



Análisis de Riesgo de Jabalí Europeo y Cerdos ferales en México

Que presenta

Alberto Lafón Terrazas Ph. D.

Al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

México, D. F., 30 de Mayo de 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.”

Tabla de contenido

Información requerida para determinar la categoría de riesgo del cerdo feral y del jabalí euroasiático en México.	4
1. Especie que será categorizada.....	4
2. Habilidad para causar daños a personas	4
3. Distribución mundial.....	6
4. Comportamiento Migratorio	15
5. Grupo por dieta.....	15
6. Hábitat.....	16
7. Estatus como especie introducida	17
8. Degradación y daños a plantas, cultivos y pastizales por pastoreo y/o ramoneo.	18
9. Daños a animales	23
10. Enfermedades y parásitos.....	25
11. Competencia por recursos.....	28
12. Daños a humedales y ríos	32
13. Daños a construcciones, estructuras o equipo.....	33
14. Hibridación.....	34
Análisis de riesgo de establecimiento de jabalí euroasiático en México.	35
Valoración inicial para Jabalí euroasiático (<i>Sus scrofa</i>).	35
A. Riesgos a la seguridad pública por animales cautivos o liberados	35
B. Probabilidad de que los individuos que logran escapar o son liberados establezcan poblaciones silvestres	38
C. Probabilidad de que una especie exótica pueda convertirse en plaga	44
D. Proceso de decisión	62
Análisis de riesgo de establecimiento de cerdo feral (<i>Sus scrofa</i>) en México.	63
Valoración para cerdo feral	63
A.- Riesgos a la seguridad pública por animales cautivos o liberados	63
B. Riesgo de establecimiento	65
C. Riesgo de que se convierta en plaga.....	72
Rango de Riesgo como Plaga	83
D. Proceso de decisión - asignando una categoría de amenaza VPC Comité de Vertebrados Plaga (VPC)	83

Categoría de Amenaza VPC.....	85
Fuente de referencias.....	87

Información requerida para determinar la categoría de riesgo del cerdo feral y del jabalí euroasiático en México.

Para la elaboración de este Análisis de riesgo se utilizó la metodología propuesta por Bomford (2003 - 2008), dando inicio por la colecta de información requerida sobre los factores que son utilizados para alimentar el Modelo. De acuerdo a la especie analizada (cerdo feral / jabalí euroasiático) se procedió al otorgamiento de puntuaciones (scores) los cuales permitieron establecer el grado de riesgo que puede representar cada una de ellas como especies exóticas, al ser liberadas en un área determinada, y de igual forma predecir el establecimiento de poblaciones silvestres, con lo cual se calcula entonces el grado de riesgo de que la especie se convierta en una plaga (Bomford, 2003). Se llevaron a cabo dos modificaciones a la metodología por así considerarse favorables para este análisis, la primera sobre el uso del modelo de similitud climática (CLIMATCH) al observar que no coincidían los resultados de este Software con las áreas de mayor densidad de poblaciones de cerdo feral en el país utilizando para ello el mapa de distribución potencial de *Sus scrofa* elaborado por Martínez-Meyer et al. (2016), y la segunda, para poder calificar los posibles daños sobre productos agrícolas y recursos naturales, se valoró el traslape de áreas agrícolas con la distribución potencial de cerdo feral, utilizando el mapa de distribución potencial, y los mapas de INEGI y el de áreas naturales protegidas con presencia de cerdo feral de CONANP.

1. Especie que será categorizada

1.1 Nombre común: **Jabalí euroasiático /cerdo feral**

1.2 Nombre científico: ***Sus scrofa***

1.3 Familia: **Suidae**

1.4 Categoría de amenaza actual VPC: **AMENAZA EXTREMA (Bomford, 2003)**

1.5 Breve descripción de la apariencia

Son animales de mediano a gran tamaño (90 – 150 kg), con un cuerpo robusto de barril, patas cortas y delgadas, y son relativamente largos, con cabeza puntiaguda apoyada por un cuello corto. El pelaje es oscuro y erizado, los ojos son pequeños, las orejas son relativamente grandes, en cada pie tiene cuatro dedos, de los cuales los laterales son más cortos y una posición más alta hasta la extremidad de la pareja central, la cola es corta y tiene pelos en la punta (Mayer y Brisbin, 2009).

2. Habilidad para causar daños a personas

2.1 ¿Es el animal siempre agresivo? **NO siempre**

Si la respuesta es “SI” ¿puede la especie?:

- ¿Atacar si defiende una cría? **SI**

Las hembras son muy protectoras de sus crías y siempre están listas para defenderlas ante cualquier amenaza que perciban (Goulding, 2003). Por su parte Chauhan et al. (2009)

encuentran resultados similares durante los meses de otoño e invierno cuando los lechones están en desarrollo.

- ¿Atacar si es manejado o arrinconado? **SI**

Los cerdos pueden ser peligrosos, usualmente prefieren correr y escapar del peligro, si son heridos, arrinconados o están con crías, se pueden tornar agresivos, moviéndose con gran rapidez y causar serias lesiones con sus colmillos (Giuliano, 2016).

- ¿Realizar ataques sin provocación? **Ocasionalmente**

Barss & Ennis (1988) reportan que el 23% de los ataques de cerdos ferales fueron sin provocación alguna. Y a pesar de que los ataques de cerdos ferales sobre humanos es un hecho indiscutible, las razones de ese comportamiento no son del todo claras.

2.2 ¿Existen algunos reportes de la especie causando daños sobre personas? **Si**

Mayer (2013) en un esfuerzo por entender mejor este fenómeno, recopiló información de 412 ataques de cerdos ferales sobre humanos en siete áreas biogeográficas. Los resultados obtenidos muestran que en los 412 ataques participaron 427 cerdos y sufrieron daños 665 personas.

Si la respuesta es “SI” ¿las heridas han sido?:

- Menores (no requirió tratamiento médico), **Si**

Los ataques de cerdos ferales sobre humanos típicamente no son fatales incluso no hay daños severos físicamente, aunque algunas víctimas pueden tener heridas (Mayer, 2013). En comunicación personal, H. Concha (8 de noviembre de 2018), propietario de una huerta de nogales en el poblado del Sauz, en el estado de Chihuahua mencionó que fue atacado por dos cerdos ferales sin provocación en octubre del 2017, alcanzando a ahuyentarlos una persona que se dio cuenta del percance, golpeando al jabalí con una pala de riego.

- Significantes (requirió tratamiento médico), **Si**

Se tienen reportes de ataques (n=3) en el municipio de Namiquipa, Chihuahua en octubre del 2016 hubo que llevar a hospitalización a la persona atacada, los otros ataques fueron en los municipios de Ojinaga y Coyame del mismo estado, sin contar con información precisa de los daños (C. Morales, comunicación personal, 22 de abril de 2018), de igual forma se reportó un ataque en Suchil, Durango (R. Pineda, comunicación personal, 5 de febrero de 2019).

- Fatal

Si daños fatales fueron recabados, de los detalles de las circunstancias y la frecuencia.

A pesar de no ser lo común, el 4% de los ataques por cerdo feral son fatales de acuerdo con Chauhan et al. (2009). La mayor parte de los ataques fatales por cerdo feral fueron debidos a que las víctimas no pudieron ser atendidas en un hospital, por lo que se debe considerar que esos porcentajes de fatalidades fueron provocados por diversas causas además del

propio daño, aunque algunas víctimas de ataque murieron inmediatamente las heridas fatales generalmente fueron causadas ya sea por daños en la femoral, y los factores adicionales para provocar la muerte fueron principalmente una atención tardada de las heridas o infecciones severas y pérdida de sangre (Manipady et al., 2005 citado por Mayer 2013).

2.3 ¿Cuál es el rango de peso corporal de un animal adulto?

Un cerdo feral maduro puede llegar a medir 91 cm de altura y pesar hasta 181 kg (Taylor, 2018).

2.4 ¿El animal tiene órganos que puedan causar daños?

- Dientes afilados
- Garras
- Espinas
- Pico afilado
- Cuernos, astas o colmillos

Los cerdos ferales presentan cuatro colmillos que tienen crecimiento continuo (dos arriba y dos abajo) y la permanente fricción entre estos los mantiene con filo (Taylor, 2018).

- Órganos que liberen toxinas.

2.5 Si ***Sus scrofa*** puede liberar toxinas que pueden causar daños a la gente, ¿existe un antiveneno disponible y dónde? **No**

Aunque no se consideran propiamente toxinas un ataque de cerdo feral puede traer consigo fuertes infecciones por agentes patógenos como; *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus suis*, *Staphylococcus* spp., *Haemophilus influenzae*, *Bacteroides fragilis*, *Bacteroides* sp., entre otros (Mayer 2013).

2.6 ¿Puede el uso irresponsable de productos tomados de animales cautivos de la especie (como son toxinas) poner en riesgo la seguridad pública (Excluyendo la seguridad de alguien que entre a su jaula o caja o de otra manera tener contacto con el animal cautivo)?

Si la respuesta es “Sí”, de detalles de circunstancias y frecuencia si se conocen datos de que haya ocurrido

No

3. Distribución mundial

3.1 Proveer un mapa del rango de distribución mundial de la especie indicando por separado la distribución original y la introducida. Si la especie es conocida por haber tenido un amplio rango de distribución en cualquier tiempo dentro de los últimos 500 años, incluyendo los rangos previos en el mapa (marcar en forma separada del rango actual).



Figura 1 Rango de distribución geográfica de cerdos ferales a través de sus áreas de distribución global nativa y no nativa. (Fuente: APHIS - USDA, 2019).

3.2 Enliste los países donde *Sus scrofa* ocurre en forma natural (rango nativo) y también en forma separada enliste los países donde la especie ha sido exitosamente introducida y ahora se presenta en condiciones libres.

En la información del CABI (2018) se enlista la presencia de cerdo feral y/o jabalí euroasiático en 7 continentes, y 148 países en los cuales se consideran nativos en 85 países y en 63 como introducidos.

Listado de países donde *Sus scrofa* ocurre en forma natural (rango como especie nativa).

País	Estatus	Origen	Reporte
Afganistán	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Armenia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Azerbaiyán	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Bangladesh	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Bután	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Camboya	Presente	Nativo	IUCN, 2012
China	Presente	Nativo	IUCN, 2012
India	Presente	Nativo	IUCN, 2012

<i>Irian Jaya</i>	Presente	Nativo	IUCN, 2012
<i>Java</i>	Presente	Nativo	IUCN, 2012
<i>Nusa Tenggara</i>	Presente	Nativo	IUCN, 2012
<i>Sumatra</i>	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Iran	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Iraq	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Israel	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Japón	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Jordan	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Kazajstán	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Corea DPR	Presente	Nativo	IUCN, 2012
República de Corea	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Kirguistán	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Laos	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Líbano	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Malasia	Presente		IUCN, 2012
<i>Malasia Peninsular</i>	Presente	Nativo	Ickes, 2001; Ickes et al., 2001; Ickes et al., 2005
Mongolia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Myanmar	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Nepal	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Pakistán	Presente	Nativo	Ahmad et al., 1995; IUCN, 2012
Palestina	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Sri Lanka	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Siria	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Taiwán	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Tayikistán	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Tailandia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Turquía	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Turkmenistán	Presente	Nativo	IUCN, 2012

Uzbequistán	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Vietnam	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Argelia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Marruecos	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Túnez	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Albania	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Andorra	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Austria	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Bielorrusia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Bélgica	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Bosnia-Herzegovina	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Bulgaria	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Croacia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Republica Checa	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Estonia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Finlandia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Francia	Presente	Nativo	Cargnelutti et al., 1992
Alemania	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Grecia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Hungría	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Italia	Presente	Nativo	Boitani et al., 1995
Letonia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Liechtenstein	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Lituania	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Luxemburgo	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Macedonia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Moldava	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Mónaco	Presente	Nativo	IUCN, 2012

Montenegro	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Países Bajos	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Polonia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Portugal	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Rumania	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Federación Rusa	Presente	Nativo	IUCN, 2012
San Marino	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Serbia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Eslovaquia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Eslovenia	Presente	Nativo	IUCN, 2012
España	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Suiza	Presente	Nativo	IUCN, 2012
Ucrania	Presente	Nativo	IUCN, 2012

Fuente: Invasive Species Compendium Sus scofa Datasheet.

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/119688>

Listado de países donde *Sus scrofa* ha sido introducido en forma exitosa.

País	Estatus	Origen	Reporte
Christmas Island (Indian Ocean)	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Gabón	Localizado	Introducido	Long, 2003
Republica de Mauricio	Presente	Introducido	Carter and Bright, 2002
Sudáfrica	Presente	Introducido	Long, 2003
Canadá	Presente		
<i>Alberta</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
<i>Manitoba</i>	Localizada	Introducido	Leighton, 2002
<i>Saskatchewan</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
México	Presente	Introducido	Zavaleta, 2002; Long, 2003
USA	Presente		
<i>Alabama</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
<i>Arizona</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
<i>California</i>	Presente	Introducido	Schuyler et al., 2002; Barrett and Birmingham, 2005
<i>Florida</i>	Presente	Introducido	Barrett and Birmingham, 2005; NatureServe, 2013
<i>Georgia</i>	Presente	Introducido	Barrett and Birmingham, 2005; NatureServe, 2013
<i>Hawaii</i>	Presente	Introducido	SPREP, 2000; Barrett and Birmingham, 2005; Rusz, 2007
<i>Kansas</i>	Presente	Introducido	Gipson et al., 2006
<i>Kentucky</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
<i>Louisiana</i>	Presente	Introducido	Barrett and Birmingham, 2005; Rusz, 2007
<i>Michigan</i>	Presente	Introducido	Rusz, 2007
<i>Mississippi</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
<i>Nebraska</i>	Presente	Introducido	Gipson et al., 2006

<i>Nuevo México</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
<i>Carolina del Norte</i>	Presente	Introducido	Barrett and Birmingham, 2005; NatureServe, 2013
<i>Carolina del Sur</i>	Presente	Introducido	Dewey and Hruby, 2002
<i>Tennessee</i>	Presente	Introducido	Barrett and Birmingham, 2005; NatureServe, 2013
<i>Texas</i>	Presente	Introducido	Barrett and Birmingham, 2005; NatureServe, 2013
<i>Virginia</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
<i>Virginia Occidental</i>	Presente	Introducido	NatureServe, 2013
Antigua y Barbuda	Presente	Introducido	IUCN, 2012
Bahamas	Presente	Introducido	Kairo et al., 2003
Cuba	Presente	Introducido	IUCN, 2012
Curasao	Presente	Introducido	Kairo et al., 2003
Dominica	Presente	Introducido	Kairo et al., 2003
República Dominicana	Presente	Introducido	IUCN, 2012
Haití	Presente	Introducido	IUCN, 2012
Jamaica	Presente	Introducido	Kairo et al., 2003
Montserrat	Presente	Introducido	Varnham, 2006
Puerto Rico	Presente	Introducido	Kairo et al., 2003; Barrett and Birmingham, 2005
Santa Lucía	Generalizada	Introducido	Caribbean Conservation Association, 1991; Organization of Eastern Caribbean States, 2012
Islas Vírgenes de los Estados Unidos	Presente	Introducido	Kairo et al., 2003; Barrett and Birmingham, 2005
Argentina	Presente	Introducido	Jaksic et al., 2002; Novillo and Ojeda, 2008
Brasil	Presente	Introducido	Sicuro and Oliveira, 2002; Long, 2003

Chile	Presente	Introducido	Jaksic et al., 2002
Colombia	Presente	Introducido	IUCN, 2012
Ecuador	Presente	Introducido	Long, 2003
Uruguay	Presente	Introducido	Grossi et al., 2006
Chipre	Presente	Introducido	Hadjisterkotis, 2004; IUCN, 2012
<i>Córcega</i>	Presente	Introducido	Long, 2003
<i>Cerdeña</i>	Presente	Introducido	IUCN, 2012
<i>Sicilia</i>	Presente	Introducido	IUCN, 2012
Samoa Americana	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Australia	Presente	Introducido	Dexter, 2003; Spencer and Hampton, 2005
<i>Territorio del Norte de Australia</i>	Presente	Introducido	Twigg et al., 2005
<i>Nueva Gales del Sur</i>	Presente	Introducido	Hone and Waithman, 1979
<i>Queensland</i>	Presente	Introducido	Clarke et al., 2000
<i>Australia Meridional</i>	Presente	Introducido	Clarke et al., 2000
<i>Victoria</i>	Presente	Introducido	Clarke et al., 2000
<i>Australia Occidental</i>	Presente	Introducido	Clarke et al., 2000; Burbidge and Morris, 2002
Islas Cook	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Fiji	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Polinesia Francesa	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Guam	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Kiribati	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Estados Federados de Micronesia	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Nueva Caledonia	Presente	Introducido	SPREP, 2000; Pascal et al., 2006
Nueva Zelanda	Presente	Introducido	Torr, 2002

Islas Marianas del Norte	Presente	Introducido	SPREP, 2000; Kessler, 2002
Palau	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Papúa Nueva Guinea	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Samoa	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Islas Salomón	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Tokelau	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Tonga	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Vanuatu	Presente	Introducido	SPREP, 2000
Islas Wallis y Futuna	Presente	Introducido	SPREP, 2000

Fuente: Invasive Species Compendium *Sus scrofa* Datasheet.

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/119688>

Álvarez-Romero y Medellín (2005) indican que la distribución original del cerdo feral era, Egipto e indican que de acuerdo con Lekagul y McNeely (1977) en China se llevó a cabo la domesticación de *S. scrofa* alrededor del año 4900 a.C., en Indonesia también se tenía originalmente en varias islas pequeñas asociadas del este hasta Komodo. En Japón, originalmente la especie se distribuía en la Isla Ryukyu, de igual manera mencionan que originalmente la especie se distribuía en la península Malaya, y en Sri Lanka así como en Tailandia donde la domesticación de *S. scrofa* pudo incluso ocurrir en el año 10,000 a.C. mientras que Taiwán, Siberia, Portugal, Gran Bretaña el Oeste del Sahara, Sur de Escandinavia eran también regiones de distribución original. De acuerdo con Kingdon (1997), esta especie se distribuía en la mayor parte de Eurasia. En Irlanda también se distribuía originalmente la especie (Córcega, Cerdeña), mencionando que esta especie se distribuía en todo el litoral norte de África.

Esta especie fue introducida por acción humana en los Estados Unidos por los Polinesios a Hawái alrededor del año 1000 d. C. Actualmente existen cerdos ferales en 44 estados de este país, aunque en 11 de ellos no se consideran establecidos (Hutton et al., 2006; Nowak, 1991). Otros países donde se ha introducido son: Puerto Rico, Oceanía, Nueva Guinea e islas aledañas y Nueva Zelanda (Nowak, 1991).

Adicionalmente, la especie se ha introducido en cerca de 200 islas oceánicas, de acuerdo a lo reportado por Long (2003). Por su parte Lewis *et al.* (2017) indican que la especie también ha sido introducida en los países de Chile, Costa Rica, Argentina, Honduras, Brasil, Ecuador en Centro y Sudamérica.

En México existían poblaciones de cerdos ferales, para el año 2000 la especie se encontraba controlada dentro Unidades de Conservación de la Vida Silvestre (UMA) de tipo extensivo,

que ocupaban un área total aproximada de 25,480 ha de acuerdo a (INE-SEMARNAP, 2000 cit. por Romero y Medellín, 2005). En los estados de Aguascalientes Chihuahua, Coahuila Durango en donde existe un reporte publicado de una población en vida libre, derivada de un encierro, presente en la Reserva de la Biosfera Michilia (Weber, 1995), pero es probable que ya hayan establecido poblaciones en vida libre en otros lugares. De igual forma se tienen UMAs en el Estado de México, en Guanajuato Hidalgo Nuevo León Sonora y en Tamaulipas. Para 2019 la Dirección General de Vida Silvestre (DGVs) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) registra 21.85% de las UMAs presentan *Sus scrofa*, siendo notorio que el 71.74% de la superficie registrada bajo esta categoría se concentra en seis entidades: Baja California, Nuevo León, Sonora, Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas, los que representan el mayor porcentaje de la superficie de UMA con manejo en vida libre de flora y fauna del país. De estas entidades Sonora y Nuevo León cuentan con el mayor número de UMAs, (1,159 y 1,063 respectivamente).

4. Comportamiento Migratorio

4.1 ¿Es *Sus scrofa* un migrante regular en cualquier parte de su rango original?

No (pero el cerdo feral puede actuar como migratorio facultativo al poder migrar en épocas favorables como el periodo de lluvias y/o al incrementarse sus poblaciones).

Mitchell et al. (2007) citado por Giuliano (2016), describen como los movimientos del cerdo feral están fuertemente correlacionados con las temporadas, disponibilidad y localización de alimentos ya sea arriba del suelo como frutas y bajo suelo como lombrices y tubérculos. Consecuentemente los patrones de lluvia influyen en la distribución y escala de comportamiento rotativo en el medioambiente del cerdo feral.

Los cerdos ferales han demostrado que definitivamente tienen preferencias por algunos alimentos y que son capaces de emigrar para lograr cubrir estacionalmente sus requerimientos nutricionales (Mitchell *et al.*, 2007).

5. Grupo por dieta

5.1 ¿Es *Sus scrofa* un?:

- Carnívoro estricto (consume solo materia animal)
- Herbívoro estricto (consume solo materia vegetal), o
- **Omnívoro (consume mezcla de materia animal y vegetal).**

Tollestone et al. (1997) mencionan que los cerdos ferales son omnívoros oportunistas realmente adaptados a las asociaciones de pastos y arbustivas de las planicies de Texas, un área con mucho menos lluvia y menos diversidad de comunidades de plantas que el sur o el este de ese estado.

Dependiendo de tipo de hábitat, los cerdos ferales pueden cumplir diferentes funciones tróficas, desde plagas a cultivos, frugívoros, depredadores, destrozadores de bancos de semillas y dispersores de plantas (Genov, 1981b; Geisser & Reyer, 2004; Bueno et al., 2011; O'Connor & Kelly, 2012). Estas funciones son llevadas a cabo bajo cuatro comportamientos

básicos de alimentación; ramoneo y pastoreo (pastos hierbas, legumbres, hojas) forrajeo sobre suelo (frutos, hongos, materia animal), y escarbando (rizomas, raíces, invertebrados), y por depredación (Thomson & Challies, 1988; Baubet et al., 2004; Wilcox & Van Vuren, 2009; Bueno et al., 2011).

Hellgren (1993) observó que los cambios estacionales establecen la dieta en los cerdos al igual que su distribución a través de estas áreas. Pastos, hierbas, raíces y tubérculos son los recursos primarios de alimento en la primavera. Materia vegetal dura y blanda comprende la mayor parte de la dieta en verano y en otoño, invertebrados y materia vegetal (si está disponible) la dominarían. Los componentes de la dieta en invierno son más variables entre regiones agregándose materia animal y granos a los alimentos previos.

Los cerdos ferales son omnívoros, debido a que incluyen en su dieta hongos, tubérculos, bulbos, vegetación verde, granos, nueces, cultivos, invertebrados, pequeños vertebrados y carroña (Nowak, 1991). Los cerdos ferales son omnívoros oportunistas dependiendo de la temporalidad y disponibilidad de alimentos (Hellgren, 1993).

5.2 Si *Sus scrofa* es cualquiera, o un carnívoro estricto o un herbívoro estricto, ¿puede tener? **NO**

- Amplia, dieta generalizada, o
- Reducida dieta especializada.

6. Hábitat

6.1 ¿Puede *Sus scrofa* vivir en hábitats modificados por los humanos (como plantaciones de bosques, jardines, viñedos, área de cultivos, pueblos o ciudades, suburbios, edificios, pastizales mejorados, presas, canales de irrigación o drenajes)?

Si

Los jabalíes pueden ocupar y explotar una amplia variedad de hábitats (Eisenberg, 1981), con dichos atributos se adaptan fácilmente a altitudes por debajo de 4000 m (Frädrich, 1984).

Los cerdos ferales rápidamente se ajustan a modificaciones del hábitat como pueden ser los incendios, aprovechamiento forestal y catástrofes naturales, con excepción de aquellas que provocan bajas en la producción de alimento (USDA, 1981). A través de su rango de distribución el cerdo feral muestra preferencias por áreas riparias y humedales en hábitats como bosques inundados, partes bajas de arbolado, ciénagas emergentes, arroyos y corredores de ríos al igual que bosques mésicos (Friebel & Jodice, 2009; Sparklin, 2009 citados por Mayer & Brisbin, 2009). De hecho, la ausencia de agua en un sitio hace prohibitivo el establecimiento de la especie (Dickson et al., 2001).

En Florida se les ha observado desde planicies con arbolado, pino de montaña, y partes de bosque en hondonadas hasta bosques maderables costeros, pantanos, ciénagas y áreas abiertas a cultivos. De cualquier manera, los cerdos ferales prefieren bosques extensos con

abundante alimento, particularmente bellotas, combinados con pantanos, pozas y arroyos. Un buen hábitat para cerdos ferales tiene cobertura abundante y pocos signos de humanos. La cobertura densa es usada como sitios de dormideros y les provee protección de depredadores y cazadores (Giuliano, 2016).

Adkins & Haverson (2007) encontraron que en Nuevo México, EUA, como parte del Desierto Chihuahuense los cerdos ferales tienen un hábitat generalizado, pero prefirieron coberturas abiertas de arbustos siempre-verdes, con coberturas escasas similares a potreros sin cubierta pero que incluían arbolado para sombra y disponibilidad de agua. Campos aislados en predios poco utilizados son atractivos como elementos de cobertura y protección, lo que beneficia a las poblaciones de cerdo feral (Rosvold & Andersen, 2008).

Para el caso de los estados del norte de México las poblaciones más abundantes de cerdo feral se reportan en áreas riparias, como arroyos y canales de irrigación, así como en áreas agrícolas cercanas a zonas densas de matorral (Observación personal, A. Lafón, 2019).

7. Estatus como especie introducida

7.1 *Sus scrofa* ¿es considerada como una plaga o ha sido alguna vez reportada por causar daños a la agricultura, ganadería, producción de huevo o aves, forestal o a plantas o animales nativos, sus hábitats o cualquier otro disturbio a comunidades naturales?

Si, del total de países en los que está presente el cerdo feral (N=148), (cabi.org., 2019), en un 28.37% (n=42) se les considera como una especie invasiva (Anexo 1)

Los cerdos ferales están considerados como una de las 100 especies más invasivas y dañinas del mundo (Lowe et al., 2000). El mismo dato es confirmado por Matthews & Brand (2005), mencionando que es una especie con una amplia distribución actual y considerada como factor de disturbio de los ecosistemas naturales, por lo que a escala mundial se le ha reconocido como una de las 100 principales especies invasoras a nivel mundial.

Las perspectivas del rango de distribución de los cerdos ferales son negativas, los problemas con cerdos ferales incluyen: daños sobre cultivos y ganado, equipo e infraestructura, transmisión de enfermedades a humanos y ganado e interacción con fauna nativa incluyendo competencia por los recursos disponibles, depredación y destrucción del hábitat (Tolleston et al., 1995).

