de Transporte, Dirección General de Aeronáutica Civil.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).** 2015. Autorización para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales. Fecha de actualización: <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGV5/FF-SEMARNAT-018%20SEMARNAT-08-041.pdf>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).** 2016. Acuerdo por el que se determina la Lista de Especies Exóticas Invasoras para México. D. O. F. (7 diciembre 2016).



- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).** 2018. Calendario de épocas hábiles 2018-2019 de la vida silvestre. Fecha de actualización: 31 de julio de 2018. <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/calendario-de-epoca-habil-2018-2019-para-aves-canoras-y-de-ornato>.
- Shine, C., Williams, C. & Gündling, L.** 2000. *Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras*. UICN, Gland, Suiza, Cambridge y Bonn. 162 p. ISBN: 2-8317-0592-4.
- Sibley, D. A.** 2000. *The Sibley Guide to Birds*. National Audubon Society. U. S. A. Alfred A. Knopf Inc. 545 p. ISBN: 0-679-45122-6.
- Stickely, A. R. Jr & Weeks, R. J.** 1985. Histoplasmosis and its impact on blackbird/starling roost management. En: Bromley, P. T. (Ed.). *Proceedings of the Second Eastern Wildlife Damage Control Conference*. Raleigh, North Carolina. U. S. A.
- The Cornell Lab of Ornithology.** 2017. European Starling Life History. *All About Birds*. Fecha de actualización: 2017: https://www.allaboutbirds.org/guide/European_Starling/lifehistory#.
- UNEP-WCMC (comps.).** 2019. *Descarga completa de la Base de Datos sobre el Comercio CITES. Versión 2019.2*. Secretaria de la CITES, Ginebra, Suiza. Compilado por el United Nations. Environment Programme y el World Conservation Monitoring Centre, Reino Unido, Cambridge. Fecha de actualización: 2019. <https://trade.cites.org/>.
- Valéry, L., Fritz, Lefeuve, H. & Simberloff, D.** 2009. Invasive species can also be native... *Trends in Ecology and Evolution*. 24(11): 585.
- West, M. J. & King, A. P.** 1990. Mozart's Starling. *American Scientist*. 78: 106-114.



12. ANEXOS

Anexo 1. Notas periodísticas sobre decomisos de *Sturnus vulgaris*. Se incluyen como imágenes bajo su dirección URL.
<https://www.jornada.com.mx/2010/07/06/capital/040n1cap>

Capturan en el DF a capo del tráfico de animales

• Operaciones en Iztacalco y Azcapotzalco; recuperan 196 ejemplares en peligro de extinción

■ **MIRNA SERVÍN VEGA**

Periódico La Jornada
Martes 6 de julio de 2010, p. 40

Uno de los principales traficantes de animales en peligro de extinción, que tenía como centro de ventas el Distrito Federal, fue detenido ayer en la madrugada en una operación conjunta de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) y las policías Federal y capitalina.

Las acciones se realizaron en dos predios de las delegaciones Iztacalco y Azcapotzalco y permitieron el decomiso de 196 ejemplares silvestres.

Los inspectores de la Profepa y policías catearon la casa ubicada en Norte 135 número 109, en la colonia Plenitud, Azcapotzalco, y aprehendieron a Gabriel Godoy Valdez, de 38 años, en posesión de 118 animales, la mayoría considerados en peligro de extinción. El detenido no tenía documentos que acreditaran la pertenencia legal de los ejemplares.

Entre los animales recuperados están dos gavilanes de Cooper, cinco loros cabeza amarilla, siete cotorras cuhas, un loro cabeza azul, un loro nuca amarilla, un loro cabeza de viejo, dos clarines, siete tucanes pico de canoa, siete aguilillas rojinegras, tres aguilillas cola roja, dos búhos, tres halcones fajados y 75 tortugas galápagos tamaulipecas.

Erik Mondragón López, jefe de Vinculación con Medios de la Profepa, explicó que los inmuebles donde se aplicaron los operativos de inspección eran utilizados como bodegas o centros de acopio y de distribución de fauna silvestre para la zona metropolitana del valle de México.