Se reporta como especie invasora en Malasia, Mauricio, Sudáfrica, Estados Unidos (California, Florida, Georgia, Hawái, Kansas, Luisiana, Michigan, Nebraska, Carolina del Norte y Sur, Tennessee, Texas), Bahamas, Dominica, Jamaica, Montserrat, Puerto Rico, Santa Lucía, Islas Vírgenes, Argentina, Brasil, Chile, Irlanda, Australia (Cabi, 2019).

En México se le considera como una especie de “Riesgo Alto”, para el municipio de Guerrero, Coahuila, mediante la metodología desarrollada en Colombia por el Instituto Humboldt en 2009, donde la puntuación obtenida durante el ejercicio de Análisis de Riesgo

sobrepaso los puntos requeridos (3.5) para ubicar a la especie en esta categoría de riesgo, habiendo sumado 9 puntos (Gómez-Mendieta, 2017).

De igual forma la CONABIO en 2017 desarrolló el Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México; obteniendo para *Sus scrofa*, un valor de invasividad: de 0.6984 que lo ubica en una Categoría de riesgo de Muy alto.

Adicionalmente, esta especie forma parte de la Lista de Especies Exóticas Invasoras para México (DOF, 2017).

7.2 ¿Es *Sus scrofa* una molestia social o un peligro porque tiene alguno de los siguientes comportamientos?

- Integra grupos o colonias muy ruidosos
- Contamina y daña equipo, edificios, parques u otros edificios públicos con orina, heces o material de nidos.

Si

En el caso de Nuevo México, EUA, es común encontrar la destrucción o daños a infraestructura ganadera, incluyendo líneas de conducción de agua para ganado, así como tanques y abrevaderos Adkins & Harveson (2007) quienes también encontraron que los cerdos ferales se concentran en áreas cercanas a los lugares con disponibilidad de agua tanto naturales como infraestructura desarrollada por el hombre.

- Invade edificios
- Representa un riesgo para aeronaves durante los vuelos o en los aeropuertos

Si

Se encontraron reportes de colisión con aeronaves, el primer caso fue un accidente en Pakistán en 1987, donde un F-16 en proceso de despegue, resultó con daños en la nariz de la aeronave que posteriormente causó que se estrellara destruyendo el avión con una pérdida de \$30 millones de dólares (Glazer, 1987). Otro caso fue en 1988 en el aeropuerto internacional de Jacksonville, Florida donde dos cerdos ferales colisionaron con un Jet F-16 al tratar de despegar, provocando la destrucción de la aeronave y una pérdida de \$16, 000,000 de dólares (Carter, 1988).

A fin de evitar accidentes la compañía FAUNATEK (2015), da servicios para la prevención de accidentes en aeropuertos mediante el control de cerdos utilizando repelentes y cercos para evitar colisiones con esta especie durante el aterrizaje, el tránsito en pistas y el despeje de aeronaves.

- Otros (especificar).

8. Degradación y daños a plantas, cultivos y pastizales por pastoreo y/o ramoneo.

8.1 ¿Puede *Sus scrofa* reducir la cobertura vegetal del suelo en una extensión tal que cause o incremente la erosión?

Si

Los daños económicos causados por los cerdos ferales resultan tanto de las actividades relacionadas con el consumo de alimentos como por destrozos y desenraizado de plantas. Los mayores daños frecuentemente ocurren a finales de la temporada de crecimiento de los cultivos o cuando se encuentran cercanos a la madurez y ofrecen alimento para los cerdos ferales (Hartin, 2007).

Además de los efectos por el consumo, voltear, destruir y arrancar grandes cantidades de vegetación y cultivos el comportamiento de desenraizar de los cerdos ferales causa daños significativos. El desenraizar (osar en busca de alimentos debajo de la superficie del suelo) desestabiliza la superficie del suelo lo que incrementa la erosión y el establecimiento de plantas exóticas, volteando las raíces y disminuyendo la resistencia de la vegetación nativa y dañando además bordos, diques, caminos, veredas y la recreación en general (USDA/APHIS/WS, 2010).

Un reporte del rancho Experimental La Campana del INIFAP, en el municipio de Chihuahua mostró áreas dañadas de hasta media hectárea por día, causados por jabalí europeo al voltear el sistema radicular de zacate alcalino (*Sporobolus contortus*), probablemente en busca de lombrices y raíces para consumo (A. Chávez-Silva, comunicación personal, 21 de octubre de 2018).

Los estudios acerca del impacto de *Sus scrofa*, ya sea como jabalí o como cerdo asilvestrado, sobre la flora y fauna en todas las áreas donde se ha establecido, indican efectos negativos. Sobre la flora provocan modificaciones de la composición de especies, extinción local de plantas, reducción de la diversidad, alteración de la cubierta del suelo que facilita la colonización de plantas exóticas. La fauna a su vez, es afectada por depredación, destrucción de nidos, competencia alimentaria y destrucción de hábitat (Cruz *et al.*, 2005; Long, 2003; Skewes *et al.*, 2007; Welander, 1995).

Solis-Camara *et al.* (2009) encontraron daños en el 80% de las parcelas colocadas para evaluar el impacto de cerdos ferales en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de La Laguna en Baja California Sur, México. Indicando que este daño fue sobre suelo y vegetación lo cual pudiera convertirse en un problema de mayor seriedad debido a la concentración de endemismos en la zona. De igual manera Kotanen (1995) indica que los cerdos asilvestrados son una de las principales causas de modificación de suelos y de reducción de especies vegetales, lo cual daña el sistema natural al destruir especies sensibles y facilitar la invasión de especies exóticas.

8.2 ¿Ha causado *Sus scrofa* daños a árboles, arbustos o sus rebrotes que hayan causado la muerte de árboles o afectado su valor comercial como madera?

Los cerdos ferales causan impactos severos sobre el bosque y los recursos maderables. Pueden dañar la corteza de arbolado maduro (*Pinus* spp.) por medio de trompeo y descascarado con los colmillos, y de igual forma dañar las raíces laterales al roerlas y mascarlas (i.e., el marcaje con las glándulas adjuntas a los colmillos) (Conley *et al.*, 1972;

Lucas, 1977). Cerca de un 90% de la población de árboles de pinos en la Reserva Natural de California, EUA fue impactada por daños causados por cerdo feral (Chipping, 1993).

Tanto los hábitats de vegetación aérea como de herbáceas pueden ser impactadas severamente por el desenraizado causado por cerdo feral. Esto es primeramente debido a la extrema modificación y destrucción que la actividad de desenraizamiento provoca en estos tipos de hábitat. Por ejemplo, en rodales intensamente desenraizados por cerdos en el Great Smoky Mountains National Park (GSMNP), en los Estados Unidos de Norteamérica el 67% de todas las ramas y troncos >2.5 cm de diámetro fueron movidos por cerdos y otro 10% fue quebrado. Los troncos y ramas más pesadas por estar en descomposición obviamente no fueron movidos. De cualquier forma, los troncos fueron colocados aparte cuando se descompusieron.

8.3 ¿Puede la especie inhibir la regeneración del arbolado en áreas forestales o arbóreas?

Si

Los cerdos ferales pueden alimentarse también de árboles y renuevos, causando daños significativos en bosques, hortalizas y plantaciones. En Florida y el Sureste de EUA, esto puede ser un serio impedimento para la regeneración de los bosques de pinos de hoja larga (Giuliano, 2016).

El daño más común y costoso para el bosque causado por los cerdos ferales es la depredación sobre rebrotes y reforestaciones. Este tipo de daño involucra primeramente a pinos con plántulas de hoja larga y lisa como (*Pinus palustris*), pero también incluye a pinos de hoja plana (*P. elliotti*), lobulada (*P. taeda*), y en forma triangular (*P. rigida*). Se han documentado en áreas del sureste de los Estados Unidos (Wahlenberg, 1946; Wakely, 1956; McKnight, 1964; Wood & Lynn, 1977; Belden & Frankenberger, 1977; Lucas, 1977; Wood & Barret, 1979; Lipscomb, 1989), este tipo de daño involucra los rebrotes y/o plántulas que son arrancadas del suelo o cortadas por los cerdos ferales, los cuales luego mastican la hoja y la parte inferior de la plántula.

8.4 ¿Puede una población silvestre de *Sus scrofa* comer o dañar algún tipo de productos enlistados en la Tabla 1, incluyendo el daño causado por contaminación con heces, orina o actividades de nidación? Enliste los productos susceptibles.

Si

Tabla 1 Productos básicos que puedan ser dañados por una población silvestre de Sus scrofa.

Producto	Potencial de daño			De ser aplicable, Especificar el tipo de cultivo
	Ninguno	Posible	Probable	
Maíz grano			X	Anual. En pie, todas las etapa, principalmente en mazorca
Sorgo			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Caña de azúcar			X	Perene. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Frijol			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Avena forrajera			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Trigo grano			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Maíz forrajero			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Cebada grano			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Sorgo forrajero verde			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Soya			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Algodón hueso			X	Anual. Consumo de plántula
Chile verde			X	Anual. Consumo de producto, contaminación, destrucción de campos de cultivo
Cártamo			X	Anual. Consumo de producto, contaminación, destrucción de campos de cultivo
Garbanzo grano			X	Anual. Consumo de producto, contaminación, destrucción de campos de cultivo
Ajonjolí			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Papa			X	Anual. Consumo de producto, volteo de tierra

Cacahuete			X	Anual. Consumo de producto, volteo de tierra
Avena grano			X	Anual. Consumo directo, acame de cultivo, contaminación
Tomate rojo			X	Bianual, Consumo de producto, contaminación, destrucción de campos de cultivo
Cebolla			X	Anual. Consumo de producto, volteo de tierra
Tomate verde		X		Bianual. Consumo de producto, contaminación, destrucción de estructuras de soporte
Sandía			X	Anual. Consumo de producto, contaminación, destrucción de campos de cultivo
Melón			X	Anual. Consumo de producto, contaminación, destrucción de campos de cultivo
Alfalfa			X	Perene. Consumo de producto, contaminación, destrucción de bordos de riego

Nota: Los veinte productos básicos de la tabla 3 de Bomford (2003), fueron reemplazados por los veinte productos agrícolas más importantes para México en el año 2017, reportados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Los cerdos ferales son bien conocidos a nivel mundial por su depredación y daños sobre cultivos comerciales (Tisdell, 1982; Mapston, 2004). Por ejemplo, en Polonia el 70% de las pérdidas en cultivos son causadas por cerdos ferales (Mackin, 1970). En los Estados Unidos se estima que las pérdidas son de millones de dólares anuales (Mayer & Brisbin, 2009).

El Ing. Miguel Mendoza, Director del Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón de Santa Elena localizada en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides del estado de Chihuahua, reporta en comunicación personal, 7 de noviembre de 2018, pérdidas en áreas de cultivo que van del 3 al 5% en el caso de maíz y de hasta el 33% en el cultivo de melón y sandía. Por otra parte H. Concha, com. personal en entrevista realizada el 8 de agosto de 2018 en su huerto nogalero indica que las pérdidas causadas por jabalí son del orden de 100 kg por hectárea lo que indica un 6.6% de merma en la producción de nuez.

8.5 ¿Puede la especie propagar malezas?

Si

El osar (escarbar por alimentos por debajo de la superficie del suelo) desestabiliza la superficie del suelo y favorece el establecimiento de plantas exóticas (Giuliano, 2016). Los cerdos ferales han sido identificados como uno de los agentes primarios para la dispersión de invasoras como fennel (*Foeniculum vulgare*), trompillo (*Solanum viarum*), nopales

(*Opuntia* spp.) y mezquite (*Prosopis pallida*) (Diong, 1982; Layne, 1997; Loope, 1998; McIlroy, 1999; Lynes & Campbell, 2000; Gimeno & Vila, 2002; NPS, 2002). Similares resultados fueron encontrados en un estudio en el norte de Queensland, Australia donde se encontró que los cerdos ferales dispersan una gran cantidad de semillas viables de un arbusto invasor *Prosopis pallida* (Lynes & Campbell, 2000).

Tubérculos

En búsqueda de un tubérculo, llamado localmente papa de grulla (*Hipocrapsis* sp.) se observaron daños por volteo de tierra con profundidades de hasta 40 cm, en el área agrícola a márgenes del Río Bravo en la zona de los municipios de Manuel Benavides y Ojinaga, durante recorrido para ver la situación actual de la especie en esa región realizado por diversas instituciones, entre ellas APHIS, SEMARNAT, CONANP, PROFAUNA en agosto de 2018.

Hojosas

Otros (especificar)

9. Daños a animales

9.1 ¿Puede la especie atacar o depredar animales domésticos o comerciales?

Si

Está bien documentado que los cerdos ferales consumen ganado doméstico joven incluyendo aves de corral, corderos y cabras (Giuliano, 2016).

En las planicies de Edwar, Texas, EUA, oficiales del Texas Animal Damage Control Services (TADCS) indicaron que los cerdos ferales son de los principales depredadores sobre corderos y crías de ganado. Aunque también se reportan el daño a cercos, consumo y contaminación sobre alimento para ganado y los recursos de agua como bebederos y repesos (Beach, 1993).

- Ganado vacuno
- Borregos o corderos

Los cerdos son depredadores de ganado doméstico incluyendo corderos, crías y becerros. Un estudio llevado a cabo en 24,000 acres de potreros para borregos mostró el 29% de rango de depredación por cerdos ferales, lo cual esta correlacionado con la densidad de población (Choquenot *et al.*, 1997).

Pavlov et al. (1981) investigando la depredación de borregos Merino por cerdos ferales en Australia, encontraron un 44% de pérdidas.

- Puercos
- Cabras

Los cerdos ferales frecuentemente matan crías de borregos y cabras, y depredan sobre adultos de ambas especies cuando se presenta la oportunidad (Littauer, 1997). Ocasionalmente, los animales adultos que están pariendo son consumidos y muertos por cerdos ferales; consumen como lo hacen los osos, pero son menos eficientes para quitar la piel de la presa (Wade & Bowns, 1985).

- Peces y otros de acuacultura/marinocultura

Otras especies (especificar)

- Aves de corral (especificar especies)
- Otro ganado (especificar especies)
- Animales de compañía, macotas (especificar especies)

Se tiene conocimiento de que cerdos ferales han dado muerte a perros (gigante de los pirineos) que se tenían como vigilantes en huertos de nogales (H. Concha, comunicación personal, 8 de noviembre de 2018).

- Abejas de miel.

9.2 ¿Puede la especie atacar o depredar sobre fauna silvestre?

Si

- Playeros o aves acuáticas

Giménez-Anaya et al. (2008) encontró que durante la época de pelecha los patos eran consumidos por los cerdos ferales. Algunas de las especies consumidas fueron *Anas* spp., cercetas, gallaretas (*Fulica americana*), grullas grises (*Antigone canadensis*) y faisanes (*Phasianus colchicus*). Una gallineta común (*Gallinula chloropus*), que estaba anidando, se encontró junto con el nido en el estómago de un cerdo feral (Herrero et al., 2004).

- Otras aves (especifica)

El estado de Nuevo México EUA, tiene enlistados 180 especies como sensitivas, todas las cuales son sujetas a impactos negativos por cerdos ferales (Schley & Roper, 2003), documentando que los incrementos en las poblaciones de cerdos ferales están correlacionados con la disminución de números de chocha perdiz (*Scolopax rusticola*). Ellos sugieren que esto fue debido a la depredación de huevos en nidos y crías, debido a lo rápido del ciclo digestivo de los cerdos (4-5 horas) esto fue difícil de documentar.

El urogallo chico (*Tympanuchus pallidicinctus*) es actualmente un candidato a enlistarse como una especie en el Acta Endangered Species Act (ESA). De los 10 condados del estado de Nuevo México, EUA donde habita esta especie, en el 80% de sus territorios se conoce que habitan poblaciones de cerdos ferales. Tolleson et al. (1997) por su parte encontró que el 28% de los nidos simulados de codorniz fueron depredados en un estudio en Texas, EUA.

Se han reportado cerdos ferales depredando sobre nidos de colín de Virginia (*Colinus virginianus*) (Synatzske, 1979; Tolleson et al., 1997) y de guajolote silvestre (Synatzske, 1979).

Un caso similar en Alemania, los cerdos ferales fueron observados destruyendo nidos y matando pájaros adultos (Nyenhuis, 1991).

- Mamíferos < 1 kg
- Mamíferos 1–5 kg
- Mamíferos > 5 kg
- Reptiles (especifica)

USDA/APHIS/WS (2010) mencionan que ha sido observado también que depredan sobre herpetofauna que incluye salamandras, ranas, tortugas, víboras, lagartijas y que en sitios de descanso con humedad la vulnerabilidad a ser depredados por los cerdos ferales se incrementa (Jolley, 2007). Wood and Roark (1980) estudiaron la dieta de cerdo feral en Carolina del Sur y encontraron lagartijas (*Anolis carolinensis*), víboras (*Thamnophis sirtalis*) y ranas (*Rana pipiens sphenoccephala*) en los contenidos estomacales.

- Anfibios (especifica)

Salamandras de vientre rojo (*Plethodon jordani*) son consumidas por los cerdos ferales en el parque Nacional Great Smoky Mountains (Peine & Farmer, 1990), localizado en Tennessee USA. Howe et al. (1981) encontraron también salamandras en estómagos de cerdos ferales en los Apalaches.

- Huevos de vertebrados (especifica)

Cerdos ferales con frecuencia son reportados por depredar sobre fauna que anida en suelo, incluyendo tortugas, causando daños significativos (Giuliano, 2016). Depredación de nidos de aves que nidifican en el suelo es también reportada en España para perdiz común (*Alectoris rufa*), por Calderón (1977) y se considera también para faisán de collar (*Phasianus colchicus*) en el norte de Italia (Marsan et al., 1990).

Se ha encontrado que el cerdo feral depreda sobre nidos de aves playeras y tortugas de mar (*Chedonia mydas* y *Carretta caretta*) (Barron, 1980).

- Peces (especifica)

- Invertebrados acuáticos (especifica)

Se ha encontrado en la dieta del cerdo feral animales acuáticos como larvas, cucarachas de agua, al igual que vertebrados como ranas, tortugas, jaibas, culebras de agua y peces. (Hellgren, 1993).

- Insectos y otros invertebrados de tierra (especifica).

Los cerdos Ferales consumen una gran variedad de invertebrados incluyendo gusanos de tierra, lombrices, chapulines, grillos, escarabajos y otros artrópodos (Hellgren, 1993).

Generalmente el 40% o más de la dieta del cerdo feral consiste en pastos, raíces y otras partes de la planta, carroña, así como invertebrados y vertebrados que depreda comprenden los porcentajes restantes (Nogueira et al., 2007).

9.3 Si es un mamífero ¿puede trepar arboles?

No

10. Enfermedades y parásitos

10.1 Es la especie susceptible a, ¿o puede esta transmitir alguna enfermedad o parásito que pueda dañar a personas?

Los cerdos ferales son conocidos por su carga de patógenos la cual es de al menos una docena, incluyendo cólera, pseudorabia, brucelosis, tuberculosis, salmonelosis, ántrax, garrapatas, pulgas, piojo y varios parásitos internos. A pesar de todos estos patógenos y parásitos típicamente no representa una amenaza seria para la gente, pero pueden ser peligroso para el ganado (Giuliano, 2016).

Los cerdos ferales son susceptibles al menos a 30 enfermedades virales y bacteriológicas, 20 de las cuales son zoonóticas. Adicionalmente, los cerdos son hospedadores latentes de al menos 37 parásitos, incluyendo los nematodos que causan la triquinosis. Los cerdos ferales son una especie de cuidado por su potencial de brotes de enfermedades exóticas incluyendo la enfermedad de boca y patas [FMD] y la fiebre porcina clásica [CSF] (Hutton et al., 2006).

Por lo general, las enfermedades zoonóticas son transmisibles a través del contacto con los fluidos corporales y el manejo o la ingestión de tejidos infectados. Las enfermedades también se pueden transmitir indirectamente a través de las fuentes de agua contaminadas y posiblemente, a través de las garrapatas. Las enfermedades transmisibles al hombre por cerdos ferales incluyen: Leptospirosis, Brucelosis, *Escherichia coli*, Salmonelosis, Toxoplasmosis, Rabia, Virus de la influenza porcina, Triquinosis, Giardiasis y Cryptosporidiosis. (Hamrick et al., 2011; Timmons et al., 2011b).

ENFERMEDAD	IMPORTANCIA	AFECTA A GANADO	AFECTA AL HUMANO
INFLUENZA	Es una de las enfermedades de mayor distribución en la población porcina, se sabe de subtipos porcinos que pueden afectar al humano y otras especies.	SI	SI
FIEBRE PORCINA CLÁSICA	Enfermedad erradicada de nuestro país, sin embargo, se sabe que cerdos en vida silvestre pueden ser portadores de la enfermedad	*de manera experimental	NO
ENFERMEDAD DE AUJESZKY	Enfermedad que también ha sido erradicada de México. Las poblaciones silvestres de cerdos pueden ser portadores.	SI	NO
PRRS	Aunque es una enfermedad que sólo afecta a los cerdos en producciones intensivas. Su presencia en poblaciones silvestres puede favorecer su diseminación y dificultar su control.	NO	NO
BRUCELOSIS	Es una zoonosis, las personas que tiene contacto con fluidos de animales infectados o consumen carne de éstos animales sin la adecuada cocción pueden infectarse.	SI	SI
LEPTOSPIROSIS	También es una zoonosis, la principal vía de transmisión es el contacto directo con orina de animales infectados.	SI	SI
SALMONELOSIS	Se puede adquirir al consumir carne sin la adecuada cocción.	SI	SI
TRIQUINELOSIS	Es una enfermedad provocada por un nemátodo, qué también se puede adquirir al consumir carne de animales infectados	SI	SI

Figura 2 Enfermedades en cerdo feral (Pérez-Rivera, 2018).

VIRAL	BACTERIANAS	PARASITARIAS
Virus de Hepatitis E	<i>Brucella suis</i>	<i>Trichinella spiralis</i>
Virus de Aujeszky	<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>
Circovirus Porcino Tipo 2	<i>Francisella tularensis</i>	
Virus de encefalitis japonesa	<i>Leptospira interrogans</i>	
Fiebre porcina clásica	<i>Mycobacterium avium</i>	
Parvovirus porcino	<i>Mycobacterium bovis</i>	
Síndrome respiratorio y reproductivo porcino	<i>Yersinia pestis</i>	
Virus de la Peste Porcina Africana		

(Hutton, DeLiberto & Owen, 2006)

Figura 3 Agentes infecciosos transmitidos por el cerdo asilvestrado al hombre

El cerdo feral *Sus scrofa* transmite varias enfermedades, las cuales pueden ser adquiridas por los humanos ya sea en forma directa por contacto o consumo de carne o indirecta mediante agua o suelo contaminado y puede ser fatal (Jansen et al., 2007).

11. Competencia por recursos

11.1 ¿Pudiera una población silvestre de la especie evaluada, usar algún recurso que pueda causar competencia con ganado?

Si la respuesta es “SI” ¿Qué tipos de recursos podrían ser los usados?: **Si**

- Pastar en cultivos
- Pastoreo en pastizales

En el rancho experimental La Campana, localizado en el área central del estado de Chihuahua, se ha tenido competencia tanto por alimento (balanceado) para el ganado, como por agua e incluso por pastizales, los cuales son volteados por los jabalíes europeos para consumir las raíces (A. Chávez-Silva, comunicación personal, 21 de octubre de 2018).

- Pastoreo de herbáceas

En el estudio de Solis-Camara et al. (2009) de las personas que fueron entrevistadas el (52%) consideraron que los cerdos asilvestrados son un problema tanto para ellos como para el ecosistema, debido a que consumen pastos y plantas que alimentan al ganado vacuno, además de que entran a las huertas y sembradíos produciendo daños. También mencionan que los cerdos afectan a la vegetación natural porque consumen las semillas y remueven el suelo.

- Ramoneo de arbustivas
- Agua

El escarbar y dañar raíces combinado con el uso del agua para bañarse y revolcarse, además de defecar en estos sitios, puede afectar a especies acuáticas como los peces, a través de la salinización y contaminación del agua de los ríos y arroyos (Singer, 1981; Howe et al., 1981). El daño puede también incluir a las algas debido a la disminución de oxígeno en el agua (Mapston, 2004). Kaller & Kelso (2006) quienes encontraron que esta actividad incrementa los patógenos microbianos que pueden causar la disminución de algunas comunidades de invertebrados en los arroyos costeros. Esta misma combinación de actividades del cerdo feral dentro y alrededor de pozas y tanques de agua puede también afectar el agua disponible para abreviar del ganado doméstico (Mapston, 2004).

- Espacio
- Sitios de Descanso y abrigo
- Otros (especificar).

Si la respuesta es “SI” ¿qué especie de ganado pudiera ser la afectada?

- Borregos
- Ganado

Webb *et al.* (2006) documentaron recursos compartidos entre cerdo feral y ganado vacuno que visitaban una fuente de agua en Texas, EUA. Los cerdos ferales eran capaces de cambiar sus horas de visita a los tanques de agua a diferentes horas del día que cuando lo hacía el ganado, sugiriendo un comportamiento de adaptación para evitar su presencia o bien para satisfacer sus requerimientos.

El potencial para transmisión de enfermedades o parásitos en estos ambientes se potencializa como lo han mostrado cámaras trampa donde el ganado utiliza los mismos charcos al igual que venado y aves aun si existe agua en los tanques de abrevadero. Dado el hábito del cerdo feral de trompear los sitios donde proviene el agua esto causa inevitablemente daños que pueden significar miles de dólares para el propietario (Webb et al., 2006).

- Cabras
- Otro (especificar).

11.2 ¿Podrían las poblaciones silvestres de la especie evaluada, usar los mismos recursos que las especies nativas de México? **Si, compite por los recursos con especies nativas**
Si la respuesta es “SI” o “Desconocida” que tipos de recursos podrían ser usados y que tipo de especies nativas mexicanas podrían ser afectadas:

- Comida (especificar)

Las tendencias oportunistas y omnívoras del cerdo feral pueden acarrear muchos conflictos con la gente y la fauna silvestre. Con alimentos de cascara incluyendo las bellotas como su alimento preferido, los cerdos ferales compiten directamente con muchas especies populares de fauna incluyendo al venado, al guajolote silvestre y las ardillas (Giuliano, 2016).

Las herbáceas en Nuevo México son requeridas durante el ciclo de vida de muchas especies de fauna incluyendo al venado bura (*Odocoileus hemionus*) y la codorniz (*Colinus spp.*). Los cerdos ferales tienen un sentido del olfato muy agudo y una ventaja para cosechar al máximo frutos caídos de los árboles. Esta habilidad favorece al cerdo feral sobre las especies nativas tales como el venado y el guajolote (*Meleagris gallopavo*), que no son capaces de cambiar su dieta por otro recurso cuando no existe disponibilidad, tal es el caso de la época de producción de bellotas (Beach, 1993).