La segunda acción ocurrió en la casa ubicada en Emiliano Zapata número 97, colonia Santa Anita, Iztacalco, donde los funcionarios aseguraron 78 ejemplares, sobre todo aves canoras y de ornato que fueron sustraídos ilegalmente de su hábitat, y entre ellos figuran calandrias, cenizotes, tigrillos, cuitlacoques, jilgueros, primavera, estorninos, azulejos, tordos, gorriónes y dominicos.

La policía capitalina señaló que fue detenido Mario Guerrero Castillo, de 35 años, propietario del inmueble. Se le abrió un acta administrativa para que acreditara la posesión legal de las aves.

Mondragón López expuso que estas acciones no son al azar, sino derivan de investigaciones en varios estados y el Distrito Federal. Este último, junto con su área conurbada, es el principal centro de venta de especies de fauna silvestre.

Detalló que Gabriel Godoy, considerado uno de los principales distribuidores ilegales de especies, estuvo preso en Estados Unidos en 1997 por tráfico de fauna silvestre.

Agregó que las acciones de la Profepa se realizan en todo el país en las zonas de "extracción, acopio y comercialización de este tipo de animales".

Subrayó que comprar y poseer estas especies es un delito federal grave. Invitó a toda persona que conozca centros de venta alrededor de mercados o tiendas disfrazadas, que los denuncien, ya que la extracción de fauna afecta a nuestros ecosistemas.

Los animales recuperados serán trasladados a unidades de manejo ambiental, a zoológicos o a centros de investigación de vida silvestre.

(Con información de Angélica Enciso)



<https://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/edomex/2015/10/20/aseguran-86-aves-de-vida-silvestre-en-el-edomex>

ENGLISH FOTOS VIDEO GRÁFICOS MxM

METRÓPOLI

Es Noticia: ▶ Ley de niños trans ▶ Clima CDMX ▶ Casos de feminicidio ▶ Unión Tepito

INICIO / METROPOLI / EDOMEX / ASEGURAN 86 AVES DE VIDA SILVESTRE EN EL EDOMEX



Especial

Aseguran 86 aves de vida silvestre en el Edomex

20/10/2015 | 12:09 | Notimex | Ciudad de México

Profepa decomisó las especies en tianguis en los municipios de Ozumba e Ixtlahuaca; los animales fueron llevados a su hábitat natural y al Zoológico de Zacango

Me gusta 4.5 mil. Seguir a @El_Universal_Mx



Inspectores de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) aseguraron de manera precautoria 86 aves de vida silvestre en tianguis de los municipios de Ozumba e Ixtlahuaca, Estado de México.

La primera acción se llevó a cabo en el tianguis tradicional del municipio de Ozumba, donde personal de la delegación de la Profepa en la entidad aseguró 69 ejemplares luego de que las personas que las exhibían para su venta huyeron al percatarse del operativo.

En ella se aseguraron 21 cenizotes; nueve especímenes de clarín unicolor; ocho cardenales; siete ejemplares de estornino; siete de calandria; seis tordos; cuatro charas verde; dos capulineros gris; dos clarines jilguero; dos tigrillos; y un solitario omoa.

En tanto, el segundo operativo que se realizó en el tianguis municipal de Ixtlahuaca, se aseguraron nueve gorriónes; tres tigrillos; dos cenizotes; un cardenal; un clarín jilguero y un solitario omoa.

La dependencia detalló que entre las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran el clarín jilguero y algunas subespecies de gorrión, en la categoría de Sujeta a protección especial y el clarín unicolor, bajo el estatus de amenazada.

Las aves fueron reintroducidas a su hábitat natural; mientras que las especies que no son nativas de la entidad fueron depositadas en el zoológico de Zacango, en donde se mantendrán en condiciones de confinamiento.

La Ley General de Vida Silvestre establece que quienes tengan de éstos ejemplares fuera de su hábitat natural sin contar con la documentación que acredite su procedencia legal, serán sancionados con el equivalente de 50 a 50 mil veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción.

ahc



https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/8767/1/mx/rescata_profepa_51_aves_canoras_y_de_ornato_así_como_178_bulbos_de_orquideas_en_tianguis_de_valle_de_bravo.html

gob.mx

Trámites Gobierno

RESCATA PROFEPA 51 AVES CÁNORAS Y DE ORNATO, ASÍ COMO 178 BULBOS DE ORQUÍDEAS EN TIANGUIS DE VALLE DE BRAVO

BP/765-16

Toluca, Estado de Méx., a 29 de agosto de 2016

+ El poseedor no contaba con la autorización para la venta de las aves ni acreditó su legal procedencia. Los ejemplares quedaron bajo resguardo del Zoológico de Zacango.