- Agua

Condiciones de humedad son necesarias para los revolcaderos de los cerdos ferales. Estos tienen relativamente un pobre sistema de enfriamiento fisiológico y regulan su temperatura revolcándose en el lodo o en el agua, esto es muy importante en sitios como la Florida por su clima caluroso. El revolcarse también ayuda a los cerdos ferales para auto desparasitarse de garrapatas, pulgas y piojos, así como otros parásitos externos. Pueden revolcarse en prácticamente cualquier sitio húmedo. En época de frío los cerdos ferales buscan áreas abiertas para favorecer el máximo calentamiento con el sol (Giuliano, 2016).

- Espacio
- Sitios de descanso o abrigo (especificar)

Cargnelutti et al. (1995) una preferencia del cerdo feral es descansar en sitios de alta densidad de vegetación con baja altura sin embargo puedo hacerlo también en áreas abiertas con poca vegetación y mínima cobertura.

Adkins & Harveson (2007) encontraron que los cerdos ferales en las áreas de estudio en el Desierto Chihuahuense tienen un hábitat generalizado, pero prefirieron coberturas abiertas, de arbustos siempre-verdes. Prefiriendo coberturas escasas similar a potreros sin cubierta pero que incluían arbolado para sombra y disponibilidad de agua. Campos de granjas poco utilizados son atractivos como elementos de cobertura y protección lo que beneficia a las poblaciones de cerdo feral (Rosvold & Andersen, 2008).

- Sitios de anidación
- Otros (especificar).

Tabla 2 Listado de recursos naturales en México que pudieran estar en peligro por la presencia de jabalí eurasiático / cerdo feral.

Grupo / Áreas	Tipo de daños por cerdo feral
Áreas Naturales Protegidas. Yucatán, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí, Campeche, Coahuila, Campeche.	Destrucción de sitios de importancia, contaminación de agua y suelo, destrucción y degradación de áreas ribereñas, afectación de paisaje, daños sobre flora y fauna.
Especies de fauna silvestre con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT 2010	Consumo de crías, huevos, competencia por recursos (agua, alimento, refugio, espacio) transmisión de enfermedades y parásitos, extinción de especies.
Especies de flora con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT 2010	Consumo directo, invasión de otras especies, contaminación de sitios, destrucción.

11.3 Que sitios de anidación (camas de parto y cuidado de crías) puede usar la especie:

- Oquedades de árboles
- Madrigueras
- Cuevas
- Construcciones
- Paredes de peñascos
- Presas, Lagos, Pozas

La adaptabilidad y movilidad del cerdo feral le ha permitido establecer poblaciones en el Desierto Chihuahuense, y utilizar los recursos existentes que son limitados y ecológicamente sensibles en esas áreas (por ejemplo, hábitats riparias). Esta utilización de hábitats riparios ha sido aparentemente la principal razón por la que los cerdos ferales han expandido su territorio en Nuevo México. De igual forma y a pesar de que es difícil encontrar signos de su presencia en áreas abiertas de pastizal, generalmente son abundantes en tanques de agua, ojos de agua, arroyos y corredores riparios (Mersinger & Silvy, 2007).

- Pantanos, ciénagas, camas rojas
- Alguna superficie específica de suelo (especificar)
- Algún tipo particular de vegetación (especificar)

Para construir su nido o sitio de parto, las hembras buscan lugares de vegetación densa donde inicialmente hacen una depresión en el suelo y acumulan material para la cama dentro y alrededor de esta depresión (Barrett, 1978; Mayer & Brisbin, 2009). Aunque algunos nidos no lo parezcan, se observa que tienen diferentes materiales que pueden incluir hojas, ramas, pasto, hojarasca de pino y otro material vegetal.

- Otro (especificar).

12. Daños a humedales y ríos

12.1 ¿Puede la especie anidar, abrigarse o alimentarse en o cerca de alguno de los siguientes hábitats?

Si

- Pantanos o Ciénagas
- Estuarios
- Lagos, Pozas o Presas

Hampton et al. (2006) sugiere que el comportamiento de osar y la afinidad de los cerdos ferales con suelos húmedos y su asociación con humedales y áreas riparias incrementa notoriamente la turbidez del agua. La turbidez es un parámetro crítico de la calidad de agua para beber, altos niveles pueden proteger a los patógenos de crecimiento en agua de los químicos utilizados en los procesos de desinfección en los sitios de tratamiento. Este estudio incluyó 18 heces de cerdos ferales examinadas para parásitos protozoarios incluyendo *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Balantidium coli* y *Entamoeba*. Los cerdos son el único recurso de infección por *B. coli* en humanos, quienes requieren para infectarse el beber agua que contenga cystos resistentes al medio ambiente donde los niveles de cloro para tratar el agua no son suficientes para matar los cystos de *B. coli*.

- Ríos, canales o corrientes de agua

En comunicación personal M. Bodenchuck (2018) mencionó que, en algunas áreas de Texas, EUA los contenidos de *E. coli* sobrepasan por mucho los límites permitidos por la Environmental Protection Agency (EPA) en arroyos y ríos y que algunos de los cerdos ferales portan enfermedades que son consideradas no solo un problema para otras especies de fauna sino patogénicos para el ser humano.

- Bancos de cuerpos de agua

Chavarria et al. (2007) utilizaron varios índices para determinar los daños de cerdo feral sobre diferentes hábitats incluyendo destrucción de vegetación, afectación a arbolado, contaminación, veredas y pérdida de calidad de agua. Se tomaron índices como el tipo de signos, observaciones de animales, huellas, heces, revolcaderos, áreas pastoreadas. De los tres sitios utilizados los daños mayores fueron en un 34% de la superficie en lugares con humedad en partes bajas, pero las áreas inundadas fueron las más afectadas (45%) y las partes altas las que menor daño tuvieron (4%).

- Playas costeras o dunas de arena.

12.2 ¿Puede la especie construir madrigueras o escarbar cerca o alrededor de corrientes de agua?

Los cerdos ferales requieren intrínsecamente agua disponible de manera constante. Estudios múltiples de la proximidad de las poblaciones de cerdo feral y jabalí euroasiático al agua, para cobertura, abrigo, madriguera y uso directo han sido documentados como sus hábitats. Park & Lee (2003), durante un estudio de disponibilidad de hábitat para jabalí europeo en los Estados Unidos, encontraron distancias de esta especie al agua que variaban solamente de entre 5.4 y 10.6 metros. Los cerdos ferales toman ventaja, tanto de sitios con agua permanente como efímera, pozas, lagos y cualquier recurso primario de agua para

fauna y ganado. Durante los meses de verano, cuando los sitios intermitentes de agua se secan, el comportamiento de trompear y hacer pozas persiste mientras existe humedad en el barro (Webb *et al.*, 2006).

12.3 ¿Puede *Sus scrofa* comer o provocar disturbio en la vegetación de humedales?

SI

Nueve de los diez caracoles con estatus en los Estados Unidos son endémicos del estado de Nuevo México. Dado que estos están asociados con ciénagas y ojos de agua tanto fría como caliente, ellos son excesivamente vulnerables en los hábitats de cerdos ferales. La colonia de caracoles de Pecos, encontrada en el Noreste del poblado de Roswell en Bitter Lakes National Wildlife Refuge, es muy sensitiva a cualquier destrucción de la vegetación a lo largo de los márgenes del humedal provocados por cerdo feral. Como es de esperarse el caracol de Pecos que habita en dos distintas regiones geográficas, tiene dificultades para sobrevivir con cualquier tipo de disturbio cerca de su hábitat acuático (MacCarter, 1996).

12.4 ¿Puede la especie causar contaminación de agua?

Si

Mitchell (2011) concluye en su estudio sobre los impactos del cerdo feral sobre ecosistemas tropicales en Australia que los cerdos ferales tienen un impacto significativo sobre la calidad y salud del agua y en los humedales de ambientes tropicales donde la población macrófaga, la claridad y nutrientes del agua son fuertemente influenciados por el pastoreo de los cerdos, demostrando también que el nivel de los impactos está directamente relacionado con la densidad poblacional de esta especie.

Los cerdos ferales son portadores de los cinco patógenos más importantes de crecimiento en agua incluyendo a *E. coli*, *Campylobacter*, *Salmonella*, *Cryptosporidium* y *Giardia* (EPA, 2009). En un trabajo de investigación de *Escherichia coli* fue encontrada tanto en ganado vacuno como en cerdos ferales en la costa central de California (Jay *et al.*, 2007).

Solis-Camara *et al.* (2009) concluyen que las poblaciones de cerdos asilvestrados en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México, constituyen una amenaza potencial a la biodiversidad de sus ecosistemas naturales, toda vez que se trata de una especie invasora omnívora y oportunista, cuyos hábitos alimentarios producen remoción del suelo y consumo de diversos frutos, principalmente bellotas y piñones.

13. Daños a construcciones, estructuras o equipo

13.1 ¿Podría la especie destruir o físicamente dañar un edificio?

No

Si la respuesta es “SI” especificar cualquier daño que pudieran causar.

13.2 ¿Puede la especie dañar cercas?

Si

Se han implementado diferentes tipos de cercado para huertos que debido a su extensión resulta incosteable un cerco que fuera lo suficientemente fuerte y resistente para evitar la

entrada de cerdos ferales (cemento, piedra, malla soldada), por lo que se ha optado por el uso de malla ciclónica y/o venadera, las cuales resisten en buena forma los embates de los cerdos pero que al encontrar un punto débil terminan por provocar una oquedad y utilizarla para ingresar a los huertos (M. Bodenchuk, comunicación personal, 22 de abril de 2018).

En Chihuahua, se reportan daños a infraestructura, por la ruptura de los cercos, cortes en poliducto de conducción de agua y daños sobre arbolado, (H. Concha, comunicación personal, 8 noviembre, 2018).

13.3 ¿Puede la especie dañar equipo?

Si

Si la respuesta es “SI” especificar los tipos de equipo y el daño.

En la zona central del estado de Chihuahua, México se han identificado daños sobre cosechadoras de nuez, esto debido al cambio en los niveles de la tierra y a la provocación de zanjas que golpeaban los elevadores de cosecha, de igual forma en estas huertas nogaleras se observa una pérdida de 3 a 6% de aspersores que son dañados por los cerdos ferales al cortarlos en busca de agua (PROFAUNA, 2018).

14. Hibridación

14.1 ¿Puede la especie hibridarse con alguna especie nativa de México?

No

Si la respuesta es “SI” especificar que especies nativas de México pueden estar en riesgo.

Análisis de riesgo de establecimiento de jabalí euroasiático en México.

Se dio seguimiento a los modelos desarrollados por Duncan *et al.* (2001), Forsyth *et al.* (2004) y Bomford *et al.* (Datos no publicados) con los cuales se elaboró el Análisis de Riesgo para Jabalí euroasiático (*Sus scrofa*) para México. Se siguieron las indicaciones en donde cada modelo presenta una suma de puntuaciones (scores) de factores que contribuyen a establecer la categoría de riesgo de la especie.

El criterio para establecer el riesgo para mamíferos (*Sus scrofa*) se determinó a partir de la suma de las siguientes tres calificaciones:

1. Similitud climática.
2. Éxito de introducción en cualquier parte.
3. Rango total de distribución.

Valoración inicial para Jabalí euroasiático (*Sus scrofa*).

A. Riesgos a la seguridad pública por animales cautivos o liberados

A.1. Riesgos para la gente por escape de individuos (0 – 2)

Evaluar el riesgo de que individuos de la especie puedan herir a personas (está pregunta está relacionada a la conducta agresiva mostrada por individuos escapados o liberados. La pregunta C11 se relaciona con el riesgo de daño por la conducta agresiva si la especie establece poblaciones silvestres).

Comportamiento agresivo, tamaño, además de tener órganos capaces de infligir daños como dientes afilados, garras, espinas o pico afilado, o liberación de alguna toxina que pudiera dañar a la gente. Alguna historia de ataque o daños hacia las personas que se pueda tomar en consideración. Asumiendo que el individuo no está protegiendo a sus crías.

- Se han reportado algunos ataques sin provocación que hayan causado daños serios (que han requerido hospitalización) o muerte = 2.
- Animales que puedan realizar ataques no provocados causando heridas moderadas (que requieran atención médica) o una situación incómoda pero que es poco común (pocos o ningún registro), que cause serios daños (que requieran hospitalización) de un animal que no fue provocado o de un animal que es poco probable que realice un ataque no provocado pero que puede causar un daño serio (que requieran hospitalización) o la muerte si es acorralado o manipulado = 1.
- Aquellos animales que tienen un nivel bajo de riesgo para dañar a personas (por ejemplo, animales que no causan daños por ataques requiriendo atención médica, y los cuales, aunque sean acorralados o manejados son incapaces de causar un daño que requiera hospitalización) = 0.

Análisis

Los ataques por *Sus scrofa* a humanos ocurren y la documentación sobre estos incidentes viene desde épocas prehistóricas. Estos ataques han sido reportados tanto por jabalíes nativos como por animales importados a nivel global (Mayer, 2008).

En algunos casos estos ataques no son provocados (Bowie, 2004), pero en la mayoría de los casos los ataques son causados por cerdos que han sido acorralados, amenazados o heridos (Barrett, 1971), las consecuencias de estos ataques pueden ser serias. Incisiones y heridas extensivas por laceración pueden presentarse sobre personas que han sido víctimas de ataque (Barss & Ennis, 1988; citado por Mayer & Brisbin, 2009).

USDA (2012) aunque la mayoría de los ataques no son mortales y los daños que son generalmente en piernas, resultan en laceraciones frecuentemente infectadas o que presentan toxemia. Las víctimas fatales reportadas en los Estados Unidos fueron provocadas por pérdida de sangre de las heridas sufridas.

El jabalí euroasiático es agresivo bajo presión e incluso sin ella, ya que tiene colmillos que pueden causar lesiones graves y puede atacar en grupo.

Para el caso de México, en el estado de Chihuahua existen algunos reportes incluyendo:

- Un productor del municipio de Aldama, Chihuahua, regador de cultivo que fue atacado, presentó lesiones menores en 1986 (C. Morales, comunicación personal, 16 de febrero de 2019).
- Productor que levantó una denuncia en el Ejido La Saucedá, que fue obligado a subir a una barda y permanecer en ella para no ser atacado (SEMARNAT, 2013).
- Un productor de nogales sufrió ataque por jabalí europeo afuera de su casa, localizada en la orilla de la huerta y actualmente prefiere no salir de noche para evitar otro posible ataque. No hubo daño ni fue hospitalizado ya que la oportuna intervención del regador, evitó que continuara el ataque (H. Concha, comunicación personal, 8 de noviembre 2018).
- Niño que fue atacado por un jabalí euroasiático en el área de Santa Clara, Chih., en 2017 con daños serios en dos dedos de la mano y pene. Requirió hospitalización (H. Concha, comunicación personal, 8 de noviembre de 2018).

A.1. = 1

A.2. Riesgo para la seguridad pública por animales cautivos

Establecer el riesgo por uso irresponsable de productos obtenidos de individuos cautivos de la especie (toxinas, por ejemplo) que puedan poner en riesgo la seguridad pública (excluyendo la seguridad de aquel que entre en la jaula o sitio de exclusión o que de otra forma se encuentre al alcance del animal cautivo).

- Ninguno o bajo riesgo (difícilmente o no posible daño) = 0.

- Daño moderado (pocos registros y ninguna consecuencia fatal) = 1.
- Alto riesgo (probabilidad y consecuencias que puedan ser fatales) = 2.

Análisis

La familiaridad con los humanos de cerdos ferales producidos bajo cuidados en cautiverio o corrales que son liberados o bien escapan de su lugar de crianza, hace que se aproximen a personas cuando tienen hambre. Un cerdo feral corriendo hacia un humano en busca de comida puede ser fácilmente confundido con un “Ataque” por cerdos ferales que escapan (por ejemplo, en Inglaterra). En estos casos la persona no da alimento a los cerdos y solo escapan de ellos (Mayer, 2013). De cualquier forma, ataques que incluyen daños a personas han ocurrido bajo estas condiciones (por ejemplo, en San Antonio Texas EUA, y es un peligro común con el que hay que lidiar cuando se manejan animales de gran tamaño y peligrosos o que se han tenido bajo estas condiciones (Freer, 2004).

Se cuenta con poca información para México, sin embargo, se conoce que existen personas del medio rural que han capturado jabalí euroasiático para engordarlos y producir carne de monte en Tapalpa, Jal. y en Hidalgo, sin haber reportado algún ataque (L. Portes, comunicación personal, 11 de diciembre de 2018). A pesar de ello no se descarta la posibilidad de ataque y de sufrir daños.

Por otra parte, se tiene conocimiento de voz propia de la mayor parte de las personas que los cazan, que realizan consumo de carne y subproductos de jabalí. En base a revisión de la información disponible al menos presentan zoonosis para 7 enfermedades de las cuales puede ser portador (Hutton et al., 2006), de igual forma en la revisión de ejemplares colectados en el 2006 en el Rancho Experimental La Campana en Chihuahua, se encontró presencia de cisticercos, sin embargo, no se conocen personas con daños o enfermedades causadas por estos motivos.

A.2. = 1

Puntaje (score) de Riesgo para la Seguridad Pública

El puntaje de Riesgo para la Seguridad Pública para el jabalí se determinó usando la siguiente tabla.

Riesgo para la Seguridad Pública	Puntaje (score) de Rango de Riesgo para Seguridad Pública
No peligroso	A = 0
Moderadamente peligroso	A = 1
Altamente peligroso	A ≥ 2
Resultado	

Altamente peligroso A.=2

B. Probabilidad de que los individuos que logran escapar o son liberados establezcan poblaciones silvestres

El riesgo de que individuos escapen o se liberen y se establezcan como una población viable y libre puede ser calculada usando en modelo de Cuatro factores (Modelo 1) o el de Siete factores (Modelo 2) (Bomford, 2008).

Modelo 1. Modelo de cuatro factores para aves y mamíferos

En este modelo, el establecimiento del Rango de Riesgo es calculado usando los puntajes (scores) de B1 al B4 como se indica a continuación.

B.1. Grado de similitud climática entre la distribución nativa y exótica reportada para la especie y su área de distribución en México

Para dar un puntaje (score) a los resultados del mapa elaborado por Martínez Meyer, se consideraron las proporción del país con diferentes niveles de idoneidad, calificando con un valor de uno a aquellas áreas donde no se prevé distribución de la especie categorizándolo como muy bajo, con un punto a las áreas de idoneidad 0.00 a 0.001, dos puntos para valores de 0.01 a 0.2 (bajo), de tres puntos a 0.21 a 0.4 (medio), cuatro puntos para 0.41 a 0.6 (alto), cinco puntos para 0.61 a 0.9 (muy alto) y seis puntos para valores de 0.91 a 1.0 (extremo).

B.1. Correspondencia de ajuste por distribución potencial (1 – 6)

% de la superficie del país	Clima (puntaje o score)	% en área de idoneidad
0.098	1 (Muy bajo)	0.91-1.0
8.027	2 (bajo)	0.61-0.9
1.014	3 (moderado)	0.41-0.6
25.221	4 (alto).	0.21-0.4
58.484	5 (muy alto)	0.01-0.2
7.154	6 (extremo)	0.0-0.001

Se evaluó la similitud climática entre las áreas de distribución (nativa y exótica) y sus áreas de distribución potencial en México utilizando el software CLIMATE (Pheloung, 1996), sin embargo, se consideró que los resultados no fueron adecuados para el presente ejercicio, debido a que probablemente por el número de estaciones meteorológicas no se muestran las áreas de importancia donde se reportan actualmente las mayores poblaciones de cerdo feral en México. Una situación similar menciona Bodenchuk en comunicación personal el 4 de octubre de 2019, indicando que en Texas se presentan casos similares al modelar el hábitat de cerdo feral utilizando gradientes de lluvia, debido a que los softwares consideran 18" de lluvia como mínimo para el hábitat potencial, cuando en ese estado existen poblaciones de la especie en áreas con menor precipitación. En base a ello se trabajó con el mapa elaborado por Martínez-Meyer (2016), quien trabajo Modelos de distribución potencial para diferentes especies incluyendo a *Sus scrofa*. Si bien sus mapas para la especie tienen resultados similares a CLIMATCH su aproximación es más adecuada para este análisis de riesgo, por tener mejor coincidencia con la distribución actual de la especie en México.

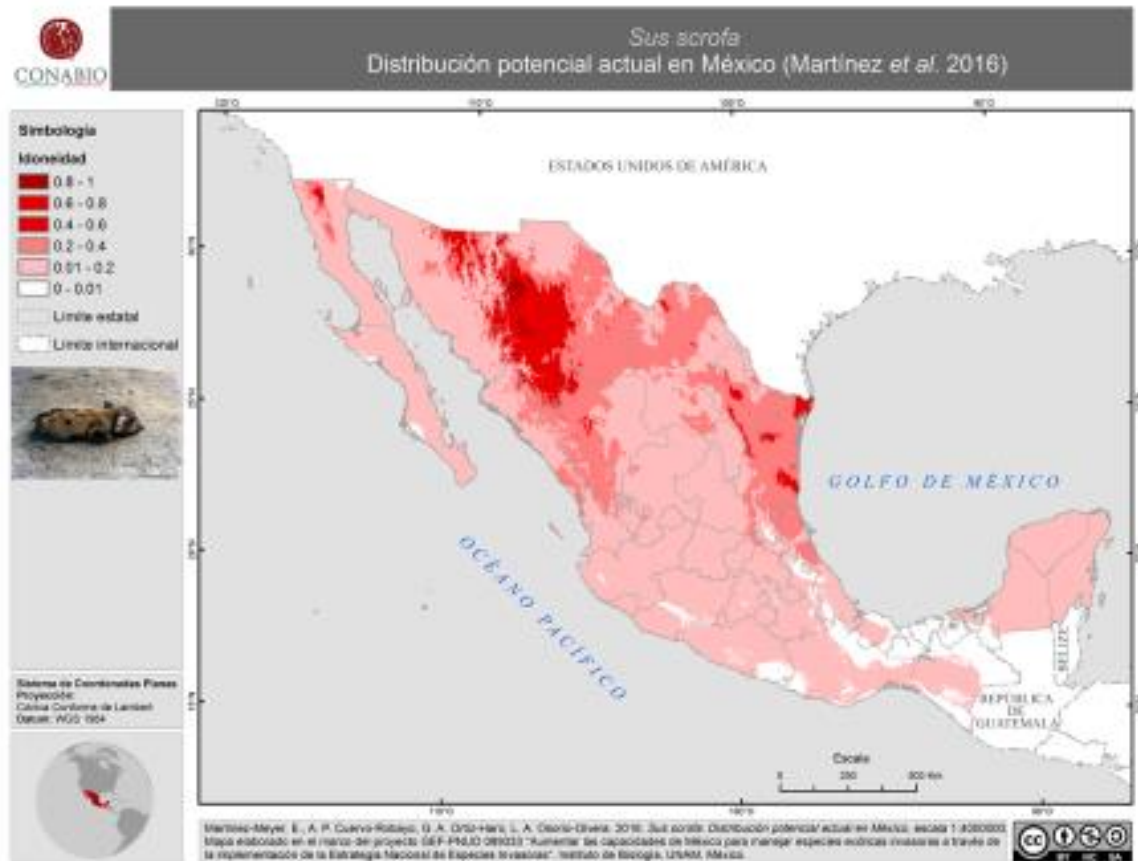


Figura 4 Mapa de distribución potencial para cerdo feral en México (Fuente Martínez-Meyer et al 2016)

Análisis

Se promediaron los valores de las tres clases más altas (los puntajes o scores de las clases 2,4 y 5) dando un valor promedio de 3.3. (Las clases se refieren a idoneidad de la distribución potencial de la especie de acuerdo al mapa de Martínez Meyer). Y Siguiendo el criterio de idoneidad del modelo de Bomford se dio un valor de 3 puntos debido a que las áreas potenciales de distribución se encuentran justo entre las clases 0.01 a 0.2, de 0.21 a 0.4 y la inmediata superior de 0.41 a 0.6.

B.1. = 4

B.2.- Establecimiento de poblaciones exóticas

El establecimiento de las poblaciones exóticas significa que el éxito reproductivo de la especie ha sido suficiente para que pueda mantener poblaciones viables en vida, donde los animales no han sido intencionalmente alimentados o protegidos. Si la especie se establece como una población exótica que haya persistido por más de 20 años antes de que haya sido intencionalmente erradicada, esta puede contar como una población exótica con capacidad de sobrevivencia en ambientes con disturbio para propósitos de este modelo.

Este puntaje se calcula de la siguiente manera:

- Nunca se ha establecido una población exótica = 0.
- Poblaciones exóticas solo se han establecido en islas pequeñas (<50,000 km²; Tasmania es de 67,800 km²) = 2.
- La población exótica se ha establecido en una isla grande (>50,000 km²) o en cualquier parte de un continente (incluyendo cualquier sitio sobre la superficie de tierra donde la distribución de este animal se encuentra, si la población es debida a la introducción humana y esta geográficamente separada del rango de distribución natural de la especie) = 4.

Análisis

El jabalí es nativo de Eurasia y actualmente está presente en todos los continentes con excepción de la Antártica (Keuling *et al.*, 2017). Desde el sur de la Península Escandinava y Portugal hasta el sureste de Siberia y la Península Malaya, del oeste del Sahara a Egipto y en Gran Bretaña, Irlanda, Córcega, Cerdeña, Sri Lanka, Japón, las Islas Ryukyu, Taiwán, Hainan, Sumatra, Java y varias otras islas pequeñas asociadas del este hasta Komodo (Nowak, 1991). De acuerdo con Kingdon (1997), esta especie se distribuía en la mayor parte de Eurasia y todo el litoral norte de África (CONABIO, 2012).

La distribución actual de los jabalíes y cerdos ferales es amplia abarcando, fundamentalmente, las zonas templadas de Europa, África, Asia y América. Es uno de los mamíferos con mayor distribución geográfica en el mundo, ocupando una gran variedad de ambientes, desde semidesiertos, zonas de humedales, selvas y montañas. La especie se ha expandido hacia áreas silvestres y agroecosistemas tanto en Europa como en América (Herrero *et al.*, 2004; Solís, *et al.*, 2009; Barrios-García & Ballari, 2012; Timmons, 2012 y Ballari & Barrios-García, 2013).

En el caso de jabalí euroasiático se tiene información de poblaciones establecidas en Islas como Cuba, Isla Mona en Puerto Rico, Hawái, Galápagos, Bahamas, Australia, entre otras donde viven en ambientes naturales y han persistido por varias décadas sin que se les haya proporcionado alimento ni protección específica. Cabe indicar que en la mayoría de los casos han aprovechado áreas de disturbio como zonas agrícolas para subsistir.

En el caso del norte de México (Coahuila, Chihuahua, Durango y Nuevo León) se tienen datos de jabalí euroasiático en diferentes áreas desde hace más de 30 años donde se han establecido poblaciones que siguen incrementándose y que ocupan entre quince y veinte millones de hectáreas. De igual forma se mencionan datos de cerdos ferales que se establecieron en diferentes estados de la república y siguen siendo parte de la dieta de lugareños mediante arreo y caza (Villarreal & Alanís, 2015).

B.2. = 4 Alto

B.3.- Puntaje (score) por el tamaño del área de distribución

Considerando el área total de distribución incluyendo la histórica en los pasados 1000 años y actual; rangos natural e introducida en millones de kilómetros cuadrados.

Tamaño en millones de km ²	Puntuación (Score)
< 1	0
1 - 70	1
>70	2

Análisis

Tomando como base que se encuentra en todos los continentes exceptuando la Antártida, y que se continúa cazando en Europa, Asia, África y Norteamérica. Bomford (2003), en sus anexos muestra una cifra de 76 millones de km² para jabalí euroasiático lo que permite darle la categoría más alta.

Dado que el jabalí se presenta en más de los 70 millones de Km², obtiene un puntaje (score) de 2.

B.3. = 2

B.4.- Puntuación (score) por Clase taxonómica (0-1)

Este score se calcula de la siguiente manera:

- Aves = 0
- Mamíferos = 1

Mamífero = 1

Puntuación (score) de Riesgo de Establecimiento

El Score de Riesgo de establecimiento del jabalí euroasiático puede ser convertido a Rango de riesgo de Establecimiento (Bajo, Moderado, Serio, Extremo) usando la siguiente tabla de valores.

Rango de Riesgo de Establecimiento	Puntuación (score) de Riesgo de Establecimiento
Bajo	≤ 5
Moderado	6 – 8
Serio	9 – 10
Extremo	11 - 13

Total del modelo cuatro factores B₁ +B₂ +B₃ +B₄= 4 + 4 + 2 + 1 = 11 = EXTREMO

Modelo 2.- Aplicación del Modelo de siete factores para Jabalí Euroasiático

En este Modelo se calcula el Rango de riesgo de Establecimiento con un paso adicional al Modelo 1.

Primero, se calculan los puntajes (scores) de B1 a B4 como se muestra y está diseñado para el Modelo 1.

B.1.- Puntaje (scores) de similitud climática (1-6).

B.2.- Puntaje (scores) de establecimiento de una población exótica (0-4).

B.3.- Puntaje (scores) por el tamaño del área de distribución (0-2).

B.4.- Puntaje (scores) por grupo taxonómico (0-1).

Después se calculan tres puntajes (scores) adicionales (B5 al B7) como se describe a continuación:

B.5.- Puntuación (score) de Dieta (0-1)

Esta puntuación (score) se calcula de la manera siguiente:

- Especialista dependiente sobre un rango restringido de alimentos = 0.
- Generalista con un rango amplio de dieta con muchos tipos de comida desconocida = 1.

Análisis

El jabalí euroasiático posee en su dieta una amplia gama de alimentos que consumir, encontrándosele desde alimentos de áreas de trópico en nivel del mar hasta aquellos que se encuentran en zonas de bosque templado en alturas de más de 2400 msnm., por lo que se adapta a condiciones de disponibilidad de alimentos muy diversa.

B.5. = 1

B.6. Puntuación (score) Hábitat (0 – 1). Adaptado a vivir en sitios con disturbios

Esta puntuación (score) se calcula de la manera siguiente:

- Sobrevive en sitios sin disturbio (natural) = 0.
- Puede sobrevivir y reproducirse en hábitats con disturbio humano (incluyendo pastoreo y áreas agrícolas, bosques que han sido manejados intensivamente o reforestados con arbolado para su aprovechamiento y/o ambientes urbanos y suburbanos) o hábitats de uso desconocido = 1.

Análisis

El jabalí euroasiático no solo puede vivir en hábitats modificados, sino que la infraestructura hidráulica, tierras de cultivo, bebederos y abrevaderos de ganado y otras modificaciones a los ambientes naturales le favorecen.

Para tener una idea del potencial de colonización de *Sus scrofa*, es conveniente analizar por una parte las variadas características de las áreas donde actualmente se distribuye, Long (2003) menciona que los cerdos ferales se encuentran actualmente en todos los continentes, y por otra parte considera que la especie posee el rango reproductivo más alto entre los ungulados silvestres con un crecimiento anual que puede sobrepasar el 100% de la población en algunas áreas (Náhlik *et al.*, 2017).

La variedad de ecosistemas en México pudieran ser un problema para algunas especies; sin embargo, en el caso de *Sus scrofa* esto no es un inconveniente ya que de acuerdo a la información disponible, se pueden encontrar en sitios tan diferentes en términos de localización, vegetación y clima, como la Sierra del Nido en el estado de Chihuahua, la cual

presenta zonas de pino encino con temperaturas tan variables como veranos de 38°C y con inviernos de -20°C, una precipitación promedio de 420 mm y una altitud de 2,400 msnm, mientras que en la Laguna Madre en Tamaulipas se presentan veranos de 46°C y precipitaciones de hasta 1200 mm, en la región de La Laguna en Baja California Sur con climas de igual forma variables de verano muy cálidos (>50°C) y precipitaciones muy bajas menos de 300 mm a altitudes de nivel del mar y en áreas en Campeche con clima semitropical con 1600 mm de precipitación, selva baja caducifolia y climas no tan extremos pero con una humedad relativa por encima del 90% en buena parte del año (CONAGUA, 2018).

Puede sobrevivir en hábitat con disturbio = 1

B.6. = 1

B.7 Conducta de migración (0 – 1)

Esta puntuación (score) se calcula de la manera siguiente:

- Migratorio en su rango de distribución natural = 0.
- No migratorio o migrante facultativo en su rango de distribución natural, o se desconoce = 1.

Análisis

Los movimientos de los cerdos ferales a través del tiempo típicamente no son de largas distancias, algunas veces responden a estímulos externos como disponibilidad de recursos o cacería intensa (Banoğlu, 1952; Choquenot et al., 1996). Al respecto se observa que los cerdos pueden viajar de 10-18 km o más en un día para encontrar áreas agrícolas (Mayer & Brisbin, 1991). Además, basados en datos genéticos Lapidge et al. (2004) reportan que los cerdos ferales pueden moverse distancias del orden de los 100 km o más en días de reproducción en Queensland, Australia. En Polonia se encontró un cerdo que se movió 250 km (Andrzejewski & Jezierski, 1978). Mientras que en Australia otro animal se movió 340 km en un periodo de tres años (Giles, 1977 citado por Mayer & Brisbin, 2009).

A pesar de que se desconoce la velocidad de desplazamientos y que se tienen trabajos de comportamiento que determinan ciertos patrones de permanencia en un ámbito hogareño y contar con territorios temporales, se desconoce la distancia a la que pueden emigrar, al escasear los alimentos o al crecer las poblaciones. La forma de dispersión observada, es de migración de sitios donde normalmente se les encuentra en temporadas diferenciadas por clima o por disponibilidad de alimento, por lo que se le pudiera considerar como migrante facultativo o bien como migraciones locales de un sitio a otro.

B.7 = 1

Puntuación (score) de Riesgo de establecimiento

La puntuación (score) de riesgo de establecimiento de una especie es la suma de sus scores del B1 al B7.

Puntuación (score) de Riesgo de establecimiento = **B1+B2+B3+B4+B5+B6+B7= 14**

La puntuación (score) de riesgo de establecimiento de una especie es convertido a un rango de riesgo (Bajo, Moderado, Serio o Extremo) usando la siguiente tabla.

Rango de Riesgo de Establecimiento	Puntuación (score) de Riesgo de Establecimiento
Bajo	≤ 6
Moderado	7 - 11
Serio	12 - 13
Extremo	≥ 14

Riesgo de establecimiento de la especie

B. Extremo = 14

C. Probabilidad de que una especie exótica pueda convertirse en plaga

C.1. Grupo taxonómico (0 – 4)

Aquellos mamíferos de un Orden que han demostrado que tiene efectos detrimentales en la abundancia de presas y/o degradación del hábitat (Carnívora, Lagomorpha, Rodentia, Artiodactyla, Parissodactyla y Marsupialia) = 2.

Y/O (puntuaciones (scores) de 4 puntos si es afirmativo para ambos de estos puntos).

Mamífero en una de las familias que particularmente causan daños a la agricultura (Canidae, Mustelidae, Cervidae, Leporidae, Muridae, Bovidae) = 2.

Otro grupo = 0.

Análisis

Se observa que en efecto el Orden taxonómico al que pertenece el Jabalí euroasiático (Artiodáctilo) se inserta en aquellos animales que pueden tener efectos detrimentales en el hábitat, lo cual se ha observado en estados como Campeche y Baja California Sur y en diferentes sitios donde disminuye la calidad del agua por contaminación de heces. Aunado a ello y aunque no se enlista la familia (Suidae) el jabalí causa daños importantes a la agricultura.

Mamífero que tiene efectos sobre el hábitat y causa daños a la agricultura = 4

C.1. = 4

C.2. Tamaño del rango de distribución exótica (0 – 2)

Estimación del tamaño del rango de distribución exótica (incluyendo el actual y el de los pasados 1000 años, rango natural e introducido) en millones de kilómetros cuadrados*:

Rango geográfico colonizado menor de 10 millones de km^2 = 0.

Rango geográfico colonizado 10–30 millones de km^2 = 1.

Rango geográfico colonizado más grande que 30 millones de km² = 2.

Rango geográfico colonizado desconocido = 2.

* Una herramienta para calcular el Rango geográfico colonizado de una especie está disponible con el programa CLIMATCH (ver <http://www.brs.gov.au/climatch>).

Análisis

De acuerdo a la información recopilada y dada la incertidumbre de la pureza de lo que es jabalí euroasiático (aunque es una superficie considerable), el rango fuera de su área de origen en los pasados 1000 años este pudiera categorizarse como más de 30 millones de km² o bien desconocido (Bomford, 2008).

>30 millones de km² o desconocido = 2

C.2. = 2

C.3 Dieta y alimentación (0 – 3)

Mamíferos que son estrictamente carnívoros (consumen solo materia animal) y son arbóreos (los que trepan árboles por alguna razón) = 3.

Mamíferos que son estrictamente carnívoros y también viven en forma estricta en el suelo = 2.

Mamíferos que no son estrictamente carnívoros (dieta mixta de animales y plantas) = 1.

Mamíferos que son primeramente pastoreadores o ramoneadores = 3.

Otros herbívoros Mamíferos o no Mamíferos = 0.

Dieta desconocida = 3.

Análisis

El jabalí euroasiático no es carnívoro estricto, su dieta está constituida por una mezcla de plantas y animales, siendo que primeramente es un mamífero que consume granos, hierbas y tubérculos. Se reportan casos de consumo de reptiles y pequeños mamíferos o crías de ganado menor.

Mamífero que es primeramente pastoreador o ramoneador = 3

***El modelo de análisis no indica omnívoro**

C.3. = 1

C.4. Compete con fauna nativa por espacios para descanso o crianza (0 – 2)

Puede utilizar sitios de vegetación densa = 2

No usa sitios de vegetación densa = 0

Se desconoce = 2

Análisis

De acuerdo a la revisión de datos, utiliza sitios de vegetación densa para cobertura y disminuir temperatura, lo que representaría competencia con otras especies.

C.4. = 2

C.5. Estatus como plaga en las áreas en las que se ha introducido (0 – 3)

Se ha reportado que el jabalí euroasiático causa declinación en la abundancia de especies de plantas y/o animales o causa degradación de comunidades naturales en algún país o región del mundo.

Nunca se ha reportado como plaga para el medio ambiente en ningún país o región = 0

Plaga menor en algún país o región = 1

Plaga moderada en algún país o región = 2

Plaga mayor en algún país o región = 3

Se desconoce el estatus como especie plaga en las áreas colonizadas = 3

Análisis

Se considera como una plaga mayor en los Estados Unidos de Norteamérica y en la mayor parte de los países de Latinoamérica de donde existe información, esta resulta pobre respecto a la categorización como plaga para estos países. De la misma forma Australia lo categoriza como Amenaza Extrema (Bomford, 2003).

El análisis de riesgo que llevó a cabo el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos de Alexander von Humboldt de Colombia en 2010, clasifica a ***Sus scrofa*** como una especie de Alto Riesgo, lo que significa que la especie debe estar sujeta a control, se deben establecer acciones de manejo y de educación ambiental, y legislación específica que ayude a definir medidas de prevención y mitigación de impactos al medio ambiente (Baptiste *et al.*, 2010), lo cual es similar a los resultados obtenidos a través del Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México *Sus scrofa* (CONABIO, 2016).

En la mayoría de las áreas de su distribución mundial sus poblaciones se han ido incrementando de forma tal que de ser una especie de caza actualmente se le considera también como especie plaga (invasora y perjudicial). A pesar de que no existen estudios amplios sobre poblaciones de jabalí euroasiático en los Estados Unidos, la mayor parte de los investigadores mencionan incrementos y lo mismo sucede con la opinión de los cazadores quienes consideran que se han incrementado sus poblaciones en Europa en los últimos treinta años (Tack, 2018).

Listado de países que consideran como especie invasora al cerdo feral.

País	Región	Situación actual
India	Rajastán	Invasivo
Malasia	<i>Malasia Peninsular</i>	Invasivo
Republica de Mauricio		Invasivo
Sudáfrica		Invasivo
México		Invasivo
USA		
	<i>California</i>	Invasivo
	<i>Florida</i>	Invasivo
	<i>Georgia</i>	Invasivo
	<i>Hawaii</i>	Invasivo
	<i>Kansas</i>	Invasivo
	<i>Louisiana</i>	Invasivo
	<i>Michigan</i>	Invasivo
	<i>Nebraska</i>	Invasivo
	<i>Carolina del Norte</i>	Invasivo
	<i>Carolina del Sur</i>	Invasivo
	<i>Tennessee</i>	Invasivo
	<i>Texas</i>	Invasivo
	Bahamas	Invasivo
Curasao		Invasivo
Dominica		Invasivo
Jamaica		Invasivo
Montserrat		Invasivo
Puerto Rico		Invasivo
Santa Lucía		Invasivo
Islas Vírgenes de los Estados Unidos		Invasivo
Argentina		Invasivo

Brasil		Invasivo
Chile		Invasivo
Irlanda		Invasivo
Samoa Americana		Invasivo
<i>Australia</i>	<i>Territorio del Norte de Australia</i>	Invasivo
	<i>Nueva Gales del Sur</i>	Invasivo
	<i>Queensland</i>	Invasivo
	<i>Australia Meridional</i>	Invasivo
	<i>Victoria</i>	Invasivo
	<i>Australia Occidental</i>	Invasivo
Islas Cook		Invasivo
Fiji		Invasivo
Polinesia Francesa		Invasivo
Guam		Invasivo
Kiribati		Invasivo
Estados Federados de Micronesia		Invasivo
Nueva Caledonia		Invasivo
Nueva Zelanda		Invasivo
Islas Marianas del Norte		Invasivo
Palau		Invasivo
Papúa Nueva Guinea		Invasivo
Samoa		Invasivo
Islas Salomón		Invasivo
Tokelau		Invasivo
Tonga		Invasivo
Vanuatu		Invasivo

Islas Wallis y Futuna		Invasivo
-----------------------	--	----------

Fuente: Invasive Species Compendium *Sus scrofa* Datasheet.

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/119688>

Es una plaga mayor en los Estados Unidos de Norteamérica y en Australia, faltan estudios en otros países = 3

C.5. = 3

C.6. Similitud climática para áreas con especies o comunidades nativas susceptibles (0–5)

Se modificó este apartado, siguiendo el principio de Identificar cualquier animal o planta nativa de México que pueda ser susceptible de daño por la especie exótica (Jabalí euroasiático) si este fuera establecido como una población silvestre en el país. Se comparó la distribución geográfica de estas plantas, animales o comunidades susceptibles a través del traslape resultante de la Coincidencia de los mapas de Uso de suelo (agrícola) de INEGI, el de áreas protegidas de CONANP, y el de distribución potencial de *Sus scrofa* elaborado por Martínez-Meyer (2016).

Para las puntuaciones se consideraron las áreas de cultivo que pudieran ser afectadas ante la presencia potencial de jabalí euroasiático (mapa de traslape) de acuerdo a la tabla de coincidencia por idoneidad y áreas de cultivo.

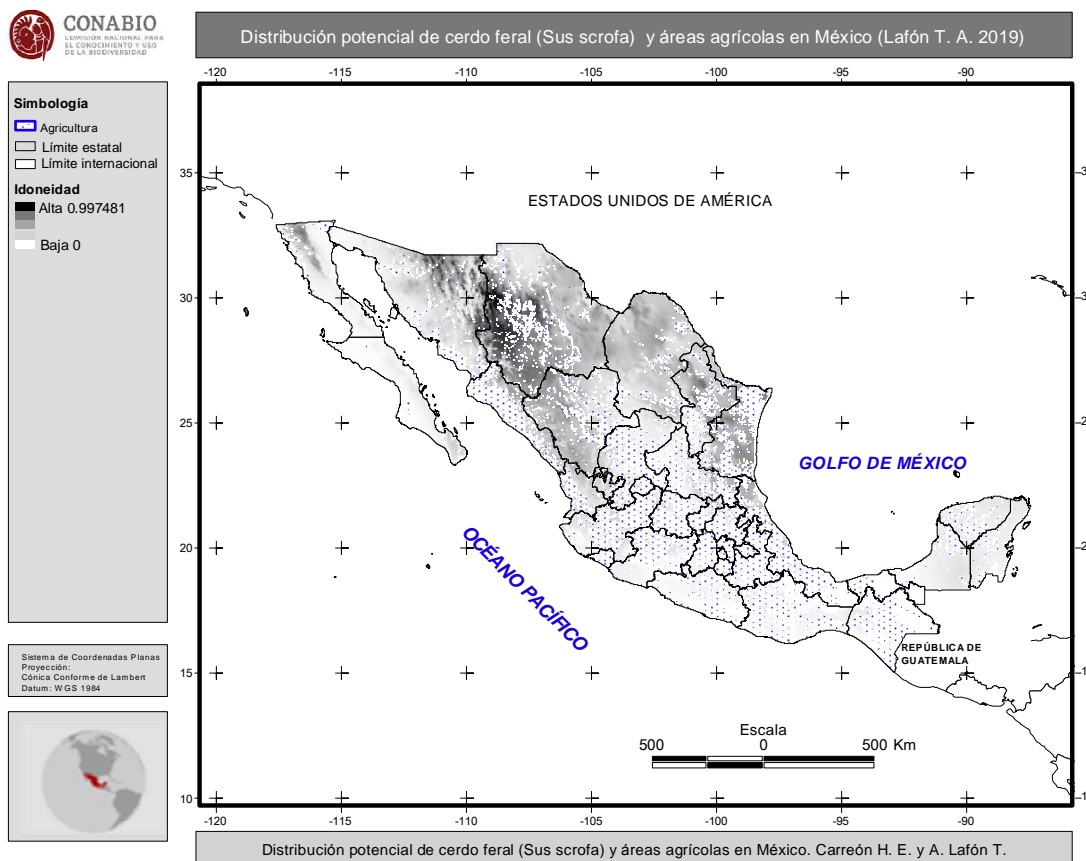


Figura 5 Mapa de traslape entre la distribución potencial de cerdo feral (Martínez –Meyer et.al. 2016) y las áreas de cultivo en México (INEGI 2016)

Tabla 3 Hectáreas y porcentaje de agricultura que presentan traslape con los datos de idoneidad de la distribución potencial de *Sus scrofa* en México.

Idoneidad	Puntuación	Agricultura	
		Ha*	%
0.8 a 0.97	1	13,336.095	0.04
0.7 a 0.799	2	28,271.093	0.86
0.5 a 0.699	3	705,097.318	2.15
0.4 a 0.599	4	1,273,853.368	3.89
0.3 a 0.499	5	440,714.020	1.34
0.0 a 0.299	6	30,278,458.052	92.48

*La superficie ocupada por agricultura en México es de 32,739,729.942 ha (INEGI 2016).

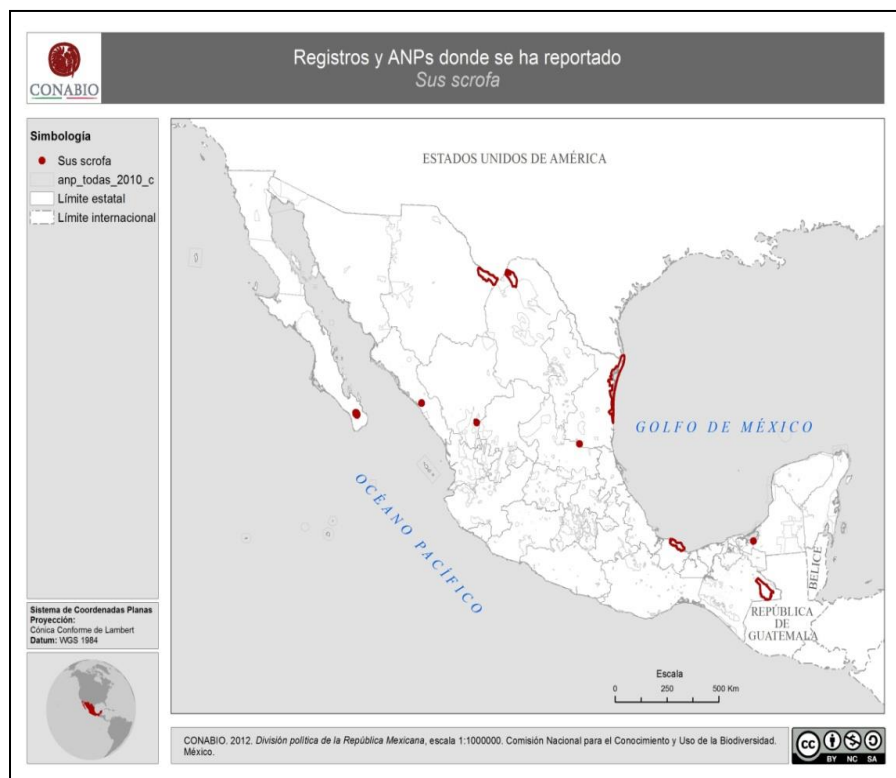
Enliste las especies nativas o comunidades naturales que pudieran estar amenazadas

Las especies con estatus que pueden estar amenazadas son plantas como las cactáceas conocidas como barrilito (*Equinocactus parryi*), peyote (*Lophophora williamsi*) y biznaga (*Coryphantha sp*) así como especies animales entre los que se encuentran cuatro especies de víboras de cascabel (*Crotalus spp*), camaleones (*Prynosoma spp*), culebra listonada (*Thamnophis sp*) y culebra real (*Lampropeltis sp*), lagartija leopardo (*Gambelia wislizenii*), la tortuga de caja (*Terrapene cornata*), aves nidificantes en el suelo como el pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*), codorniz Moctezuma (*Cyrtonix montezumae*) y mamíferos como el castor (*Castor canadensis*), la zorrilla nortea (*Vulpes macrotis*), el tejón (*Taxidea taxus*) y el cacomiztle (*Bassariscus astutus*), llegando a reportarse también afectación sobre las poblaciones de oso negro (*Ursus americanus*) por su competencia directa sobre agua y alimento.

C.6. Hay coincidencia con el clima que prefiere con el de comunidades de especies nativas (0 - 5)

Análisis

De acuerdo con el mapa de distribución potencial de *Sus scrofa*, elaborado por Martínez Meyer et. al. (2016), se traslapan seis áreas naturales protegidas de México en las cuales se tienen por lo menos 15 especies de flora y fauna con estatus, las cuales pudieran ser afectadas por el jabalí euroasiático ya sea por consumo o daño directo o bien por afectación a su hábitat y/o competir por algún componente del hábitat (CONANP, 2019).



Puntuación (score) = (5)

C.6. = 5

C.7. Estatus como plaga en áreas de producción primaria (0 – 3)

La especie ¿ha sido reportada por dañar cultivos u otra vegetación primaria en algún país o región del mundo?

No hay reportes de daños a cultivos u otra producción primaria en algún país o región = 0.

Plaga menor para la producción primaria en algún país o región = 1.

Plaga moderada para la producción primaria en algún país o región = 2.

Plaga mayor para la producción primaria en algún país o región = 3.

Se desconoce su estatus como plaga para la producción primaria = 3.

Análisis

De acuerdo con USDA (2019), se estima que los daños en los Estados Unidos de Norteamérica son del orden de los 8 billones de dólares anualmente, considerándose como una de las plagas más desastrosas que existen actualmente en ese país. Los cultivos reportados incluyen maíz, avena, trigo, maíz dulce y para ensilaje, frijol, cacahuete, sorgo, soya, calabaza, sandía, melón, cebolla, tomate, coliflor y fresa entre otros (Anderson et al., 2016)

En el caso de la región norte de México se reportan daños severos para los productores de hortalizas, maíz y de nuez (Mendoza, 2018), sin embargo, la información no es suficientes

para determinar la magnitud de los mismos. Cabe indicar que de igual forma se tiene la incertidumbre de la especie que se reporta pues se han detectado daños tanto de cerdos ferales, como de jabalí euroasiático o bien por pecarí de collar. Lo que es una constante es el apoyo solicitado por estos productores al gobierno para combatir a esta plaga en los estados de Chihuahua, Durango y Coahuila.

Daños mayores a producción primaria = 3

C.7. = 3

C.8. Similitud de la distribución potencial con las áreas de producción primaria susceptible (0-5)

Establecer las puntuaciones (scores) para el impacto potencial a unidades de producción (PCIS), para cada unidad de producción primaria mencionada en la Tabla 3, basados en los atributos del jabalí euroasiático (dieta, comportamiento, ecología), excluyendo el riesgo de dispersión de enfermedades (el cual fue tomado en consideración en la pregunta C9), y el estatus como plaga a nivel mundial como:

- Nulo (especies que no tienen atributos para ser capaces de dañar las instalaciones) = 0.
- Baja (especies que tienen atributos haciéndolas capaces de dañar este o productos similares y han tenido la oportunidad, pero no hay reportes u otra evidencia de que ha causado daño en algún país o región) = 1.
- Moderado-serio (existen reportes de daños para este o similares productos, pero los niveles de daño nunca han sido tan altos en un país o región y no se han implementado programas de control mayores para jabalí euroasiático o la especie posee atributos que la hacen capaz de dañar estas o similares instalaciones, pero no ha tenido oportunidad) = 2.
- Extremo (los daños se presentan son de niveles altos para este o productos similares y programas serios de control han sido llevados a cabo en contra de jabalí euroasiático en algún país o región y las instalaciones listadas pueden vulnerables al tipo de daño que esta especie causa) = 3.

Análisis

Se considera como un depredador global de prácticamente todos los cultivos comerciales
En Polonia el 70% de los daños ocasionados a cultivos por animales silvestres es causado por cerdos ferales (Mackin, 1970). En los Estados Unidos los daños por destrucción y desenraizado de los cultivos que causan los cerdos ferales se valoran en millones de dólares anualmente y estos incluyen tanto daños directos por consumo como otros daños al desenraizar y destruir plantas (Kristiansson, 1985). Se estima que solo entre el 5 y el 10% del daño sobre los cultivos es debido al consumo pero que el desenraizado es un daño mayor en algunos casos sobre la corteza en plantas mayores como arboles de manzana y plátano (Tisdell, 1982).