+ En operativo coordinado con el Gobierno Municipal de Valle de Bravo, se aseguran 178 bulbos de Orquídeas, fueron depositados en el Jardín Botánico Cosmovitral de la Ciudad de Toluca.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) rescató en diversos operativos de inspección 51 ejemplares de aves canoras y de ornato, así como 178 bulbos de orquídeas que serían comercializados en el tianguis tradicional del Municipio de Valle de Bravo, Estado de México.

Derivado de un llamado ciudadano, inspectores de la PROFEPA realizaron un operativo en el mercado dominical del lugar, donde se rescataron 51 aves que se comercializaban sin que su poseedor contara con la autorización correspondiente para su venta, adicionalmente no acreditó su legal procedencia, por lo que los ejemplares fueron asegurados quedando bajo resguardo del Zoológico de Zacango.

Las aves rescatadas corresponden a 2 estorninos (*Sturnus vulgaris*), 2 cenizos (*Mimus polyglottos*), 1 mulato (*Melanotis caerulescens*), 1 chara de San Blas (*Cyanocorax sanblasianus*), 3 chara verde (*Cyanocorax yncas*), 6 agapornis verdes (*Agapornis Fischer*), y 8 agapornis azul (*Agapornis spp*).

Así como 2 reinitas (*Cyanerpes cyaneus*), 4 ninfas (*Nymphicus spp*), 7 gorriones mexicanos (*Carpodacus mexicanus*), 3 pinzón cebra (*Taeniopygia guttata*), 4 cardenal maicero (*Passerina caerulea*), 1 tigrillo (*Pheucticus spp*), 2 gorrión jaspeado (*Passerina amoena*) 3 gorrión (*Passerina spp*) y 2 Cuervito (*Volatinia jacarina*).

La sanción impuesta en este caso, se deriva de la Ley General de Vida Silvestre, artículo 123 fracción 7, que consiste en el decomiso de los ejemplares, partes o derivados de la vida silvestre, así como de los instrumentos directamente relacionados con infracciones a la misma.



Autor:
Procuraduría Federal de Protección al
Ambiente

Última modificación :
Lunes 29 de Agosto de 2016.



Anexo 2. Áreas Naturales Protegidas donde se han registrado estorninos de acuerdo con Avesmx (Berlanga et al., 2008) y datos de GBIF (2019), eBird (2019) y Naturalista-CONABIO (2019). Se señalan en verde las ANP con registro reciente. C. A. D. N. = Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego.

ANP	Avesmx	Registros →2019
Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	X	*
Bahía de Loreto	X	*
Balandra		*
Barranca de Metztitlán	X	
Cabo Pulmo	X	
Cabo San Lucas	X	
Cañón del Río Blanco	X	
Cerro de la Estrella	X	
Ciénegas de Lerma	X	
Cofre de Perote	X	
Complejo Lagunar Ojo de Liebre	X	
Constitución de 1857	X	
Corredor Biológico Chichinautzin	X	
Cuatrociénegas	X	
C.A.D.N.R. 004 Don Martín, en lo respectivo a las Subcuencas de los Ríos Sabinas, Álamos, Salado y Mimbres.	X	*
C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit, en lo respectivo a las Subcuencas de los Ríos Ameca, Atenguillo, Bolaños, Grande de Santiago, Juchipila, Atengo y Tlaltenango	X	*
Cabo Pulmo		*
Cabo San Lucas		*
Cañón del Río Blanco		*
Cienegas del Lerma		*
Cofre de Perote o Nauhcampatépelt		*
Complejo Lagunar Ojo de Liebre		*
Constitucion de 1857		*
Cumbres del Ajusco	X	
Desierto de los Leones	X	
El Cimatario		*
El Histórico Coyoacán	X	
El Pinacate y Gran Desierto de Altar	X	
El Vizcaíno	X	*
Insurgentes Miguel Hidalgo y Costilla	X	
Isla Guadalupe	X	
Islas del Golfo de California	X	*
Iztaccihuatl-Popocatepelt	X	
Janos	X	