Los cerdos ferales pueden comer prácticamente los diferentes cultivos agrícolas en cualquier etapa de crecimiento desde la siembra hasta su estadio maduro (Mapston, 2004). De cualquier manera, la mayor parte de la depredación ocurre cuando los cultivos están próximos a su maduración (Stevens, 1996), y pueden recorrer grandes distancias para llegar a áreas de cultivo que están en condiciones de madurez. Giles (1980) quien además reporta que se pueden mover 10 km por día para forrajear en campos de cultivo de cereales.

Datos obtenidos en el refugio de fauna de Welder en Texas, muestran que estacionalmente los cerdos ferales se mueven fuera del refugio de 8-11 km hacia ranchos vecinos para consumir cultivos de granos (Mayer & Brisbin, 2009). La depredación sobre cultivos agrícolas por cerdos ferales incluye una gran variedad de granos/cereales (por ejemplo, trigo, avena, sorgo, cebada, pastos, centeno, maíz, y arroz), vegetales (papas, lechuga, calabaza, frijol, peas, soya, y habas), frutas (ciruelos, cerezas, aguacate, plátano, manzana, cítricos, sandía, melón, coco) y otros cultivos como algodón, girasol, cacahuete, almendras, nogales, trébol, palma de aceite, caña de azúcar, pasturas (Diong, 1973; Tisdell, 1982; Brooks et al., 1988; Stevens, 1996; Devine, 1999; Schley & Roper, 2003; Mapston, 2004 citado por Mayer & Brisbin, 2009).

Según Pavlov (1980) no todos los cultivos son igualmente impactados, indicando que por ejemplo los cerdos ferales en Australia tienen preferencia por cierto tipo de granos. Trigo y avena son más preferidos que la cebada o el pasto (DEFRA, 2004). De tal forma que las pérdidas en cultivos varían dependiendo de la localidad y la temporada, por ejemplo, casi la mitad de las pérdidas anuales de cultivos en Australia por depredación de cerdo feral fueron en trigo (Tidsell, 1982). Los cerdos ferales causan un estimado de 20,000 toneladas anuales de pérdidas en caña de azúcar en Australia (Choquenot et al., 1996) de igual manera más del 40% de las pérdidas de la producción de caña de azúcar en Pakistán son debidas a la depredación cerdo (Abbas et al., 2004).

Por su parte Pimentel et al. (2005) reporta que un solo cerdo feral puede causar más de \$1,000 dólares en daños en una noche, reportando pérdidas de agricultores en los Estados Unidos de hasta \$40,000 dólares (Beach, 1993). La depredación de cultivos por cerdo feral en algunos países como Francia, Italia, Luxemburgo y Polonia es tan grave que el gobierno reembolsa a los agricultores una compensación por sus pérdidas (DEFRA, 2004).

C.8. = 2 Moderado/Serio

Ingresa estos valores PCIS en la Tabla 3, Columna 3.

- Calcule el puntaje (score) similitud climática para el producto (CMCS) para las especies en México. Gráficas sobre datos de producción de diferentes alimentos, estadística del área local pueden proporcionar esta información. Compare la distribución geográfica de los productos agrícolas susceptibles con datos del mapa elaborado por Martínez–Meyer et al., 2016, para México que fue generado para la especie (*Sus scrofa*).
- Ninguno de los productos es producido en las áreas donde la especie tiene presencia dentro de las áreas de idoneidad en clases más altas= 0.

- Menos del 10% del producto es producido en áreas donde las especies tuvieron similitud climática dentro de las ocho clases más altas mapa de Martínez Meyer = 1.
- Menos del 10% del producto es producido en áreas donde las especies tuvieron similitud climática dentro de las seis clases más altas del mapa de Martínez Meyer (por ejemplo, clases 10, 9, 8, 7, 6 y 5) = 2.
- Menos del 50% del producto es producido en áreas donde las especies tuvieron similitud climática dentro de las seis clases más altas y menos del 10% del producto proviene de áreas donde la especie tuvo similitud climática dentro de las tres más altas clases de mapa de Martínez–Meyer et al., 2016 (por ejemplo, clases 10, 9 y 8) = 3.
- Menos del 50% del producto es producido en áreas donde las especies tuvieron similitud climática dentro de las seis clases más altas, PERO menos del 10% del producto proviene de áreas donde la especie tuvo similitud climática dentro de las tres clases más altas del Martínez–Meyer et al., 2016 = 4.

O

- Más del 50% del producto es producido en áreas donde las especies tuvieron similitud climática dentro de las seis clases más altas, PERO menos del 20% del producto proviene de áreas donde la especie tuvo similitud climática dentro de las tres clases más altas del Martínez–Meyer et al., 2016 = 4.
- Más del 20% del producto es producido en áreas donde las especies tuvieron similitud climática dentro de las tres clases más altas O el rango de su nuevo territorio no se conoce y la similitud climática es desconocido = 5.
- Ingrese los valores de CMCS en Tabla 4, Columna 4.

Calcular las puntuaciones (scores) del Daño Potencial del Producto (CDS) al multiplicar el Índice de Valor del Producto (CVI) en la Tabla 4, Columna 2 con el valor del PCIS en la Columna 3 y el valor de CMCS de la Columna 4, e ingrese el CDS para cada producto en la Columna 5. Sume los CDS en la Columna 5 para obtener el valor Total CDS (TDCS) para la especie, entonces convierta este al puntaje (score) de C8 utilizando el factor de conversión dado en la Tabla 4.

El CVI (en la Tabla 4, Columna 2) es un índice del valor de la producción anual de un producto. Ajustes al CVI para un producto va a ser requerido cuando el daño potencial por la especie se restrinja a un componente particular del producto que está siendo analizado. Por ejemplo, algunas especies exóticas pueden contaminar y consumir alimento en una engorda, y de igual forma causar daño potencial a la producción de ganado, pero no al ganado en praderas. En estos casos, el CVI deberá ajustarse de acuerdo a la proporción del valor del componente susceptible de daño del producto.

Tabla 4 Cálculo del Puntaje (score) Total para Daños sobre Productos.

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
Industria (valor anual en pesos mexicanos)	Valor del Producto Índice 1 (CVI)	Puntaje (score) de Impacto sobre el producto (PCIS, 0–3)	Puntaje (score) de Similitud entre distribución potencial y áreas de producción (CMCS, 0–5)	Puntaje (score) de daño sobre producto (CDS, columnas 2 x 3 x 4)
Ganado (incluye lechero y de carne) \$198,035,410.93	19.8	1	2	39.6
Maderables (incluye naturales y plantaciones forestales) \$131,374,748.64	13.13	1	2	26.26
Avicultura (aves y huevo) \$151,990,679.060	15.19	0	0	0
Grano de Cereal (incluye Maíz, Trigo, sorgo, etc.) \$140,428,146.62	14.04	3	4	168.48
Forrajes (Alfalfa y praderas) \$39,881,406.87	3.98	2	3	23.88
Frutas (incluye limón, aguacate, nuez y plátano) 69,154,287.99	6.91	1	3	20.73
Vegetales (tomate, chile y fresa) \$49,214,701.54	4.92	3	3	44.28
Acuicultura (incluye maricultura costera) \$17,837,803.303	1.78	0	3	5.34
Oleaginosas (incluye canola, cártamo) \$402,648.68	.04	2	2	0.16
Leguminosas (incluye frijol y frijol de soya) \$19,435,283.45	1.94	2	3	11.64
Caña de azúcar \$38,753,452.24	3.87	2	3	23.22
Algodón \$12,365,534.41	1.23	1	2	2.46
Otros cultivos y horticultura (calabaza, melón, sandía) \$12,916,792.99	1.29	3	4	15.48
Cerdos \$69,190,900.572	6.91	1	2	13.82
Abejas (incluyendo de miel, cera de abeja y polinización) \$2,305,945.65	.23	2	3	1.38
Puntuación (score) Total de Daños a Productos (TCDS)	-		-	394.79

Nota: Los índices de valores de los productos (CVI) fueron asignados según el valor total en miles de millones de pesos M.N., reportados por el SIAP, dando un punto por cada 10 mil millones.

Análisis

De acuerdo a la información recabada, los daños que ocasiona el jabalí euroasiático a la infraestructura está relacionado con dos tipos: infraestructura hidráulica (tubería, líneas de conducción, flotadores de bebederos y otros) y la relacionada con daños al suelo por

trompeo y levantamiento de la cubierta vegetal, en el caso de cultivos se presentan daños severos a maíz, hortalizas, nogales y alfalfa.

Los productos de la Tabla 4 de Bomford (2003), fueron reemplazados por los productos más importantes para México en el año 2017, reportados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en 2016 para producción forestal.

El criterio de inclusión de productos importantes para México que pueden tener un impacto por daños ocasionados por jabalí euroasiático deberá ser revisado y posiblemente sustituido de acuerdo a las áreas donde existan poblaciones de jabalí euroasiático, tipo de productos (agrícola, pecuario, forestal, acuícola o pesquero) presentes en el área, así como observaciones de señales de daño por jabalí euroasiático.

En el mismo sentido, el llenado de la columna “Puntaje de Impacto Potencial al Producto” requiere de la identificación de un mayor número de áreas con presencia de jabalí euroasiático en México y sobreponer mapas de áreas donde existen los distintos productos.

Las puntuaciones de los índices de daño a los productos básicos de la Tabla 4 dependen de contar con más información estadística corroborando los daños en campo, por lo que tendrán que ser documentados y revisados por personal especializado para estar en condiciones de incluirlos en el reporte final. Estos valores ser revisados si los índices cambian significativamente.

Daño moderado = 2

C.8. = 2

C.9. Dispersión de enfermedades (1 – 2)

Establezca el riesgo que la especie puede representar en la dispersión de enfermedades o parásitos para otros animales. Esta pregunta solo se relaciona con el riesgo en el que la especie colabora en la dispersión de enfermedades o parásitos que estén presentes en la zona o país de interés. El riesgo que animales de la especie en forma individual puedan transportar enfermedades o parásitos exóticos con ellos cuando son importados al país de interés, está sujeto a otro análisis de riesgo de importación que lo lleva a cabo el departamento de bioseguridad.

Todos los mamíferos y aves (con efectos aparentes o desconocidos sobre especies nativas, sobre ganado y otros animales domésticos) = 2.

Todos los anfibios y reptiles (con efectos aparentes o desconocidos sobre especies nativas generalmente sin efectos sobre ganado y otros animales domésticos) = 1.

Análisis

Por lo general, las enfermedades zoonóticas son transmisibles a través del contacto con los fluidos corporales y el manejo o la ingestión de tejidos infectados. Las enfermedades

también se pueden transmitir indirectamente a través de las fuentes de agua contaminadas y posiblemente, a través de las garrapatas. Las enfermedades transmisibles al hombre por cerdos ferales incluyen: Leptospirosis, Brucelosis, *Escherichia coli*, Salmonelosis, Toxoplasmosis, Rabia, Virus de la influenza porcina, Triquinosis, Giardiasis y Cryptosporidiosis (Hamrick *et al.*, 2011; Timmons *et al.*, 2011).

En el Boletín elaborado por el Wildlife Services de APHIS-USDA para promover el conocimiento y participación para el control de cerdo feral en Nuevo México, EUA en el 2010, se hace énfasis en cómo los cerdos ferales cargan una vasta cantidad de enfermedades trasmisibles al ganado incluyendo brucelosis, pseudorabia, leptospirosis, y tuberculosis bovina, se informa que se están probando los animales controlados según son removidos haciendo pruebas para pseudorabia [PRV], brucelosis porcina (*Brucella suis*) y fiebre clásica porcina (CSF) donde han tenido pruebas positivas a las primeras dos enfermedades con animales distantes por 400 kilómetros (Hartin *et al.*, 2007).

Si bien se reporta que los cerdos ferales son portadores de al menos 45 especies de parásitos (externos e internos) y enfermedades provocadas por bacterias y virus, que representan una amenaza para el ganado, animales domésticos, fauna silvestre y, en algunos casos, la salud humana” (MSU, 2012), existen diferencias profundas en la epidemiología de cada enfermedad, por lo que para determinar la magnitud de la amenaza para la fauna y para los seres humanos de la transmisión de enfermedades por los cerdos ferales se requiere un estudio epidemiológico amplio.

Se tienen detectadas enfermedades y parásitos trasmisibles por el jabalí euroasiático tanto a fauna nativa como a animales domésticos y al hombre.

C.9. = 2

C.10. Daños a propiedades (0 – 3)

Establecer el riesgo que la especie puede infligir daño sobre construcciones, vehículos, caminos, equipo u ornamentos de jardinería por el morder, hacer bordos o contaminar con heces o materiales acarreados para hacer nidos. Estimar el valor total anual en dólares de aquel daño si las especies exóticas se establecen a través del área, para lo cual se ha determinado la similitud climática de las áreas basados en los resultados del mapa de similitud climática (i.e. 10, 9, 8, 7, 6, y 5) generado para esta especie por PC CLIMATE Closest Standar Match Analises en Etapa B, Puntaje (score) B1).

Convierta el valor del riesgo de daño total anual de la propiedad a un puntaje (score) de Rango de Riesgo para la Propiedad.

\$0	C10 = 0
\$1.00–\$10 millón	C10 = 1
\$11–\$50 millón	C10 = 2
Más de \$50 millones	C10 = 3

Análisis

Los cerdos ferales pueden causar diferentes daños en las propiedades. La mayoría de estos impactos son resultado de la búsqueda de alimento. En el pasado estos daños solo se veían en áreas rurales, pero actualmente se han incrementado los daños en áreas suburbanas e incluso en sitios desarrollados. El trompeo de los cerdos puede dañar aspersores y sistemas de riego, así como tuberías y flotadores (Tisdell, 1982). En algunos casos los cerdos los rompen para tener acceso al agua que contienen estos dispositivos. De igual manera los cerdos hacen agujeros en cercas creando pasaderos. Estos mismos hoyos pueden provocar fuga de ganado y dar acceso a depredadores y su reparación puede resultar costosa (Mapston, 2004).

En Australia este tipo de daños puede complicar el control de otras especies plaga como: conejos (*Oryctolagus cuniculus*), y dingos (*Canis dingo*) causando un impacto al manejo del medio ambiente (Tisdell, 1982). Por último, los cerdos ferales dañan otras propiedades como: equipo científico de campo, mobiliario de patios y jardines, macetas y espacios con flores, etc., por golpearlos o por dañarlos por curiosidad (Mayer & Brisbin, 2009).

Asumiendo los daños estimados en producción de nuez para el estado de Chihuahua, en donde las pérdidas han sido de 120 kg de nuez por hectárea, (sin tomar en cuenta costos extras por vigilancia y daños), teniendo datos producción del 2009 (74,226 ton en 51,389 ha) donde los tres municipios con presencia de cerdo feral (Chihuahua, Delicias y Ojinaga) comprenden un 55.9% del área de producción y en donde el valor de la misma es de aproximadamente \$2,904,790,000 pesos anuales resultante de \$70 pesos por kg., las pérdidas en esta región pudieran representar un total de \$241,302,180, pesos que resultan de 120 kg consumidos por jabalí euroasiático a razón de \$70 pesos el kg, de un total de 28,726 has. Habría que revisar si existen datos en otras entidades para valorar el daño económico total causado por la especie. Lo anterior indica, que los daños causados por cerdo feral/jabalí euroasiático, en diferentes cultivos sobrepasan los 50 millones de pesos. Dado que la valoración se tiene que expresar en dólares el resultado de esta estimación sería de \$12,374,470 dólares (\$19.50 pesos por dólar) cambiando su puntaje (score) a **2**, en el entendido de que es solo para un estado y un cultivo, por lo que seguramente el valor de 3 sería el obtenido si se contaran con los elementos de juicio para llevar a cabo la valoración total.

C.10 = 3

C.11. Daños a personas (0 – 5)

Establezca el riesgo de que si una población establecida en vida silvestre de la especie puede causar daños o molestar a personas. Considera el riesgo que posee por:

Especies que presentan comportamiento agresivo, además de poseer órganos capaces de infringir daños, como dientes afilados, colmillos, garras, espinas, o pico afilado, cuernos, astas u órganos que liberen toxinas que tengan los animales y puedan dañar a la gente. Cualquier historia de la especie atacando, dañando, o dando muerte a personas debe ser

tomada en cuenta (Ver Etapa A, Puntaje (score) A1). Tomar en cuenta el comportamiento agresivo que pueda ocurrir cuando la especie está protegiendo el nido o sus crías.

Especies que puedan convertirse en reservorios o vectores de parásitos o enfermedades endémicas que puedan afectar a la gente, las que puedan ser de transmisión a la gente y el nivel de daño causado a la gente si este se presenta.

Basados en las premisas anteriores, si la especie se establece, indique el puntaje (score) de riesgo por daño a las personas de acuerdo a lo siguiente:

No hay riesgo = 0.

Riesgo muy bajo = 1.

Heridas, daño o situaciones que son de poca importancia o solo expresadas por pocas personas. Riesgo bajo = 2.

Heridas o daños moderados sin que sean fatales en pocas personas o situaciones moderadas a severas con muchas personas expuestas a riesgo Moderado = 3.

Heridas o daños severos o fatales pero pocas personas en riesgo. Riesgo serio = 4.

Heridas o daños moderados, severos o fatales y muchas personas en riesgo. Riesgo extremo = 5.

Análisis

Mayer (2013), muestra cifras de 665 víctimas de ataques en 427 casos de jabalíes en siete zonas geográficas (47 países) donde el 70% ocurrieron de 2000 al 2012. Se reportan algunos casos de ataque sobre personas aislados pero algunos graves, los reportes son ocasionales, observando videos de estos ataques en las redes sociales. Considerando que, de seguir aumentando las poblaciones de jabalí euroasiático, estos eventos se pueden volver más frecuentes.

Se tienen reportes de ataques sobre personas (C. Morales, comunicación personal, 22 de abril de 2018) y estos existen en archivos de dependencias de gobierno como SEMARNAT. De igual forma, en comunicación personal con H. Concha (2018) productor frutícola y ganadero de la región central de Chihuahua comentó de un ataque del que fue víctima, donde por suerte un regador pudo ahuyentar a tres jabalíes que lo estaban atacando. De igual manera, se tiene conocimiento de un niño al que un jabalí le daño dos dedos y el pene al ser atacado por este animal. También se reportó un ataque a una mujer que estaba lavando cerca de la comunidad de Suchil, Durango, que fue atacada y herida por un cerdo feral dañándole el brazo (R. Pineda, comunicación personal, 5 de febrero de 2019).

A algunas personas = 2

C.11 = 2

Puntaje (score) de riesgo como plaga

El puntaje (score) de riesgo de una especie como plaga = C = la suma de los puntajes (scores) del C1 al C11.

Rango de Riesgo como Plaga.

Un puntaje (score) de Riesgo de una especie como Plaga se convierte en un Rango de Riesgo de la misma como Plaga (bajo, Moderado, Serio o Extremo) usando las siguientes categorías:

Rango de riesgo como plaga	Puntaje (score) de Riesgo como plaga
Extremo	>19
Serio	15 – 19
Moderado	9 – 14
Bajo	< 9

D. Proceso de decisión - asignando una categoría de amenaza

Para asignar a la especie una categoría de amenaza se deben usar las puntuaciones (scores) de la Tabla 5 como la base para el siguiente proceso de decisión:

Riesgo para la seguridad pública por poseer, liberar o tener en cautiverio individuos (A= 0–4):

- A = 0 No peligroso
- A = 1 Moderadamente peligroso
- A ≥ 2 Altamente peligroso

Riesgo de establecimiento de una población silvestre.

Use Etapa B, Modelo 2 Modelo Siete factores (B = 1–16):

- B = ≤6 Bajo riesgo de establecimiento
- B = 7-11 Riesgo moderado de establecimiento
- B = 12-13 Riesgo serio de establecimiento
- B ≥ 14 Riesgo extremo de establecimiento

Riesgo de que se convierta en plaga después de su establecimiento (C = 1–37):

- C = >9 Bajo riesgo como plaga
- C = 9-14 Moderado riesgo como plaga
- C = 15-19 Serio riesgo como plaga
- C > 19 Extremo riesgo como plaga

Tabla 5 Página de calificaciones para asignar la categoría de Amenaza VPC.

Factor	Puntaje (score)
A1. Riesgo para la gente por escapes de ejemplares (0-2)	1
A2 Riesgo para la seguridad pública por individuos cautivos (0-2)	1
Fase A. Riesgo para la seguridad pública de individuos cautivos o liberados: A = A1 + A2 (0-4)	2
B1 Grado de similitud climática entre la distribución nativa y exótica reportada para la especie y su área de distribución en México (1-6)	4
B2 Establecimiento de poblaciones exóticas. (0-4)	4
B3 Puntaje (score) por el tamaño del área de distribución (0-1)	1
B4 Puntaje (score) por Clase taxonómica (0-1)	1
B5 Puntaje (score) de Dieta (0-1)	1
B6 Puntaje (score) Hábitat (0 – 1). Adaptado a vivir en sitios con disturbios	1
<u>B.7.- Conducta de migración (0 – 1)</u>	
Fase B. Puntuación de Riesgo de establecimiento: B1+B2+B3+B4+B5+B6 (1-14)	14
C1 Grupo taxonómico (0-4)	4
C2 Tamaño del rango de distribución exótica (0-2)	2
C3 Dieta y alimentación (0-3)	1
C4 .- Compete con fauna nativa por espacios para descanso o crianza (0-2)	2
C5 Estatus como plaga en las áreas en las que se ha introducido (0-3)	3
C6 Similitud climática para áreas con especies o comunidades nativas susceptibles (0-5)	4
C7 Estatus como plaga en áreas de producción primaria (0-3)	3
C8 Similitud Climática para producción primaria susceptible (0-5)	2
.C9 Dispersión de enfermedades (1-2)	2
C10 Daño a propiedades (0-3)	3
C11 Daño a personas (0-5)	2
Fase C Puntaje (score) de Riesgo como Plaga: C = C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9+C10+C11 (C=28)	28

Categoría de Amenaza

Se utiliza la tabla propuesta por el Comité de Vertebrados Plaga (Natural Resource Management Ministerial Council, 2007), considerando que esta clasificación puede cambiar

según se actualicen los datos e información. Por lo que este primer Análisis de Riesgo debe considerarse como preliminar. Las categorías están basadas en: Riesgo que posee en cautividad o al liberar individuos (A) riesgo de establecimiento (B) y riesgo como plaga (C) como se describe a continuación.

Tabla 6 Categorías del Comité de Vertebrados Plaga.

Riesgo de Establecimiento	Riesgo como plaga	Riesgo de escape	Categoría de amenaza VPC
Extremo	Extremo	Altamente peligroso Moderadamente peligroso o no peligroso	Extremo
Extremo	Alto	Altamente peligroso Moderadamente peligroso o no peligroso	Extremo
Extremo	Moderado	Altamente peligroso Moderadamente peligroso o no peligroso	Extremo

1'Riesgo de Establecimiento' se refiere a la 'Posibilidad de Establecimiento' y 'Riesgo como Plaga' se refiere a las 'Consecuencias del Establecimiento' para el Natural Resource Ministerial Council (2007).

D. Proceso de decisión

A = 2 Altamente Peligroso

B = 14 Riesgo Serio de establecimiento

C = 28 Riesgo Extremo como plaga.

Proceso de Decisión

Estatus como plaga en México: **EXTREMO**

Estatus de invasión de *Sus scrofa* en México

Especie	Rango en el extranjero (millones de km ²)	Población en el extranjero	Migratorio	Número mínimo de individuos introducidos	Número mínimo de sitios de introducción	Número mínimo de eventos de introducción	Estatus como plaga en el extranjero	Estatus como plaga en México
<i>Sus scrofa</i>	78	Si	No	Sin determinar	Sin determinar	Más de 5	3	3

Análisis de riesgo de establecimiento de cerdo feral (*Sus scrofa*) en México.

Se dio seguimiento a los modelos desarrollados por Duncan *et al.* (2001), Forsyth *et al.* (2004) y Bomford *et al.* (Datos no publicados) con los cuales se elaboró el análisis de riesgo para cerdo feral como especie que puede continuar su establecimiento de poblaciones silvestres en México. Se siguieron las indicaciones en donde cada modelo es la suma de calificaciones de tres factores que contribuyen a establecer el riesgo.

Las calificaciones para establecer el riesgo para mamíferos (cerdo feral) es la suma de las siguientes tres calificaciones de riesgo:

1. Calificación de Similitud Climática (Climate Match).
2. La calificación del éxito de introducción en cualquier parte.
3. Puntuación del Rango total de distribución.

Valoración para cerdo feral

A.- Riesgos a la seguridad pública por animales cautivos o liberados

A.1. Riesgos para la gente por escape de individuos (0 – 2)

Establecer el riesgo de que individuos de la especie puedan herir a personas (tiene relación con comportamiento agresivo mostrado por animales liberados o que escaparon si la población se estableció en el medio silvestre).

Comportamiento agresivo, tamaño, además de tener órganos capaces de infligir daños como dientes afilados, garras, espinas o pico afilado, o liberan alguna toxina incluyendo la de la piel que pueda ser capaces de dañar a la gente. Alguna historia de la especie ya sea en cautiverio o libre que haya atacado, dañado a alguien y que se pueda tomar en consideración. Asumiendo que no se está protegiendo a crías.

- Se han reportado algunos ataques sin provocación que hayan causado daños serios (que han requerido hospitalización) o muerte = 2
- Animales que puedan realizar ataques no provocados causando heridas moderadas (que requieran atención médica) o una situación incómoda pero que es poco común (pocos si hay records) que causen serios daños (que requieran hospitalización) de un animal que no fue provocado y que realice un ataque pero que puede causar un daño serio (que requieran hospitalización) o una fatalidad si es acorralado o manipulado = 1
- Aquellos animales que tienen un nivel bajo de riesgo para dañar a personas (por ejemplo, animales que no causan daños por ataques requiriendo atención médica, y los cuales, aunque sean acorralados o manejados son incapaces de causar un daño que requiera hospitalización) = 0

Análisis

En este sentido se tienen algunos datos del estado de Chihuahua donde:

El cerdo feral al igual que el jabalí euroasiático tiene un comportamiento agresivo bajo presión e incluso sin ella, tiene colmillos que pueden causar lesiones graves y puede atacar en grupo.

- Productor que levantó una denuncia en el Ejido La Saucedá, municipio de Coyame que fue obligado a subir a una barda y permanecer en ella para no ser atacado (SEMARNAT, 2013). Puede ser Cerdo Feral o Jabalí euroasiático.
- Un Productor de nogales que tuvo un problema con el ataque fuera de su casa en su huerta de nogales y prefiere no salir de noche por miedo a otro ataque (H. Concha, comunicación personal, 8 de noviembre de 2018). No hubo daño ni fue hospitalizado. Puede ser Cerdo Feral o Jabalí euroasiático.
- Una mujer que lavaba ropa en el río cercano al poblado de Suchil en el estado de Durango, fue investida en enero del 2019 por cerdos ferales rasgándole el brazo, requiriendo atención médica para suturar la herida causada (R. Pineda, comunicación personal, 5 de febrero de 2019).

A.1 = 1

A.2 Riesgo a seguridad pública por animales cautivos en forma individual

Establecer el riesgo por uso irresponsable de productos obtenidos por especies de individuos cautivos (toxinas, por ejemplo) que puedan poner en riesgo al público (excluyendo la seguridad de aquel que entre en la jaula o exclusión o de otra forma venga a alcanzar al animal cautivo).

- Ninguno o bajo riesgo (difícilmente o no posible daño) = 0
- Daño moderado (pocos records y ninguna consecuencia fatal) = 1
- Alto riesgo (probabilidad y consecuencias que puedan ser fatales) = 2

Análisis

No se cuenta con información, sin embargo, existen personas del medio rural que han capturado cerdos ferales y/o jabalí euroasiático para engordarlos y aprovecharlos en el Ejido El Mulato, municipio de Manuel Benavides, en el estado de Chihuahua. A pesar de ello, no se descarta la posibilidad de ataque y sufrir daños, si se presenta un descuido por quien posee estos animales. I. En base a revisión de la información disponible al menos presentan zoonosis de 9 enfermedades (Leptospirosis, Brucelosis, Salmonelosis, Toxoplasmosis, Rabia, Virus de la influenza porcina, Triquinosis, Giardiasis y Cryptosporidiosis) de las cuales pueden ser portadores (Hutton et al., 2006).

A.2 = 1

Puntuación (score) de Riesgo para la Seguridad Pública

La puntuación (score) de Riesgo para la Seguridad Pública de que el cerdo feral se convierte a Rango de Riesgo de para la Seguridad Publica usando la siguiente tabla.

Riesgo para la Seguridad Pública	Puntuación (score) de rango de riesgo para Seguridad Pública
No peligroso	A = 0
Moderadamente peligroso	A = 1
Altamente peligroso	A ≥ 2

Resultado

Altamente peligroso A=2

B. Riesgo de establecimiento

El riesgo de que individuos de cerdo feral escapen o se liberen y se establezcan como una población viable y libre puede ser calculada usando en modelo de Cuatro factores (Modelo 1) o el de Siete factores (Modelo 2) (Bomford, 2008).

Modelo 1. Modelo de cuatro factores para aves y mamíferos

En este modelo el establecimiento del Rango de Riesgo es calculado usando las puntuaciones de B1 al B4 como se indica a continuación.

B1. Puntaje (score) por Coincidencia climática (1-6)

Se evalúo la similitud climática entre la distribución (nativa y exótica) y México utilizando el software CLIMATE (Pheloung, 1996). Posiblemente debido al número de estaciones meteorológicas y/o a que el modelo está elaborado para Australia, no se pudo determinar la similitud y las áreas de distribución, por lo que se optó por utilizar el mapa de Martínez-Meyer et al., 2016.

Localice el cerdo feral en todo su rango de distribución, incluyendo las áreas donde es nativo y aquellas donde es exótico en los últimos mil años. Use el programa CLIMATE (Bureau of Rural Sciences 2006) o el CLIMATCH (Bureau of Rural Sciences; vaya a <http://www.brs.gov.au/climatch>) y seleccione:

- Worlddata_all.txt como la localización de datos del mundo.
- Los 16 parámetros climáticos para empatar localidades
- Para el análisis de las Coincidencias estándar más cercanas.
- Seleccione los sitios que se van a evaluar por coincidencia. En este caso se utilizó el mapa de Martínez-Meyer (2016) en traslape con INEGI (2016) para observar los sitios que posiblemente pueda impactar la especie

Suma los valores de las cinco clases que más se asemejen (por ejemplo, las puntuaciones de las clases 10, 9, 8,7 y 6) – el Valor de X'

Convierta el valor de X para el puntaje (score) de Equivalencia usando los valores del cuadro siguiente.

B1. Puntuación (score) por Coincidencia Climática (1-6)

Se evaluó la similitud climática entre las áreas de distribución (nativa y exótica) y sus áreas de distribución potencial en México utilizando el software CLIMATE (Pheloung, 1996), sin embargo, se consideró que los resultados no fueron adecuados para el presente ejercicio, debido a que probablemente por el número de estaciones meteorológicas no se muestran las áreas de importancia donde se reportan actualmente las mayores poblaciones de cerdo feral en México. Una situación similar menciona Bodenchuk en comunicación personal el 4 de octubre de 2019, indicando que en Texas se presentan casos similares al modelar el hábitat de cerdo feral utilizando gradientes de lluvia, debido a que los softwares consideran 18" de lluvia como mínimo para el hábitat potencial, cuando en ese estado existen poblaciones de la especie en áreas con menor precipitación. En base a ello se trabajó con el mapa elaborado por Martínez-Meyer et al. (2016), quien trabajo Modelos de distribución potencial para diferentes especies incluyendo a *Sus scrofa*. Si bien sus mapas para la especie tienen resultados similares a CLIMATCH su aproximación es más adecuada para este análisis de riesgo, por tener mejor coincidencia con la distribución actual de la especie en México.

Para dar una puntuación (score) a los resultados del mapa elaborado por Martínez-Meyer et al. (2016), se consideraron las proporción del país con diferentes niveles de idoneidad, calificando con un valor de uno a aquellas áreas donde no se prevé distribución de la especie categorizándolo como muy bajo, con un punto a las áreas de idoneidad 0.00 a 0.001, dos puntos para valores de 0.01 a 0.2 (bajo), de tres puntos a 0.21 a 0.4 (medio), cuatro puntos para 0.41 a 0.6 (alto), cinco puntos para 0.61 a 0.9 (muy alto) y seis puntos para valores de 0.91 a 1.0 (extremo).

B.1. Correspondencia de ajuste por distribución potencial (1 – 6)

% de la superficie del país	Clima (puntaje o score)	% en área de idoneidad
0.098	1 (Muy bajo)	0.91-1.0
8.027	2 (bajo)	0.61-0.9
1.014	3 (moderado)	0.41-0.6
25.221	4 (alto).	0.21-0.4
58.484	5 (muy alto)	0.01-0.2
7.154	6 (extremo)	0.0-0.001

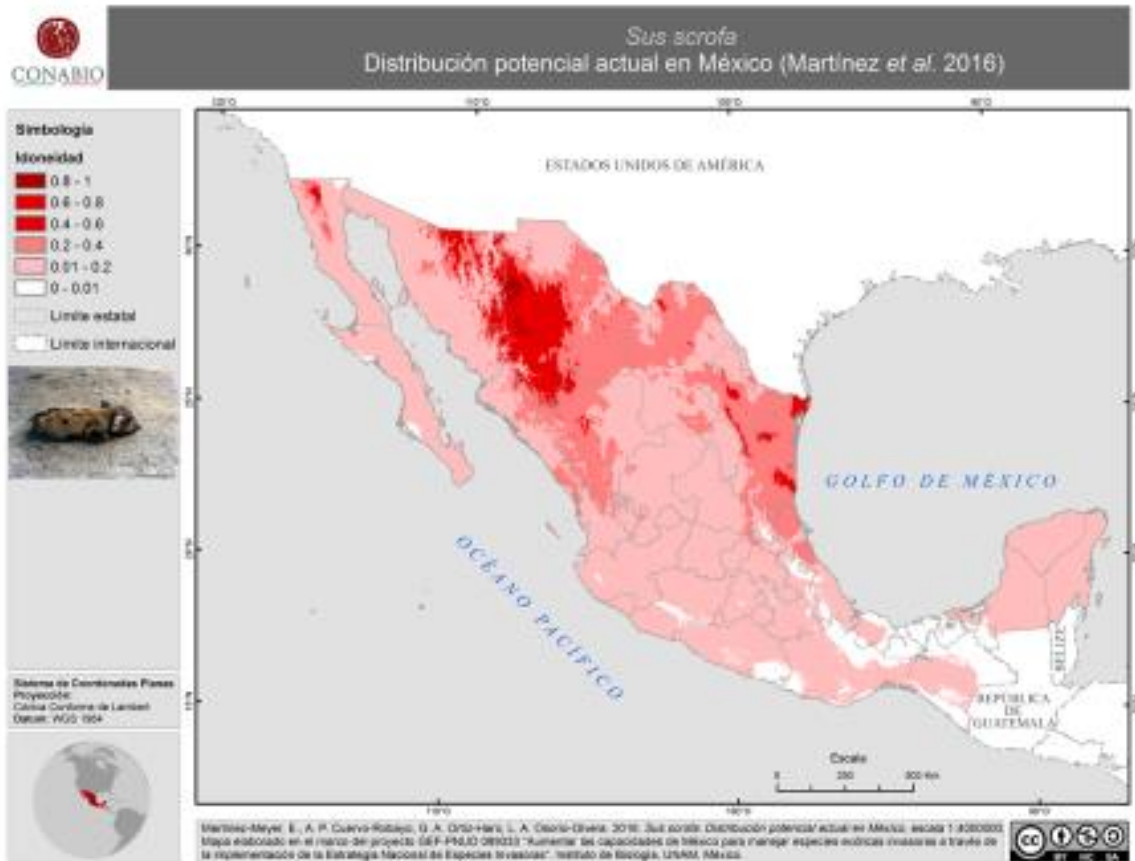


Figura 6 Mapa de distribución potencial para cerdo feral en México (Fuente Martínez-Meyer et al., 2016)

Análisis

Se promediaron los valores de las tres clases más altas (las puntuaciones (scores) de las clases 2, 4 y 5) dando un valor promedio de 3.3. (Las clases se refieren a idoneidad de la distribución potencial de la especie de acuerdo al mapa de Martínez Meyer). Y Siguiendo el criterio de idoneidad del modelo de Bomford se dio un valor de 3 puntos debido a que las áreas potenciales de distribución se encuentran justo entre las clases 0.01 a 0.2, de 0.21 a 0.4 y la inmediata superior de 0.41 a 0.6.

B.1. = 4

B.2. Puntaje (score) de establecimiento de una población exótica (0-4)

El establecimiento de las poblaciones exóticas significa que la introducción del cerdo feral tuvo reproducción fuera de cautiverio y actualmente mantiene una población libre viable donde los animales no han sido intencionalmente alimentados o protegidos, a pesar de que estos puedan vivir en un ambiente con alto disturbio con acceso a alimento no natural y áreas de protección. Si el cerdo feral se ha establecido como una población exótica, que ha persistido por más de 20 años antes de que haya sido intencionalmente erradicada, esto puede contar como una población exótica para propósitos de la pregunta.

Este puntaje (score) se calcula de la siguiente manera:

- Nunca se ha establecido una población exótica = 0
- Poblaciones exóticas solo se han establecido en islas pequeñas (<50,000 km²; Tasmania es de 67,800 km²) = 2
- La población exótica se ha establecido en una isla grande (>50,000 km²) o en cualquier parte de un continente (incluyendo cualquier sitio sobre la superficie de tierra donde la distribución de cerdo feral se encuentra, si la población es debida a la introducción humana y esta geográficamente separada del rango de distribución natural de la especie) = 4

Análisis

En el caso de cerdo feral se tiene información de poblaciones establecidas en Islas como Cuba, Isla Mona en Puerto Rico, entre otras; donde viven en ambientes naturales y han persistido por varias décadas, sin que se les haya proporcionado alimento ni protección específica. Cabe indicar que han aprovechado áreas de disturbio como zonas agrícolas para subsistir. En el caso de Puerto Rico el jabalí fue uno de los primeros mamíferos introducidos a la isla por los españoles. Existe evidencia de que el primero en hacerlo fue el propio Vicente Yáñez Pinzón en 1505, con el propósito de desarrollar una colonia de cerdos para alimentar a los colonizadores. Fray Íñigo Abbad y Lasierra comenta en su obra Historia geográfica, civil y natural de la isla de San Juan Bautista de Puerto Rico, que los isleños del siglo XVIII se beneficiaban de las manadas de cerdos cimarrones. Cuenta que los cerdos eran capturados y engordados, mejorando sus carnes y su sabor. Similar situación es reportada para Cuba donde los cerdos fueron traídos por los conquistadores españoles y algunos se han vuelto ferales (Primera hora, 2016).

Posterior a estas primeras introducciones se presentaron otras, incluyendo tanto cerdos para producción como de jabalíes para la caza (Mayer & Brisbin, 2009). De manera más reciente los jabalíes euroasiáticos fueron traídos con fines de caza a México y a pesar de que desde el punto de vista reglamentario deberían estar bajo encierro, las liberaciones y escapes de animales son un problema frecuente que requiere atención (Ortega et al., 2018).

En el caso de México se tienen datos de la presencia de cerdo feral prácticamente en todo el país desde hace más de 30 años se han establecido poblaciones que son producto de animales abandonados como parte del sistema de producción de traspatio, incluso sin marca, ni forma de saber quiénes son los propietarios en áreas suburbanas. Se menciona que cerdos ferales que se establecieron en diferentes estados de la república prácticamente con el avance de los conquistadores españoles siguen siendo parte de la dieta de lugareños de estas áreas, los cuales los cazan mediante arreos o trampeos para finalizarlos en corral.

RESULTADO

Poblaciones establecidas en zonas continentales B.2 = 4

B.3 Puntuación (score) por el Tamaño del área de distribución.

Considerando el área total de distribución incluyendo la histórica en los pasados 1000 años y actual; rangos natural e introducida en millones de kilómetros cuadrados.

Tamaño en millones de km²	Puntuación (score)
< 1	0
1 - 70	1
>70	2

Análisis

El cerdo feral se encuentra en todos los continentes exceptuando la Antártida, y se continúa cazando en Europa, Asia, África y Norteamérica. Bomford (2003), en sus anexos muestra una cifra de 76 millones de km² para cerdo feral lo que permite darle la categoría más alta.

Dado que el cerdo feral se presenta en más de los 70 millones de hectáreas, obtiene un puntaje (score) de 2. Para el caso particular el mismo norte de México, se puede estimar una superficie de distribución igualmente superior a los 70 millones de hectáreas, más aún si se considera como cerdo feral al jabalí eurasiático, cerdos asilvestrados y las cruces de estos.

Resultado

B.3 = 4

B.4 Puntuación (score) por Clase taxonómica (0-1)

Este puntaje (score) se calcula de la siguiente manera:

- Aves = 0
- Mamíferos = 1

Mamífero

B.4= 1

Puntaje (score) de Riesgo de Establecimiento

El puntaje (score) de Riesgo de establecimiento del cerdo feral puede ser convertido a Rango de riesgo de Establecimiento (bajo, moderado, serio, extremo) usando la siguiente tabla de valores.

Rango de Riesgo de Establecimiento	Puntaje (score) de Riesgo de Establecimiento
Bajo	≤ 5
Moderado	6 – 8
Serio	9 – 10
Extremo	11 - 13

Total del modelo de cuatro factores B₁ +B₂ +B₃ +B₄= 4 + 4 + 4 + 1 = 13 = EXTREMO

Modelo 2.-Aplicación del Modelo de siete factores para Cerdo Feral (*Sus scrofa*).

En este Modelo se calcula el Rango de riesgo de Establecimiento con un paso adicional al Modelo 1.

Primero, se calculan las puntuaciones (scores) de B1 a B4 como se muestra y está diseñado para el Modelo 1.

B.1.- Puntuación (score) de Similitud Climática (1-6)

B.2.- Puntuación (score) de establecimiento de una población exótica (0-4)

B.3.- Puntuación (score) por el Tamaño del área de distribución (0-2)

B.4.- Puntuación (score) por grupo taxonómico (0-1)

Después se calculan tres puntuaciones (scores) adicionales (B5 al B7) como se describe a continuación:

B.5 Puntuación (score) de Dieta (0-1)

Esta puntuación (score) se calcula de la manera siguiente;

- Especialista dependiente sobre un rango restringido de alimentos = 0.
- Generalista con un rango amplio de dieta con muchos tipos de comida desconocida = 1.

Análisis

El cerdo feral posee en su dieta una amplia gama de alimentos que consumir, encontrándosele desde alimentos de áreas de trópico en nivel del mar hasta aquellos que se encuentran en zonas de bosque templado en alturas de más de 2,400 msnm, por lo que se adapta a condiciones de disponibilidad de alimentos muy diversa.

B.5 = 1

B.6 Puntuación (score) Hábitat (0 – 1)

Esta puntuación (score) se calcula de la manera siguiente:

- Requiere acceso a hábitats sin disturbio (natural) para sobrevivir y reproducirse = 0.
- Puede sobrevivir y reproducirse en hábitats con disturbio humano (incluyendo pastoreo y áreas agrícolas, bosques que han sido manejados intensamente o reforestadas con arbolado para su aprovechamiento y/o ambientes urbanos y suburbanos) sin acceso a hábitats sin disturbio (naturales) o hábitats de uso desconocido = 1.

Análisis

Al igual que el jabalí euroasiático, el cerdo feral no solo puede vivir en hábitats modificados, sino que los desarrollos suburbanos, drenajes, la infraestructura hidráulica, tierras de

cultivo, represas y otras instalaciones para abrevaderos de ganado y otras modificaciones a los ambientes naturales le favorecen.

Puede sobrevivir en hábitat con disturbio = 1

B.6 = 1

B.7 Puntuación (score) de Migración (0 – 1)

Este puntaje (score) se calcula de la manera siguiente:

- Siempre migratorio en su rango de distribución original = 0.
- No migratorio o migrante facultativo en su rango de original, o se desconoce = 1.

Análisis

A pesar de que se desconoce la velocidad de desplazamientos de migración y que se tienen trabajos de comportamiento que determinan ciertos patrones de permanencia en un ámbito hogareño y contar con territorios temporales, se desconoce cuánto pueden migrar al escasear los alimentos o al crecer las poblaciones, ya que es la forma de dispersión observada, encontrando emigración del sitio donde normalmente se les encuentra hacia otros lugares, lo que permite clasificarlo como migrante facultativo.

B.7 = 1

Puntaje (score) de Riesgo de establecimiento

El Puntaje (score) de Riesgo de establecimiento de una especie es la suma de sus puntajes (scores) del B1 al B7.

Puntaje (score) de Riesgo de establecimiento = **B1+B2+B3+B4+B5+B6+B7= 14**

El puntaje (score) de Riesgo de establecimiento de una especie es convertido a un Rango de riesgo (Bajo, Moderado, Serio o Extremo) usando la siguiente tabla.

Rango de Riesgo de Establecimiento	Puntaje (score) de Riesgo de Establecimiento
Bajo	≤ 6
Moderado	7 - 11
Serio	12 – 13
Extremo	≥ 14

Riesgo de establecimiento de la especie

B EXTREMO = 14

C. Riesgo de que se convierta en plaga

C.1 Grupo taxonómico (0 – 4)

Aquellos mamíferos de un Orden que han demostrado que tiene efectos de detrimento en la abundancia de presas y/o degradación del hábitat (Carnívora, Lagomorpha, Rodentia, Artiodactyla, Parissodactyla y Marsupialia) = 2

Y/O (puntajes (scores) de 4 puntos si es afirmativo para ambos de estos puntos)

- Mamífero en una de las familias que particularmente causan daños a la agricultura (Canidae, Mustelidae, Cervidae, Leporidae, Muridae, Bovidae) = 2.

- Otro grupo = 0.

Análisis

Los cerdo ferales pueden afectar pozas y humedales lodosos, creando propagación de algas, erosionando los bancos de arroyos y ríos, destruyendo la vegetación acuática y provocando un decremento en el uso de estos sitios por el ganado (Stevens, 1996).

Se observa que en efecto el Orden al que pertenece el cerdo feral (Artiodáctilo) se inserta en aquellos animales que pueden tener efectos detrimentales en el hábitat, como destrucción de plantas nativas, contaminación de fuentes de agua, daños sobre presencia de fauna silvestre y posible transmisión de enfermedades hacia algunas especies (Mayer & Brisbin, 2009). De igual forma este tipo de daños se ha observado en estados como Campeche (Hidalgo-Mihart, 2014) y Baja California Sur (Solis-Camara et al., 2009) y en diferentes sitios donde disminuye la calidad del agua por contaminación con heces. Aunado a ello y aunque no se enlista la familia (Suidae), el cerdo feral puede causar serios daños en la producción agrícola.

Mamífero que tiene efectos sobre el hábitat y causa daños a la agricultura = 4

C.1 = 4

C.2 Tamaño del rango de distribución no original (0 – 2)

Estimación del tamaño del rango de distribución no original (incluyendo el actual y el de los pasados 1000 años, rango natural e introducido) en millones de kilómetros cuadrados*:

- Rango geográfico colonizado menor de 10 millones de km² = 0.
- Rango geográfico colonizado 10–30 millones de km² = 1.
- Rango geográfico colonizado más grande que 30 millones de km² = 2.
- Rango geográfico colonizado desconocido = 2.

* Una herramienta para calcular el Rango geográfico colonizado de una especie está disponible con el programa CLIMATCH (ver <http://www.brs.gov.au/climatch>).

Análisis

De acuerdo a la información recopilada el cerdo feral fuera de su área de origen en los pasados 1000 años. Tiene más de 30 millones de km² a nivel mundial.

>30 millones de km²

C.2 = 2

C.3 Dieta y alimentación (0 – 3)

- Mamíferos que son estrictamente carnívoros (consumen solo materia animal) y son arbóreos (los que trepan árboles por alguna razón) = 3.
- Mamíferos que son estrictamente carnívoros y también viven en forma estricta en el suelo = 2.
- Mamíferos que no son estrictamente carnívoros (dieta mixta de animales y plantas) = 1.
- Mamíferos que son primeramente pastoreadores o ramoneadores = 3.
- Otros herbívoros Mamíferos o no Mamíferos = 0.
- Dieta desconocida = 3.

Análisis

La dieta del cerdo feral está constituida por una mezcla de plantas y animales, siendo que primeramente es un mamífero que consume granos, hierbas y tubérculos. Se reportan casos de consumo de reptiles y pequeños mamíferos o crías de ganado menor. Esta variabilidad y adaptación a diversos componentes de la dieta es observada en diferentes épocas del año y los cambios en su composición están directamente relacionados con la disponibilidad de alimentos (Barrett, 1978).

Mamífero que no son estrictamente carnívoros = 1

***no indica omnívoro**

C3 = 1

C.4 Compite con fauna nativa por espacios para descanso o crianza (0 – 2)

- Puede utilizar la misma vegetación = 2
- No usa la misma vegetación = 0
- Se desconoce = 2

Análisis

De acuerdo a la revisión de datos, el cerdo feral utiliza la misma vegetación que especies nativas, incluyendo abrevaderos, áreas de protección y alimentación, aunadas a las de descanso y crianza.

C.4 = 0

C.5 Estatus como plaga en medio ambiente colonizado (0 – 3)

Se ha reportado que el cerdo feral causa declinación en la abundancia de especies de plantas y/o animales o que causa degradación de comunidades naturales en algún país o región del mundo.

- Nunca se ha reportado como plaga para el medio ambiente en ningún país o región = 0.
- Plaga menor en algún país o región = 1.
- Plaga moderada en algún país o región = 2.
- Plaga mayor en algún país o región = 3.
- Se desconoce el estatus como especie ambiental en las áreas colonizadas = 3.

Análisis

Se considera como una plaga mayor en los Estados Unidos de Norteamérica y en la mayor parte de los países de Latinoamérica de donde existe información, esta resulta pobre respecto a la categorización como plaga para estos países. De la misma forma Australia lo categoriza como Amenaza Extrema.

Es una plaga mayor en los Estados Unidos de Norteamérica y en Australia, faltan estudios en otros países = 3

C.5 = 3

C.6 Similitud Climática con áreas con especies o comunidades susceptibles a daño por cerdo feral (0–5).

Se modificó este apartado siguiendo el mismo principio de Identificar cualquier animal o planta nativa de México que pueda ser susceptible de daño por la especie exótica (Jabalí euroasiático) si este fuera establecido como una población silvestre en el país. Se comparó la distribución geográfica de estas plantas, animales o comunidades susceptibles con el mapa resultante de Coincidencia de Uso de suelo (agrícola) y áreas protegidas de CONANP, con el elaborado por Martínez-Meyer et al. (2016).

Para las puntuaciones se consideraron las áreas de cultivo que pudieran ser afectadas ante la presencia potencial de cerdo feral (mapa de traslape) de acuerdo a la tabla de coincidencia por idoneidad y áreas de cultivo.

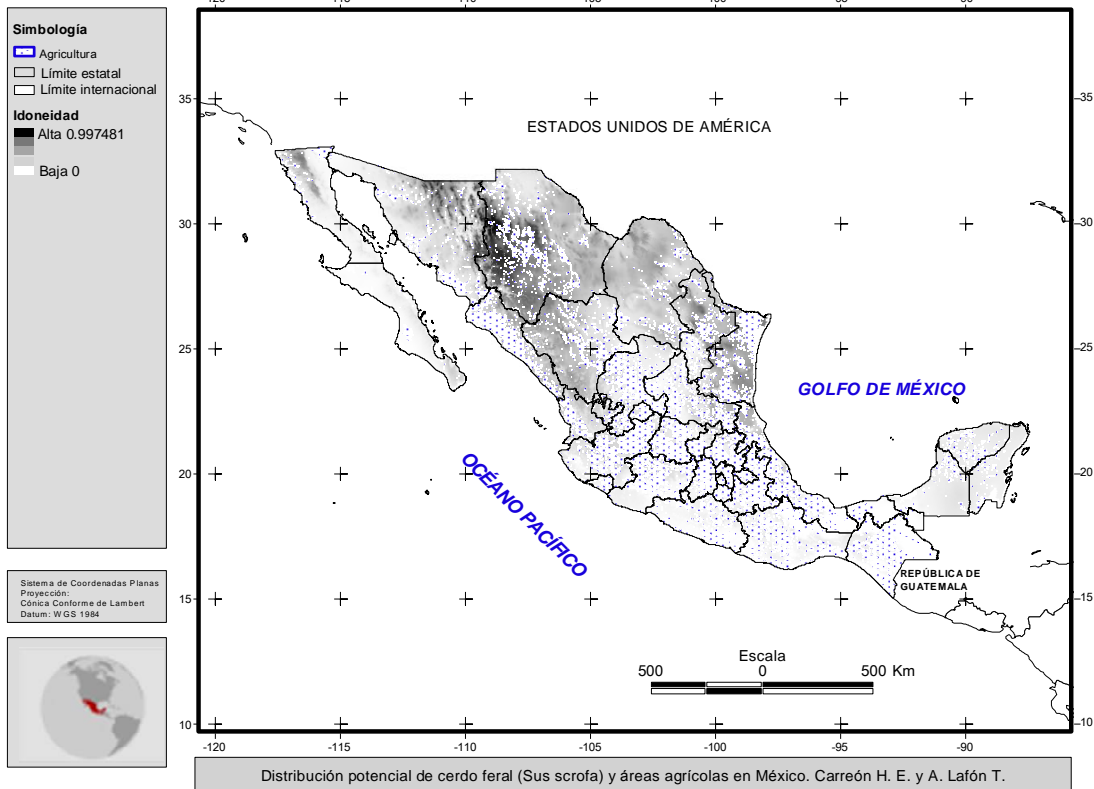


Figura 7 Mapa de traslape entre la distribución potencial de cerdo feral (Martínez –Meyer et al., 2016) y las áreas de cultivo en México (INEGI 2016)

Tabla 7 Hectáreas y porcentaje de agricultura que presentan traslape con los datos de idoneidad de la distribución potencial de *Sus scrofa* en México.