ANP	Avesmx	Registros →2019
La Michilía	X	
Laguna Madre y delta del Río Bravo	X	*
Lagunas de Zempoala	X	
Lomas de Padierna	X	
Los Tuxtlas	X	
Maderas del Carmen	X	*
Malinche o Matlalcuéyatl	X	
Mariposa Monarca	X	
Meseta de Cacaxtla	X	
Molino de Flores Netzahualcoyotl		*
Nevado de Toluca	X	
Pico de Orizaba	X	
Ría Celestún	X	
Sacromonte		*
Sierra de Álamos- Río Cuchujaqui	X	
Sierra de Órganos	X	
Sierra de San Pedro Mártir	X	*
Sierra Gorda	X	
Sierra Gorda de Guanajuato	X	
Sierra La Laguna	X	*
Tehuacán-Cuicatlán	X	*
Tulum	X	
Valle de los Cirios	X	*
Yum Balam		*
Total 58	46	24



Anexo 3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) donde se han registrado estorninos de acuerdo con Avesmx (Berlanga et al., 2008) y datos de GBIF (2019), eBird (2019), Naturalista-CONABIO (2019). Se señalan en verde las AICA con registro reciente.

AICAS	Avesmx	Registros →2019
Agiabampo	X	
Álamos-Río Mayo	X	
Archipiélago Bahía de los Ángeles	X	
Archipiélago Loreto		*
Área San Quintín	X	*
Babícora	X	
Bahía Lechuguilla	X	
Bahía Magdalena-Almejas	X	
Bahía Navachiste	X	
Bahía Santa María	X	
Bahía Todos Santos	X	*
Baserac-Sierra Tabaco- Río Bavispe	X	
Bosques Montanos de Zacapoaxtla y Zautla	X	
Centro de Investigaciones Costeras La Mancha (CICOLMA)	X	
Centro de Veracruz	X	*
Cerro del Metate	X	
Ciénega de Tláhuac	X	*
Ciénegas del Lerma	X	*
Complejo de Humedales del Noroeste de Chihuahua	X	
Complejo Lagunar Ojo de Liebre	X	*
Complejo Lagunar San Ignacio	X	
Cuatro Ciénegas	X	
Cuenca del Río Yaqui	X	
Delta del Río Colorado	X	
El Zamorano	X	
Ensenada de la Paz	X	*
Estero del Soldado	X	
Estero de San Jose		*
Estero Lobos	X	
Estero Santa Cruz	X	
Humedales Costeros de la Península de Yucatán	X	
Isla Cozumel	X	
Isla Espíritu Santo		*
Isla Guadalupe	X	
Isla Tiburón-Canal Infiernillo-Estero Santa Cruz	X	
Janos-Nuevo Casas Grandes	X	
La Malinche	X	
La Michilía	X	



AICAS	Avesmx	Registros →2019
Lago de Texcoco	X	*
Laguna Madre		*
Las Bufas	X	
Oasis La Purísima y San Isidro	X	
Oasis Punta San Pedro-Todos Santos	X	
Oasis San Ignacio	X	*
Parte Alta del Río Humaya	X	
Piélagos	X	
Pradera de Tokio	X	
Presa Valsequillo	X	
Reserva de la Biósfera Sierra Gorda	X	
Reserva El Pinacate y Gran Desierto de Altar	X	
Ría Celestún	X	
Río Presidio-Pueblo Nuevo	X	
San Juan de Camarones	X	
Sierra de la Laguna		*
Sierra de Órganos	X	
Sierra de San Carlos	X	
Sierra de Taxco-Nevado de Toluca	X	
Sierra de Valparaíso	X	
Sierra del Burro	X	
Sierra Fría	X	
Sierra Juárez	X	*
Sierra la Giganta	X	*
Sierra San Pedro Mártir		*
Sistema Algodones	X	
Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental	X	*
Sistema Guásimas	X	
Sistema La Luna	X	
Sistema San Luis Gonzaga	X	
Sistema Tóbari	X	*
Sótano del Barro	X	
Subcuenca Tecocomulco	X	*
Sur del Valle de México	X	*
Valle de Tehuacán - Cuicatlán		*
Volcanes Iztaccíhuatl-Popocatépetl	X	
Yum-Balam		*
Zonas húmedas de Yávaros	X	
Total 76	68	23