Idoneidad	Puntuación	Agricultura	
		Ha*	%
0.8 a 0.97	1	13,336.095	0.04
0.7 a 0.799	2	28,271.093	0.86
0.5 a 0.699	3	705,097.318	2.15
0.4 a 0.599	4	1,273,853.368	3.89
0.3 a 0.499	5	440,714.020	1.34
0.0 a 0.299	6	30,278,458.052	92.48

*La superficie ocupada por agricultura en México es de 32,739,729.942 ha (INEGI 2016).

Enliste las especies nativas o comunidades naturales que pudieran estar amenazadas.

Análisis

En virtud de que el modelo de CLIMATCH no muestra las áreas con mayor densidad poblacional en México y a fin de poder calificar este punto, se utilizó el mapa de distribución

potencial de Cerdo Feral para México elaborado por Martínez-Meyer et al. (2016) y se coteja con su traslape con áreas agrícola de los mapas de INEGI (por posibles pérdidas futuras en agricultura) y con áreas naturales protegidas de mapas de CONANP (Por posibles daños sobre recursos naturales)

Se observa que el cerdo feral encuentra en por lo menos seis áreas naturales protegidas (CONANP, 2019) en las cuales se tienen 15 especies de flora y fauna que pudieran ser afectadas por el cerdo feral, sin embargo, no existen estudios ni datos específicos o cuantificaciones que lo avalen. Los recursos naturales que pudieran ser afectados incluyen las siguientes especies de flora y fauna con estatus, las cuales pudieran ser afectadas por el jabalí euroasiático ya sea por consumo o daño directo o bien por afectación a su hábitat y/o competir por algún componente del hábitat (CONANP, 2019). Las especies que están en esta situación son algunas cactáceas conocidas como barrilito (*Equinocactus parryi*), peyote (*Lophophora williamsi*) y biznaga (*Coryphantha sp*), así como especies de fauna silvestre entre las que se encuentran víboras de cascabel (*Crotalus spp*), camaleones (*Prynosoma spp*), culebra listonada (*Thamnophis sp*) y culebra real (*Lampropeltis sp*), lagartija leopardo (*Gambelia wislizenii*), la tortuga de caja (*Terrapene cornata*), aves nidificantes en el suelo como el pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*), codorniz Moctezuma (*Cyrtonix montezumae*) y mamíferos como el castor (*Castor canadensis*), Zorrita nortea (*Vulpes macrotis*), el tejón (*Taxidea taxus*) y el cacomiztle (*Bassariscus astutus*), llegando a reportarse también afectación sobre las poblaciones de oso negro por su competencia directa por agua y alimento.

Puntaje (score) = (5)

C.6 = 5

C.7 Estatus como plaga en áreas colonizadas de producción primaria (0 – 3)

El cerdo feral ¿ha sido reportado por dañar cultivos u otra vegetación primaria en algún país o región del mundo?

- No hay reportes de daños a cultivos u otra producción primaria en algún país o región = 0.
- Plaga menor de producción primaria en algún país o región = 1.
- Plaga moderada para la de producción primaria en algún país o región = 2.
- Plaga mayor para la producción primaria en algún país o región = 3.
- Se desconoce su estatus como plaga de producción primaria = 3.

Análisis

Se estima que los daños en los Estados Unidos de Norteamérica son del orden de los 1.5 billones de dólares anualmente considerándose como una de las plagas más desastrosas que existen actualmente en ese país (Pimentel, 2007). En el caso de México los daños son graves para los productores de hortalizas, maíz y de nuez que lo reportan, sin embargo, estos datos no son suficientes para determinar su estatus como plaga a nivel país, cabe indicar que de igual forma se tiene incertidumbre en saber si al reportar los daños son

cerdos ferales, jabalí euroasiático o pecarí de collar, estos productores siguen solicitando apoyo al gobierno para combatir a esta plaga en los estados de Chihuahua y Coahuila (SEMARNAT, 2017).

De acuerdo con USDA (2019), se estima que actualmente los daños en los Estados Unidos de Norteamérica son del orden de los 8 billones de dólares anualmente, considerándose como una de las plagas más desastrosas que existen actualmente en ese país. Los cultivos reportados incluyen maíz, avena, trigo, maíz dulce y para ensilaje, frijol, cacahuete, sorgo, soya, calabaza, sandía, melón, cebolla, tomate, coliflor y fresa entre otros (Anderson et al., 2016)

En el caso de la región norte de México se reportan daños severos para los productores de hortalizas, maíz y de nuez (Mendoza, 2018), sin embargo, la información no es suficiente para determinar la magnitud de los mismos. Cabe indicar que de igual forma se tiene la incertidumbre de la especie que se reporta pues se han detectado daños tanto de cerdos ferales, como de jabalí euroasiático o bien por pecarí de collar. Lo que es una constante es que estos productores siguen solicitando apoyo al gobierno para combatir a esta plaga en los estados de Chihuahua, Durango y Coahuila.

Daños mayores a producción primaria = 3

C.7 = 3

C.8 Similitud Climática para áreas de producción primaria susceptible (0–5)

Establecer las puntuaciones (scores) para el impacto potencial a unidades de producción (PCIS) para cada unidad de producto primario listado en la Tabla 6, basados en los atributos del cerdo feral (dieta, comportamiento, ecología), excluyendo el riesgo de dispersión de enfermedades (el cual fue tomado en consideración en la pregunta C9) y el estatus como plaga a nivel mundial como:

Nulo (especies que no tienen atributos para ser capaces de dañar las instalaciones) = 0.

- Baja (especies que tienen atributos haciéndolas capaces de dañar este o productos similares y han tenido la oportunidad, pero no hay reportes u otra evidencia de que ha causado daño en algún país o región) = 1.
- Moderado–serio (existen reportes de daños para este o productos similares, pero los niveles de daño nunca han sido tan altos en un país o región y no se han implementado programas de control mayores para cerdo feral o este posee atributos que la hacen capaz de dañar este o productos similares, pero no ha tenido oportunidad) = 2.
- Extremo (los daños que se presentan son de niveles altos para este o productos similares y programas serios de control han sido llevados a cabo en contra del cerdo feral en algún país o región y las instalaciones listadas pueden ser vulnerables al tipo de daño que el cerdo feral causa) = 3.

Análisis

Se cuenta con información general de gastos que realizan diferentes países para el control de esta especie, incluso en México, donde se le han destinado recursos del erario federal para el control en áreas naturales protegidas. De cualquier forma la percepción de daño es muy diferente si es de un pequeño productor que siembra dos hectáreas de maíz y pierde una buena parte de su cosecha a uno que siembra 120 has con 3 has de pérdida, para el primero la afectación que pudiera representar el que una noche los cerdos ferales entren y afecten al cultivo perdiendo el 80% del mismo, pero resulta muy diferente para el agricultor con más superficie el cual si pierde dos o tres has, no sería muy grave ya que representaría un 2% aproximadamente.

C.8=3

Ingrese estos valores PCIS en la Tabla 8, Columna 3.

Calcule el puntaje (score) de Similitud Climática del producto (CMCS) para el cerdo feral en México. Graficas del INEGI sobre datos de producción de diferentes alimentos por estadística del área local que puede asistir con esta información.

Ingrese los valores de CMCS en Tabla 8, Columna 4.

Calcular las puntuaciones (scores) del Daño Potencial del Producto (CDS) al multiplicar el Índice de Valor del Producto (CVI) en la Tabla 8, Columna 2 con el valor del PCIS en la Columna 3 y el valor de CMCS de la Columna 4, e ingrese el CDS para cada producto en la Columna 5. Sume los CDSs en la Columna 5 para obtener el valor Total CDS (TDCS) para la especie, entonces convierta este a la puntuación (score) de C8 utilizando el factor de conversión dado en la Tabla 8.

El CVI (en la Tabla 8, Columna 2) es un índice del valor de la producción anual de un producto. Ajustes al CVI para un producto va a ser requerido cuando el daño potencial por la especie se restrinja a un componente particular del producto que está siendo analizado. Por ejemplo, algunas especies exóticas pueden contaminar y consumir alimento en una engorda, y de igual forma causar daño potencial a la producción de Ganado, pero no al Ganado en praderas. En estos casos, el CVI deberá ajustarse de acuerdo a la proporción del valor del componente susceptible de daño del producto.

Tabla 8 Calculando el Puntaje Total para Daños sobre Productos.

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
Industria	Valor del Producto	Puntuación (score) de Impacto sobre el producto (PCIS, 0–3)	Puntuación (score) de área de distribución potencial y productos (CMCS, 0–5)	Puntuación (score) de daño sobre producto (CDS, columnas 2 x 3 x 4)
Valores en pesos mexicanos	Índice 1 (CVI)			

Ganado (incluye lechero y de carne) \$198,035,410.93	19.8	1	2	39.6
Maderables (incluye naturales y plantaciones forestales) \$131,374,748.64	13.13	1	2	26.26
Avicultura (aves y huevo) \$151,990,679.060	15.19	0	0	0
Grano de Cereal (incluye Maíz, Trigo, sorgo, etc.) \$140,428,146.62	14.04	3	4	168.48
Forrajes (Alfalfa y praderas) \$39,881,406.87	3.98	2	3	23.88
Frutas (incluye limón, aguacate, nuez y plátano) 69,154,287.99	6.91	1	3	20.73
Vegetales (tomate, chile y fresa) \$49,214,701.54	4.92	3	3	44.28
Acuicultura (incluye marinocultura costera) \$17,837,803.303	1.78	0	3	5.34
Oleaginosas (incluye canola, cártamo) \$402,648.68	.04	2	2	0.16
Leguminosas (incluye frijol y frijol de soya) \$19,435,283.45	1.94	2	3	11.64
Caña de azúcar \$38,753,452.24	3.87	2	3	23.22
Algodón \$12,365,534.41	1.23	1	2	2.46
Otros cultivos y horticultura (calabaza, melón, sandía) \$12,916,792.99	1.29	3	4	15.48
Cerdos \$69,190,900.572	6.91	1	2	13.82
Abejas (incluyendo de miel, cera de abeja y polinización) \$2,305,945.65	.23	2	3	1.38
Puntuación (score) Total de Daños a Productos (TCDS)	-	-	-	394.79

Nota: Los índices de valor de los productos (CVI), fueron asignados según el valor total en miles de millones de pesos, dando un punto por cada 10 millones.

Análisis

De acuerdo a la información recabada, los daños que ocasiona el cerdo feral a infraestructura está relacionado con dos tipos; infraestructura hidráulica (tubería, líneas de conducción, flotadores de bebederos y otros) y la relacionada con daños al suelo por trompeo y levantamiento de la cubierta vegetal, en el caso de cultivos presenta daños severos a maíz, hortalizas, nogales, alfalfa.

Los productos de la tabla 4 de Bomford (2003), fueron reemplazados por los productos más importantes para México en el año 2017, reportados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2016) para producción forestal.

El criterio de inclusión de productos importantes para México que pueden tener un impacto por daños ocasionados por cerdos ferales deberá ser revisado a la luz de la identificación de áreas donde existan poblaciones de cerdos ferales, tipo de producto (agrícola, pecuario, forestal, acuícola o pesquero) presentes en el área, así como observaciones de señales de daño por los cerdos ferales.

En el mismo sentido, el llenado de la columna “Puntaje del Impacto Potencial al Producto” requiere al menos la identificación de áreas con presencia de cerdos ferales en México y sobreponer mapas de áreas donde existen los distintos productos.

Una recomendación derivada del presente “Análisis de Riesgo” es involucrar a los productores, a SADER, a CONAFOR y a CONAPESCA en la recopilación de información y en el reporte de daños por fauna feral en general y por *Sus scrofa* en particular.

Las puntuaciones de los índices de daño a los productos básicos de la Tabla 6 requieren ser revisados por personal especializado para estar en condiciones de incluirlos en un análisis posterior. Estos valores deben actualizarse si cambian significativamente.

C.9 Dispersión de enfermedades (1 – 2)

Establezca el riesgo que el cerdo feral puede representar en la dispersión de enfermedades o parásitos para otros animales. Esta pregunta solo se relaciona con el riesgo de la especie colaborando en la dispersión de enfermedades o parásitos que estén presentes en la zona o país de interés. El riesgo que individuos del cerdo feral en forma individual puedan transportar enfermedades o parásitos exóticos con ellos cuando son importados en el país de interés está sujeto a otro análisis de riesgo de importación, que lo lleva a cabo el Departamento de Bioseguridad en el caso de Australia (Posiblemente SENASICA en México).

- Todos los mamíferos y aves (con efectos aparentes o desconocidos sobre especies nativas y sobre ganado y otros animales domésticos) = 2
- Todos los anfibios y reptiles (con efectos aparentes o desconocidos sobre especies nativas generalmente sin efectos sobre ganado y otros animales domésticos) = 1

Análisis

Se tienen detectadas enfermedades y parásitos transmisibles por el cerdo feral tanto a fauna nativa como a animales domésticos y al hombre (Mayer & Brisbin, 2009).

Riesgo como vector de enfermedades y parásitos = 2

C.9 = 2

C.10 Daños a propiedades (0 – 3)

Establecer el riesgo de daño que el cerdo feral puede causar sobre construcciones, vehículos, caminos, equipo u ornamentos de jardinería por el morder, hacer bordos o contaminar con heces o materiales acarreados para hacer nidos. Estimar el valor total anual en dólares del daño si los cerdos ferales se establecen a través del área para lo cual se ha determinado la similitud de clima de las áreas dentro de las seis clases de similitud de clima (i.e. 10, 9, 8, 7, 6, y 5 basados en los resultados del mapa de similitud climática generado para estas especies por PC CLIMATE Análisis de coincidencia del estándar más cercano en Etapa B, puntaje (score) B1).

Convierta el valor del riesgo de daño total anual de la propiedad a una puntuación (score) de Rango de riesgo para la propiedad.

\$0	C10 = 0
\$1.00–\$10 millón	C10 = 1
\$11–\$50 millón	C10 = 2
Más de \$50 millones	C10 = 3

Análisis

Difícilmente se pueden establecer los valores de las afectaciones por la especie ante todo por la falta de datos y estimación de los daños causados por los mismos, investigación que resulta una necesidad si se pretende llevar a cabo en nuestro país. De manera preliminar se han observado daños en sistemas de riego de cultivos de maíz, calabaza, nuez, alfalfa y frijol, así como en sistemas de conducción de agua para ganado en el estado de Chihuahua.

Asumiendo los daños estimados en producción de nuez para el estado de Chihuahua, en donde las pérdidas han sido de 120 kg de nuez por hectárea, (sin tomar en cuenta costos extras por vigilancia y daños) teniendo datos producción del 2009 (74,226 ton en 51,389 ha) donde los tres municipios con presencia de cerdo feral (Chihuahua, Delicias y Ojinaga) comprenden un 55.9% del área de producción y en donde el valor de la misma es de aproximadamente \$2,904,790,000 pesos anuales resultante de \$70 pesos por kg, las pérdidas en esta región pudieran representar un total de \$241,302,180 pesos que resultan de 120 kg consumidos por cerdo feral a razón de \$70 peso el kg, de un total de 28,726 has. Habría que revisar si existen datos en otras entidades para valorar el daño económico total causado por la especie. Lo anterior indica, que los daños causados por cerdo feral/jabalí euroasiático, en diferentes cultivos sobrepasan los 50 millones de pesos. Dado que la

valoración se tiene que expresar en dólares el resultado de esta estimación sería de \$12,374,470.00 dólares (\$19.50 pesos por dólar) cambiando su puntaje a **2**, en el entendido de que es solo para un estado y un cultivo, por lo que seguramente el valor de **3** sería el obtenido si se contaran con los elementos de juicio para llevar a cabo la valoración total.

C.10 = 2

C.11 daños a personas (0 – 5)

Establezca el riesgo de que si una población establecida de cerdo feral pueda causar daños o molestar a personas. Considera el riesgo que posee por:

- Especies capaces de mostrar comportamiento agresivo, además de poseer órganos capaces de infligir daños, como los son dientes afilados, colmillos, garras, espinas, o pico afilado, cuernos, astas u órganos que liberen toxinas que tenga los animales y puedan dañar a la gente. Cualquier historia de la especie atacando, dañando, o dando muerte a personas debe ser tomada en cuenta (Ver Etapa A, puntuación (score) A1). Al comportamiento agresivo reportado para animales libres se le debe dar más peso que animales en cautiverio. Tomar en cuenta el comportamiento agresivo que pueda ocurrir cuando la especie está protegiendo el nido o sus crías.
- Especies no-agresivas que posean órganos o aparatos capaces de infligir o dañar si son manejadas por personas, por ejemplo, glándulas con toxinas de algunos anfibios.
- Especies que puedan ser reservorios o vectores de parásitos endémicos o enfermedades que puedan afectar a la gente, las que pueda ser de transmisión a la gente y el nivel de daño causado a la gente si este se presenta.

Basados en las premisas anteriores, si la especie se establece, indique el puntaje (score) de riesgo por daño a las personas de acuerdo a lo siguiente:

- No hay riesgo = 0.
- Riesgo muy bajo = 1.
- Heridas, daño o situaciones que son de poca importancia o solo expresadas por pocas personas: bajo riesgo = 2.
- Heridas o daños moderados sin que sean fatales en pocas personas o situaciones moderadas a severas con muchas personas expuestas a riesgo = 3.
- Heridas o daños severos o fatales pero pocas personas en riesgo: Riesgo serio = 4.
- Heridas o daños moderados, severos o fatales y muchas personas en riesgo: riesgo extremo = 5.

Análisis

Se reportan algunos casos de ataque de cerdo feral sobre personas, siendo aislados pero algunos graves y los reportes son ocasionales, observando videos de estos ataques en las redes sociales. Considerando que, de seguir aumentando las poblaciones de cerdo feral, estos eventos se pueden volver más frecuentes.

C.11 = 2

Puntuación (score) de riesgo como plaga

Un score de riesgo del cerdo feral como especie plaga = C = la suma de las puntuaciones (scores) del C1 al C11.

Rango de Riesgo como Plaga

Un puntaje (score) de Riesgo como especie Plaga se convierte en un Rango de Riesgo como Plaga (Bajo, Moderado, Serio o Extremo) usando las siguientes categorías:

Rango de riesgo de plaga	Puntuación (score) de Riesgo de plaga
Extremo	>19
Serio	15 – 19
Moderado	9 – 14
Bajo	< 9

D. Proceso de decisión - asignando una categoría de amenaza VPC Comité de Vertebrados Plaga (VPC)

Para asignar a la especie una categoría de amenaza del Comité de Vertebrados Plaga (VPC) usar las puntuaciones (scores) de la Tabla 9 como la base para el siguiente proceso de decisión:

Riesgo para la seguridad pública por poseer, liberar o tener en cautiverio individuos (A= 0 – 4).

- A = 0 No peligroso
- A = 1 Moderadamente peligroso
- A ≥ 2 Altamente peligroso

Riesgo de establecimiento de una población silvestre

Use Etapa B, Model 2 Modelo Siete factores (B = 1–16):

- B = ≤6 Bajo riesgo de establecimiento
- B = 7-11 Riesgo moderado de establecimiento
- B = 12-13 Riesgo serio de establecimiento
- B ≥ 14 Riesgo extremo de establecimiento

Riesgo de que se convierta en plaga después de su establecimiento (C = 1–37)

- C = >9 Bajo riesgo como plaga
- C = 9-14 Moderado riesgo como plaga

C = 15-19 Serio riesgo como plaga
C > 19 Extremo riesgo como plaga

Tabla 9 Hoja de calificaciones para asignar la categoría de Riesgo de Amenaza (VPC) al cerdo feral.

FACTOR	PUNTAJE (score)
A1. Riesgo para las personas por escapes individuales (0-2)	1
A2 Riesgo para la seguridad pública por individuos cautivos (0-2)	1
Fase A. Riesgo para la seguridad pública de individuos cautivos o liberados: A = A1 + A2 (0-4)	2
B1 Grado de coincidencia climática entre la especie en el extranjero y en México (1-6)	4
B2 Población exótica establecida en el extranjero (0-4)	4
B3 Clase taxonómica (0-1)	4
B4 Comportamiento no migratorio (0-1)	1
B5 Dieta (0-1)	1
B6 Vive en hábitats perturbados (0-1)	1
B7 Puntuación (score) de migración	1
Fase B. Puntuación de Riesgo de establecimiento: B1+B2+B3+B4+B5+B6 (1-14)	16
C1 Grupo taxonómico (0-4)	4
C2 Tamaño del rango en el extranjero (0-2)	2
C3 Dieta y alimentación (0-3)	1
C4 Competencia con fauna nativa por espacios para descanso o crianza (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)	5
C7 Situación de plaga para la producción primaria en el extranjero (0-3)	3
C8 Similitud Climática con producción primaria susceptible (0-5)	3
C9 Propagación de enfermedades (1-2)	2
C10 Daño a propiedades (0-3)	2
C11 Daño a personas (0-5)	2
Fase C Puntuación (score) de Riesgo como Plaga: C = C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9+C10+C11 (C=27)	29

Categoría de Amenaza VPC.

La categoría para una especie del Comité de Vertebrados Plaga (Natural Resource Management Ministerial Council, 2007), es determinada a través de varias combinaciones de las tres puntuaciones o scores (Tabla 10).

Tabla 10 Categorías del Comité de Vertebrados Plaga.

Las categorías están basadas en: el riesgo que tiene individuos cautivos o liberados (A), riesgo de establecimiento (B), y riesgo de convertirse en plaga (C) como se describe a continuación.

Riesgo de establecimiento	Riesgo como plaga	Riesgo de escape	Categoría de amenaza VPC
Extremo	Extremo	Altamente peligroso Moderadamente peligroso o no peligroso	Extremo
Extremo	Alto	Altamente peligroso Moderadamente peligroso o no peligroso	Extremo
Extremo	Moderado	Altamente peligroso Moderadamente peligroso o no peligroso	Extremo

1'Riesgo de Establecimiento' se refiere a la 'Posibilidad de Establecimiento' y 'Riesgo como Plaga' se refiere a las 'Consecuencias del Establecimiento' para el Natural Resource Ministerial Council (2007).

D Proceso de decisión - Comité de Vertebrados Plaga (VPC)

A = 2 Altamente Peligroso

B = 16 Riesgo Serio de establecimiento

C = 29 Riesgo Extremo como plaga.

Proceso de Decisión

Estatus como plaga en México: **EXTREMO**

Estatus de invasión de *Sus scrofa* feral en México (Bomford, 2003).

Especie	Rango en el extranjero (millones de km ²)	Población en el extranjero	Migratorio	Número mínimo de individuos introducidos	Número mínimo de sitios de introducción	Número mínimo de eventos de introducción	Estatus como plaga en el extranjero	Estatus como plaga en México
<i>Sus scrofa</i>	78	Si	No	Sin determinar	Sin determinar	Más de 5	3	3

Referencias

- Adkins, R. N. & Harveson, L. A.** 2007. Demographic and spatial characteristics of feral hogs in the Chihuahuan Desert, Texas. *Human-Wildlife Conflicts* 1(2): 152-160.
- Anderson, S., Hobdy, R. & Maly, K.** 2007. The need for more effective ungulate control in Hawai'i. The Nature Conservancy of Hawai'i, Honolulu, Hawai'i.
- Andrzejewski, R. & Jezierski W.** 1978. Management of a wild boar population and its effects on commercial land. *Acta Theriologica*, 23(19):309-339.
- Ballari, A. A. & Barrios-Garcia, M. N.** 2013. A review of wild boar (*Sus scrofa*) diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. *Mammal Review*. 11 pp.
- Barrett, R. H.** 1971. Ecology of the feral hog in Tehama County, California. Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley, California.
- Banoğlu, N. A.** 1952. Turkey: A sportsman's paradise. The Press, Broadcasting, and Tourism Department, Ankara, Turkey.
- Baptiste, M. P., Castaño, N., Cárdenas López, D., Gutiérrez, F. P., Gil, D. L. & Lasso, C. A. (eds.).** 2010.- *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia.
- Barrios-García, M. N. & Ballari, S. A.** 2012. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions* 14: 2283-2300.
- Barrios-García, M. N. & Ballari, S. A.** 2012. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions* 14: 2283-2300.
- Barron, J.** 1980. Vegetation impact by feral hogs: Gulf Islands National Seashore. Mississippi Proc. Second Conf. Sci. Res. Natl. Parks 8:309-318.
- Barss, P., & Ennis, S.** 1988. Injuries caused by pigs in Papua New Guinea. *Medical Journal of Australia*, 149(11-12):649-656.
- Baubet E, C. Bonenfant & Brandt S.** 2004. Diet of the wild boar in the French Alps. *Galemys* 16: 99–111.
- Beach, R.** 1993. Depredation problems involving feral hogs. Pages 67-73 in C.W. Hanselka and J.F. Cadenhead, eds., *Feral swine: a compendium for resource managers*. Texas Agric. Ext. Service, College Station, Tex.
- Belden, R. C. & Frankenberger W. B.** 1977. Management of feral hogs in Florida – past, present, and future. In: Wood GW, editor. *Research and Management of Wild Hog Populations*. Belle Baruch Forest Science Institute, Clemson Univ. Georgetown, South Carolina. 1977:5-10.
- Bomford, M.** 2003. Risk Assessment for the Import and Keeping of Exotic Vertebrates in Australia. Bureau of Rural Sciences, Canberra. 135 pp.
- Bomford, M.** 2008. Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand. Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra. 191 pp.
- Bowie, C.** 2004. Dog saves Edgefield man from wild hog attack. *The Edgefield Advertiser*, August 18:1.

- Brooks, J. E., E. Ahmad, & Hussain I.** 1988. Characteristics of damage by vertebrate pests to groundnuts in Pakistan. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 13:129-133.
- Bueno C, R. Reiné, Alados C, & Gómez-García D.** 2011. Effects of large wild boar disturbances on alpine soil seed banks. *Basic and Applied Ecology* 12: 125–133. **Cabi.org**. 2019. Invasive Species. *Sus scrofa* [ISC] Feral pig. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/119688>
- Calderón, J.** 1977. El papel de la Perdiz roja (*Alectoris rufa*) en la dieta de los predadores ibéricos. *Doñana, Acta Vertebrata*, 4: 61-126.
- Cargnelutti, B., Janeau, G., Spitz, F. & Cousse, S.** 1995. GIS as a means to identify the environmental conditions of wild boar diurnal resting places. *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3:156-159.
- Carter S.** 1988. \$16-Million Jet Fighter Destroyed in Florida Collision With Wild Pigs. Los Angeles Times. June 10. <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-1988-06-10-mn-5151-story.html>
- Chavarria, P. M., Lopez, R. R., Gillian, B. & Silvy Nova, J.** 2007. "A landscape-level survey of feral hog impacts to natural resources of the Big Thicket National Preserve" (2007). *Human–Wildlife Interactions*. 85.
- Chauhan, N. P. S., Barwal, K. S. & Kumar, D.** 2009. Human-wild pig conflict in selected states in India and mitigation strategies. *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica* 5:189-197.
- Chipping, D. H.** 1993. Impacts of wild pig on native vegetation. Pp. 4. *In* W. Tietje and R. Barrett (eds.), *The wild pig in California oak woodland: Ecology and economics*. University of California, Berkeley, Berkeley, California.
- Choquenot, D., McIlroy, J. & Korn, T.** 1996. Managing vertebrate pests: Feral pigs. Bureau of Rural Sciences, Australian Government Publishing Service, Canberra, Australia.
- Choquenot, D., Lukins, B. & Curran, G.** 1997. Assessing lamb predation by feral pigs in Australia's semi-arid rangelands. *Journal of Applied Ecology* 34:1445-1454.
- Comisión Nacional de Pesca.** Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2017. <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuacultura-y-pesca>
Consultada: 3 Enero 2019
- CONABIO.** 2012. Áreas con presencia de *Sus scrofa* en: Mapa División política de la República Mexicana, escala 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO.** 2017. Análisis de riesgo rápido de *Sus scrofa*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONAGUA.** 2018. Servicio Meteorológico Nacional. Estadísticas de clima.
- Conley, R. H., Henry, V. G. & Matschke, G. H.** 1972. Final report for the European hog Research Project W-34. Tennessee Game and Fish Commission, Nashville, Tennessee.
- Cruz, F., Donlan, J. C., Campbell, K. & Carrion, V.,** 2005. Conservation action in the Galapagos: feral pig (*Sus Scrofa*) eradication from Santiago Island. *Biological Conservation*, 121, 473-478

- DEFRA** (Department for Environment, Food and Rural Affairs). 2004. The ecology and management of wild boar in southern England. Central Science Laboratory, Hutton, York, United Kingdom.
- Devine, R. S.** 1999. Alien invasion: America's battle with non-native animals and plants. National Geographic Society, Washington, DC.
- Dickson, J. G., Mayer, J. J. & Dickson, J. D.** 2001. Wild hogs. Pp. 191-192, 201-208. In J. G. Dickson (ed.), Wildlife of Southern forests: Habitat & management. Hancock House Publishers, Blaine, Washington.
- Diong, C. H.** 1982. Population biology and management of the feral pig (*Sus scrofa* L.) in Kipahula Valley, Maui. Ph.D. Dissertation, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii
- Diario Oficial de la Federación.** 2017. ACUERDO por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México
- Duncan, R. P., Bomford, M., Forsyth, D. M. & Conibear, L.** 2001. Correlates of introduction success and geographical range size in introduced Australian birds. *Journal of Animal Ecology* 70: 621–632.
- Eisenberg, J. F.** 1981. The Mammalian Radiations: An Analysis of Trends in Evolution, Adaptation, and. Chicago, Illinois. The University of Chicago Press.
- Faunatek, 2015.** Human Wildlife Solutions. Venta de repelentes y mallas para evitar accidentes con jabalíes. Barcelona, España.
- Forsyth, D. M., Duncan, R. P., Bomford, M. & Moore, G.** 2004. Climatic suitability, life-history traits, introduction effort and the establishment and spread of introduced mammals in Australia. *Conservation Biology* 18: 557-569.
- Frädrich, H.** 1984. "Swine and peccaries" En Grzimek's animal life encyclopedia de Bernhard Grzimek, 78-108. New York: In B. Grzimek.
- Freer, L.** 2004. North American wild mammalian injuries. *Emergency Medicine Clinics of North America* 22:445-473.
- Friebel, B. A., & Jodice, P. G. R.** 2009. Home range and habitat use of feral hogs in Congaree National Park, South Carolina. *Human-Wildlife Conflicts*, 3(1):49-63
- Geisser, H. & Reyer, H. U.** 2004. Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. *Journal of Wildlife Management* 68: 939–946.
- Genov, P.** 1981. Food composition of wild boar in north-eastern and western Poland. *Acta Theriologica* 26:185–205.
- Giles, J. R.** 1980. Control of feral pigs. *Wool Technology and Sheepbreeding*, 25(2):29-31.
- Gimenez-Anaya, H. A., Rosell, C., Couto, S. & Garcia-Serrano, A.** 2008. Food habits of wild boars *Sus scrofa* in a Mediterranean coastal wetland. *Wetlands* 28(1):197-203.
- Gimeno, I., & Vila, M.** 2002. Recruitment of two *Opuntia* species invading abandoned olive groves. *Acta Oecologica*, 23(4):239-246.
- Giuliano, W. M.** 2016. Wild Hogs in Florida: Ecology and Management-University of Florida IFAS Extension Publication #WEC 277. History, Distribution, and Abundance. <http://edis.ifas.ufl.edu/uw322>
- Glazer, J. M.** 1987. Boar wars: Geopolitics. *The Harvard Crimson*, April 10:2.
- Gómez-Mendieta, L. A.** 2017. Informe "Evaluación del riesgo cerdos asilvestrados Municipio de Guerrero, Coahuila". Comité Salud y Producción de Fauna Silvestre. Comité Consultivo Nacional de Sanidad Animal SENASICA. Seguimiento a las

Recomendaciones para el Establecimiento de un Programa Nacional de Control y Erradicación de Cerdos Ferales".

- Goulding, M. J.** 2003. Wild boar in Britain. Whittet Books, Ltd., Suffolk, United Kingdom.
- Hampton, J., Spencer, P. B. S., Elliot, A. D. & Thompson, R. C. A.** 2006. Prevalence of zoonotic pathogens from feral pigs in major public drinking water catchments in Western Australia. *EcoHealth*, 5(2):64-66.
- Hamrick, B., Smith, M., Joworowski, C. & Strickland, B.** 2011. A Landowner's Guide proWild Pig Management. Practical Methods for Wild Pig Control. Mississippi State University Extension Service and Alabama Cooperative Extension System. Alabama University and Auburn University. USA. 48 pp.
- Hartin, S.** 2007. Managing non-native wildlife in Florida: state perspective, policy and practice. In: Witmer G, Pitt W, Fagerstone K (eds) Managing vertebrate invasive species: proceedings of an international symposium. USDA/APHIS/WS National Wildlife Research Center, Fort Collins, pp 43–52
- Hellgren, E. C.** 1993. Biology of feral hogs (*Sus scrofa*) in Texas. Pages 50-58 in C. W. Hanselka and J. F. Cadenhead, eds. Feral swine: a compendium for resource managers. Texas Agric. Ext. Service, College Station, Texas.
- Herrero, J., Couto, S., Rosell, C. & Arias, P.** 2004. Preliminary data on the diet of wild boar living in a Mediterranean coastal wetland. *Galemys* 16(n0especial): 115:123.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Pérez-Hernández, D., Pérez-Solano, L. A., Contreras-Moreno, F., Angulo-Morales, J. & Hernández-Nava, J.** 2014. Primer registro de una población de cerdos asilvestrados en el área de la Laguna de Términos, Campeche, México. Nota científica. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85: 990-994.
- Howe, T. D., Singer, F. J. & Ackerman, B. B.** 1981. Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. *Journal of Wildlife Management* 45(3):748-754.
- Hutton, T., Deliberto, T., Owen, S. & Morrison, B.** 2006. Disease risks associated with increasing feral swine numbers and distribution in the United States. Midwest Association of Fish and Wildlife Agencies, Wildlife Health and Fish Committee. Invasive Species Specialist Group. 2008. Global Invasive Species Database. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=73&fr=1&sts>.
- INE y SEMARNAP** 2000. Base de datos electrónica del Sistema de Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento de la Vida Silvestre SUMA. Reporte interno de la Dirección General de Vida Silvestre, SEMARNAT. México, D.F.
- Jansen, A., Luge, E., Guerra, B., Wittschen, P., Gruber, A. D., Loddenkemper, C., Schneider, T., Lierz, M., Ehlert, D., Appel, B., Stark, K. & Nöckler, K.** 2007. Leptospirosis in urban wild boars, Berlin, Germany. *Emerging infectious diseases*, 13(5):739-742.
- Jay, M. T., Cooley, M., Carychao, D., Wiscomb, G. W., Sweitzer, R. A., Crawford-Miksza, L., Farrar, J. A., Lau, D. K., O'Connell, J., Millington, A., Asmundson, R. V., Atwill, E. R. & Mandrell, R. E.** 2007. *Escherichia coli* O157:H7 in feral swine near spinach fields and cattle, central California coast.
- Jolley, D. B.** 2007. Reproduction and herpetofauna depredation of feral pigs at Fort Benning, Georgia. Thesis. Auburn University, Alabama, USA.

- Kaller, M. D., & Kelso, W. E.** 2006. Swine activity alters invertebrate and microbial communities in a coastal plain watershed. *American Midland Naturalist*, 156(1):163–177.
- Keuling, O., Podgórski, T., Monaco, A., Melleti, M., Merta, D., Albrtycht, M., Genov, P., Gethoffer, F., Vetter, S. G., Jori, F. & Gongora, J.** 2017. Eurasian Wild Boar *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758). In book: *Ecology, Conservation and Management of Wild Pigs and Peccaries*. Chapter: 21. Publisher: Cambridge University Press.
- Kingdon, J.** 1997. *The Kingdon field guide to African mammals*. Academic Press. Londres, Inglaterra.
- Kotanan, P. M.** 1995. Responses of vegetation on a changing regime of disturbance: effects of feral pigs in a Californian coast prairie. *Ecography*. 18.
- Kristiansson, H.** 1985. Crop damage by wild boars in central Sweden. *Transactions of the Congress of the International Union of Game Biologists*, 17:605-609.
- Lapidge, S. J., Cowled, B. & Smith, M.** 2004. Ecology, genetics and socio-biology: Practical tools in the design of target-specific feral pig baits and baiting procedures. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 21:317-322.
- Layne, J. N.** 1997. Nonindigenous mammals. Pp. 157-186. *In* D. Simberloff, D. C. Schmitz and T. C. Brown (eds.). *Strangers in paradise: Impact and management of nonindigenous species in Florida*. Island Press, Washington, D.C.
- Lekagul, B. & Jeffrey, J. A.** 1977. *Mammals of Thailand*. Published by Sahakarnbhat Co.; Edición: Limited Edition (1977). Segunda Edición. Saha Karn Bhaet, Bangkok (1988) ISBN 10: 9748680614 ISBN 13: 9789748680613
- Lewis, J., Farnsworth, M. L., Burdett, Ch. L., Theobald, D. M., Gray, M. & Miller, R. S.** 2017. Biotic and abiotic factors predicting the global distribution and population density of an invasive large mammal. *Scientific Reports* | 7:44152 | DOI: 10.1038/srep44152.
www.nature.com/scientific-reports
- Lynes, B. C. & Campbell S.D.** (2000). Germination and viability of mesquite (*Prosopis pallida*) seed following ingestion and excretion by feral pigs (*Sus scrofa*). *Tropical Grasslands*, 34: 125-128.
- Lipscomb, D. J.** 1989. Impacts of feral hogs on longleaf pine regeneration. *Southern Journal of Applied Forestry*, 13(4):177-181
- Littauer, G. A.** 1997. Control techniques for feral hogs. APHIS - USDA
<http://texnat.tamu.edu/symposia/feral/feral-23.htm>.
- Long, J. L.** 2003. *Introduced mammals of the world*. CABI/CSIRO Publishing, Melbourne.
- Loope, L. L.** 1998. Hawaii and Pacific Islands. Pp. 747-774. *In* M. J. Mac, P. A. Opler, C. E. Puckett Haecker, and P. D. Doran (eds.). *Status and Trends of the Nation's Biological Resources*. Vol. 2. U. S. Department of the Interior, Geological Survey, Reston, Virginia.
- Lucas, E. G.** 1977. Feral hogs – problems and control on national forest lands. *In*: Wood GW, editor. *Research and Management of Wild Hog Populations*. Belle Baruch Forest Science Institute, Clemson Univ. Georgetown, South Carolina. 1977:17-21.

- 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*. 1–12. Auckland, New Zealand, 2000.
- Lynes, B. C. & Campbell, S. D.** 2000. Germination and viability of mesquite (*Prosopis pallida*) seed following ingestion and excretion by feral pigs (*Sus scrofa*). *Tropical Grasslands Journal*, 34(2):125-128.
- MacCarter, J. S.** 1996. Springsnails of New Mexico.
http://www.wildlife.state.nm.us/education/wildlife_noates/documents/springsnails.pdf.
- Manipady, S., Menezes, R. G. & Bastia, B. K.** 2006. Death by attack from a wild boar. *Journal of Clinical Forensic Medicine* 13:89-91.
- Mackin, R.** 1970. Dynamics of damage caused by wild boar to different agricultural crops. *Acta Theriologica*, 15(27):447-458.
- Mapston, M. E.** 2004. Feral hogs in Texas. Document No. B-6149 5-04. Wildlife Services, Texas Cooperative Extension, Texas A&M University, College Station, Texas
- Marsan, A., Schenone, L. & Spano, D.** 1990. *Il cinghiale in Liguria*. Ed. Regione Liguria, 138 pp.
- Martínez-Meyer, E., Cuervo-Robayo, A., Ortíz-Haro, G. A., Osorio-Olvera, L. A.** 2016. Distribución potencial actual de *Sus scrofa* en México, escala: 1:4000000. Edición: 1. Instituto de Biología, UNAM. Proyecto: 00089333, Extraído del 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", como un servicio de consultoría para la modelación de la distribución potencial actual y futura de las especies invasoras de mayor riesgo para México. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Ciudad de México, México.
- Matthews, S. & Brand, K.** 2005. Programa Mundial sobre Especies Invasoras. Primera edición. Secretaría del GISP. ISBN 1-919684-49-2.
- Mayer, J. J.** 2008. Wild pig attacks on humans. 2008 National Conference on Feral Hogs, St. Louis, Missouri. April 13-15. Abstracts of Papers. p. 14.
- Mayer, J. J. & Brisbin, I. L.** 2009. Wild pigs; biology, damage, control techniques and management.
www.sti.srs.gov. Recuperado el 17 de Enero de 2013.
- McKnight, T.** 1964. Feral livestock in Anglo-America. *University of California, Publ Geol* 16:1-87.
- McIlroy, J. C.** 1999. Overview of the impact of feral pigs *Sus scrofa* on the Australian environment. Pp. 7-10. In C. N. Johnson (ed.). *Feral pigs: Pest status and prospects for control*. Proceedings of a feral pig workshop. James Cook University, Cairns, March. Research Report No. 13. Cooperative Research Centre for Tropical Rainforest Ecology and Management, Cairns, Australia.
- Mersinger, R. C. & Silvy, N. J.** 2007. Range size, habitat use, and diel activity of feral hogs on reclaimed surface-mined lands in east Texas. *Human-Wildlife Conflicts* 1(2):161-167.
- Mayer, J. J.** 2013. "Wild Pig Attacks on Humans" (2013). *Wildlife Damage Management Conferences -- Proceedings*. 151.

http://digitalcommons.unl.edu/icwdm_wdmconfproc/151

Mayer, J. J. & Brisbin, L. L. Jr. 2019. Wild pigs. Biology, Damage, Control Techniques and Management. Savannah River National Laboratory Aiken, South Carolina.

Mitchell, J. 2011. Ecological impacts of feral pigs (*Sus scrofa*) on freshwater ecosystems in tropical Australia. 8th European Vertebrate Pest Management Conference Biosecurity Queensland. Natal Downs Rd. Charters Towers, Queensland, Australia, 4820.

Mitchell, J., Dorney, W., Mayer, R. & McIlroy, J. 2007. Ecological impacts of feral pig diggings in north Queensland rainforests. Wildlife Research 34:603-608.

MSU. Mississippi State University. 2012. Feral Hog Diseases and Health Risks. Michigan State University. Cooperative Extension. USDA-NIFA.

<https://articles.extension.org/pages/63662/feral-hog-diseases-and-health-risks>

Natural Resource Management Ministerial Council. 2007. Australian Pest Strategy. Vertebrate Pests Committee.

[http://www.agriculture.gov.au/pests-diseases-weeds/pest-animals-and-weeds/review-
aus-pest-animal-weed-strategy/aus-pest-animal-strategy](http://www.agriculture.gov.au/pests-diseases-weeds/pest-animals-and-weeds/review-
aus-pest-animal-weed-strategy/aus-pest-animal-strategy)

Náhlik, A., Cahill, S., Cellina, S., Gál, J., Jánoska, F., Rosell, C. & Massei, G. 2017. Wild Boar Management in Europe: Knowledge and Practice. In M. Melletti & E. Meijaard (Eds.), Ecology, Conservation and Management of Wild Pigs and Peccaries (pp. 339-353). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781316941232.033

Nogueira, S., Nogueira-Filho, S., Bassford, M., Silvius, K. & Fragoso, J. 2007. Feral pigs in Hawaii: Using behavior and ecology to refine control techniques. Applied Animal Behavioral Science 108:1-11.

<https://www.deepdyve.com/lp/elsevier/feral-pigs-in-hawai-i-using-behavior-and-ecology-to-refine-control-6x3tJcmGzS>

NPS (National Park Service). 2002. Santa Cruz Island primary restoration plan. Final Environmental Impact Statement. Channel Islands National Park, Santa Cruz Island, Santa Barbara County, California.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna Silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (D.O.F. 30 de diciembre de 2010).

Nowak, R. M. 1991. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EUA.

Nyenhuis, H. 1991. Predation between woodcock (*Scolopax rusticola* L.), game of prey, and wild boar (*Sus scrofa* L). Allgemeine Forst-und Jagd-Zeitung, 162:174-180.

O'Connor, S.J. & Kelly, D. 2012. Seed dispersal of matai (*Prumnopitys taxifolia*) by feral pigs (*Sus scrofa*). New Zealand Journal of Ecology 36: 228–231.

Pavlov, P. M. 1980. The diet and general ecology of the feral pig (*Sus scrofa*) at Girilambone, N. S. W. M.S. Thesis, Monash University, Melbourne, Australia.

Pavlov, P. M., Hone, J., Kilgour, R. J. & Pederson, H. 1981. Predation by feral pigs on Merino lambs at Nyngan, South Wales. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 21:570-574.

Peine, J. D. & Farmer, J. 1990. Wild hog management program at Great Smoky Mountains National Park. Vertebrate Pest Conference Proceedings 14:221-227.

- Pérez-Rivera, C. M.** 2018. Revista Veterinaria Argentina. *Reproducido de www.porcinocultura.com*
- Pimentel, D.** 2007. Environmental and economic costs of vertebrate species invasions into the United States. Pp. 2-8. *In* G. W. Witmer, W. C. Pitt, and K. A. Fagerstone (eds). Managing vertebrate invasive species: Proceedings of an international symposium. USDA/APHIS Wildlife Services, National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado.
- 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.
- PROFAUNA.** 2018. Notas de campo de la visita realizada por el Comité Interinstitucional de Seguimiento al Manejo y Control de Cerdo Feral (*Sus scrofa*) en el Estado de Chihuahua.
- Pheloung, P. C.** 1996. *CLIMATE: a system to predict the distribution of an organism based on climate preferences*. Agriculture Western Australia, Perth.
- Romero, J. & Medellín, R. A.** 2005. *Sus scrofa* (salvaje). 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.
- Rosvold, J. & Andersen, R.** 2008. Wild boar in Norway – is climate a limiting factor? NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2008. 1:1-23.
- SEMARNAT.** 2013. Reporte sobre la atención a problemas de jabalí europeo en el ejido la Saucedá, Municipio de Coyame del Sotol. Delegación Federal Chihuahua. Archivo Delegación Federal SEMARNAT.
- SEMARNAT.** 2016. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2016. Consultada: 3 enero 2019.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/282951/2016.pdf>
- SEMARNAT.** 2017. Reporte de daños por *Sus scrofa* Cerdo Feral o Jabalí euroasiático. Delegación estatal Chihuahua.
- SEMARNAT.** Dirección General de Vida Silvestre. 2019. Información sobre UMAs con antecedentes de jabalí euroasiático y/o cerdo feral en México.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).** Anuario Estadístico de la Producción Ganadera 2017. Consultada: 3 Enero 2019
https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).** Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2017. Consultada: 3 Enero 2019.
<https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>
- Schley, L. & Roper, T.** 2003. Diet of the wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Review* 33:43-56.
- Singer, F.** 1981. Wild pig populations in the National Parks. May 1981, Volume 5, Issue 3, pp 263–270 1.U.S. Department of the Interior National Park Service, Southeast

Region Uplands Field Research Laboratory Great Smoky Mountains National Park
Twin Creeks Area Gatlinburg.

- Solís-Cámara, A. B., Arnaud-Franco, G., Álvarez-Cárdenas, S., Galina-Tessaro, P. & Montes-Sánchez, J. J.** 2009. Evaluación de la población de cerdos asilvestrados (*Sus scrofa*) y su impacto en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México. *Tropical Conservation Science*. Vol. 2(2):173-188.
- Sparklin, W. D.** 2009. Territoriality and habitat selection of feral pigs on Fort Benning, Georgia, USA. M.S. Thesis, The University of Montana, Missoula, Montana
- Skewes, O., Rodríguez, R. & Jaksic, F. M.** 2007. Ecología trófica del jabalí europeo (*Sus scrofa*) silvestre en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 295-307.
- Stevens, R. L.** 1996. The feral hog in Oklahoma. Samuel Roberts Noble Foundation, Ardmore, Oklahoma.
- Synatzske, D. R.** 1979. Status of the feral hog in Texas. Unpubl. Rep., Texas Parks & Wildl. Dept. 9pp.
- Tack, J.** 2018. Wild Boar (*Sus scrofa*) populations in Europe: a scientific review of population trends and implications for management. European Landowners' Organization, Brussels, 56 pp.
- Taylor, R.** 2018. The Feral Hog in Texas. Texas Parks and Wildlife Department. PWD BK W7000-195 (9/03). Wildlife Restoration.
- Timmons, J., Cathey, J. C., Dictson, N. & McFarland, M.** 2011. Feral Hogs and Disease Concerns. *Texas A&M AgriLife Extension Service*. Texas A&M University System. Fecha de actualización: junio de 2011.
<http://feralhogs.tamu.edu/files/2011/08/Feral-Hogs-and-Disease-Concerns.pdf>
- Timmons, J., Higginbotham, B., Lopez, R., Cathey, J. C., Mellish, J., Griffin, J., Sumrall, A. & Skow, K.** 2012. Feral Hog Populations. Growth, Density and Harvest in Texas. SP – 472. Texas AgriLife Extension Service. Texas A&M University.
- Tisdell, C. A.** 1982. Wild pigs: Environmental pest or economic resource? Pergamon Press, New York, NY, USA.
- Tolleson, D. R., Pinchak, W. E., Rollins, D. & Hunt, L. J.** 1995. "Feral Hogs in The Rolling Plains of Texas: Perspectives, Problems, And Potential". *Great Plains Wildlife Damage Control Workshop Proceedings*. 454.
<http://digitalcommons.unl.edu/gpawdcwp/454>
- Tolleson, D., Rollins, D., Pinchak, W., Ivy, M. & Hierman, A.** 1997. Impact of feral hogs on ground-nesting gamebirds.
<http://texnat.tamu.edu/symposia/feral/feral-11.htm>.
- Thomson C, & Challies C.** 1988. Diet of feral pigs in the podocarp-tawa forests of the Urewera Ranges. *New Zealand Journal of Ecology* 11: 73–78.
- USDA (U. S. Department of Agriculture).** 1981. European boar (Section 410). Pp. 1-7. *In* Wildlife habitat management handbook: Southern Region. FSH 2609.23R. U. S. Department of Agriculture, U. S. Forest Service, Atlanta, Georgia.
- USDA/APHIS/WS.** 2010. Feral Hog Biology, Impacts and Eradication Techniques.
- USDA.** 2012. Feral hog attacks on humans. Supported by USDA and the Food and Agriculture Institute.
<https://articles.extension.org/pages/63657/feral-hog-attacks-on-humans>

- Usher, M. B.** 1989. Ecological effect of controlling invasive terrestrial vertebrates. Pp. 463–489 in: J.A. Drake, H.A. Mooney, F. di Castri, R.H. Groves, F.J. Kruger, M. Rejmanek and M.W. Williamson (eds) *Biological Invasions: A Global Perspective* SCOPE Series 37. John Wiley and Sons Ltd, Chichester.
- Villarreal J. & Alanis G.** 2015. Impacto del marrano alzado y jabalí europeo en el hábitat de matorral espinoso tamaulipeco del Noroeste de México. UAN. Año 18. Num 72
- Wade, D. A. & Bowns, J. E.** 1985. Procedures for evaluating predation on livestock and wildlife. Bulletin Number B-1429, Texas Agricultural Extension Service, Texas A&M University, San Angelo, TX, USA.
- Wahlenberg, W. G.** 1946. The Longleaf Pine. C. L. Pack Forestry Foundation, Washington, D.C. 429 pp
- Wakely, P. C.** 1956. Planting the Southerh Pine. For Serv Agricul Monog 1954; 18:1-233
- Webb, S. L., Zabransky, C. J., Lyons, R. S. & Hewitt, D. G.** 2006. Water quality and summer use of sources of water in Texas. The Southwestern Naturalist 51(3):368-375.
- Weber, M.** 1995. La introducción del jabalí europeo a la Reserva de la Biosfera La Michilia, Durango: Implicaciones ecológicas y epidemiológicas. Revista Mexicana de Mastozología 1: 69 – 73. 1995. Consultada 8 de Mayo de 2019.
- Welander, J.** 1995. Are wild boar a future threat to the Swedish flora? *Ibex J. Mount. Ecol.*, 3: 165-167.
- Wilcox JT, & Van Vuren D.H.** 2009. Wild pigs as predators in oak woodlands of California. *Journal of Mammalogy* 90:114–118.
- Wood, G. W. & Barrett, R. H.** 1979. Status of wild pigs in the United States. Wildlife Society Bulletin, 7(4):237-246.
- Wood, G. W. & Lynn, Jr T. E.** 1977. Wild hogs in southern forests. South J Appl For 1:12-17.
- Wood, G.W. & Roark, D. N.** 1980. Relative effectiveness of the Judas technique in rapidly reducing pig numbers in part of Molesworth Station: an operational trial. Animal Health Board Project No. R-80629. Animal Health Board Project No. R-80629, New Zealand.