



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

Evaluación de riesgo para especies de plantas exóticas invasoras en México *Fumaria officinalis* L., 1753, CONABIO, 2020

Fumaria officinalis L., 1753



Fumaria officinalis

Foto: Wilhelm Zimmerling

Fuente: Wikimedia Commons

Fumaria officinalis es reportada como especie naturalizada en América del Norte, desde el norte hasta el extremo sur. Es una maleza de jardines (Plants for a Future, 2012) y tierras cultivables (Mitich, 1997). Es una importante maleza agrícola en muchos países. A pesar de ser utilizada como planta medicinal y se considera segura de usar, existen posibilidades de efectos adversos para el hígado (USDA, 2016). La evaluación de riesgo para plantas exóticas en México la reporta como especie que debe ser rechazada debido a sus impactos a los sectores agrícola y ambiental.

Información taxonómica

Reino:	Plantae
Phylum:	Tracheophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Renunculales
Familia:	Papaveraceae
Género:	<i>Fumaria</i>
Nombre científico:	<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753

Sinónimos: *Fumaria cirrhata*, *Fumaria diffusa*, *Fumaria disjuncta*, *Fumaria gasparinii*, *Fumaria major*, *Fumaria media*, *Fumaria muraliformis*, *Fumaria officinarum*, *Fumaria pulchella* (The Plant List, 2010).

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

Evaluación de riesgo para especies de plantas exóticas invasoras en México *Fumaria officinalis* L., 1753, CONABIO, 2020

Nombre común: Palomilla o sangre de Cristo

Valor de invasividad: 19

Resultado de la evaluación: Rechazar

Descripción de la especie

Es una planta herbácea anual de 15 - 70 cm de altura; tallo erecto, ramificado; hojas de aprox. 1 cm de largo, verdes grisáceos, muy divididas en segmentos lineares; flores tubulares de color púrpura o granate, agrupadas en racimos de hasta 7 cm de largo, que hacen su aparición desde mediados de verano hasta fines de otoño. El fruto es un aquenio de especto globular (Ministerio de Salud, 2010).

Distribución original

África, este de Asia, Europa (Randall, 2017).

Estatus: Especie con presencia indeterminada

1.01 ¿Es una especie domesticada? Si la respuesta es "no", entonces vaya a la pregunta 2.01

Respuesta: No.

1.02 ¿La especie se ha naturalizado en el lugar donde se ha sembrado o cultivado?

Respuesta: No aplica.

1.03 ¿La especie tiene razas o variedades que sean malezas?

Respuesta: No aplica.

2.01 Especie adecuada a climas en México (Alta similitud= 2; Intermedio= 1; Baja o nula= 0)

Respuesta: Baja.

Argumento: *Fumaria officinalis* en México presenta valores de idoneidad ambiental baja (0.117). La figura 1 muestra que la especie puede establecerse al norte de Baja California, Baja California Sur, al norte de Tamaulipas, Nuevo León y Yucatán (Kass *et al.*, 2017 y GBIF, 2018).

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.

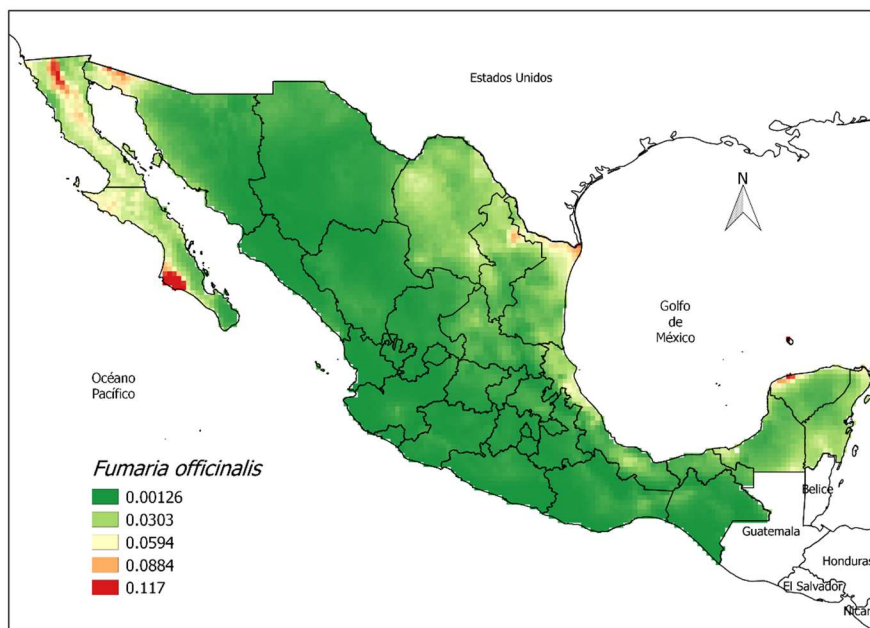


Figura 1. Mapa de idoneidad ambiental de *Fumaria officinalis* obtenido de WALLACE (Kass *et al.*, 2017).

2.02 Calidad de similitud climática (Alta similitud= 2; Intermedio= 1; Baja o nula= 0)

Respuesta: Alta.

Argumento: Para generar el modelo de idoneidad ambiental, se usaron las presencias de la especie obtenidas del Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2018) mediante *rgbif* y depurados con *gbif_issues* (Chamberlain *et al.*, 2019) y *unique* (Becker *et al.*, 1988) para eliminar aquellos que tuvieran errores. Para este caso se obtuvieron 91,070 registros que al ser depurados se redujeron a 5,548 registros. El algoritmo utilizado fue Maxent a partir de la plataforma de WALLACE en R (Kass *et al.*, 2017). La calidad de la similitud climática incrementa con datos puntuales georreferenciados de fuentes confiables.

2.03 Especie adaptable a un intervalo ambiental muy amplio

Respuesta: Sí.

Argumento: La distribución global actual de la especie (nativa y exótica) de la especie, se reporta en sitios con climas del tipo BSk, Cfa, Cfb, Csa y Csb (Golubov, 2018).

Los datos climáticos se obtuvieron con el código *climate_soil_WRA* (Golubov, 2018), empleando datos de GBIF obtenidos mediante *rgbif* y depurados con *gbif_issues* (Chamberlain *et al.*, 2019) y *unique* (Becker *et al.*, 1988) en R. Los puntos de presencia se cruzaron con los



climas reportados en el Mapa Mundial de la clasificación climática de Köppen-Geiger (Rubel & Kottek, 2010) y se seleccionó aquellos climas que se encuentran en el territorio nacional según Kottek *et al.* (2006) mediante una sobreposición de los puntos con los puntos climáticos de México.

2.04 Nativo o naturalizada en hábitats con clima seco (clima tipo B)

Respuesta: Sí.

Argumento: La distribución global actual de la especie (nativa y exótica) de la especie, se reporta en sitios con climas del tipo BSk (Golubov, 2018).

2.05 Hay evidencias de introducciones repetidas fuera de su rango de distribución natural

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información sobre si la especie presenta introducciones repetidas fuera de su rango de distribución natural.

3.01 Naturalizado fuera de su rango de distribución nativa

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie se reporta como naturalizada en América del Norte, desde el norte hasta el extremo sur (Plants for a Future, 2012). También está naturalizada en California, Estados Unidos (Calflora, 2019), Chile (Ministerio de Salud, 2010), China, Sudáfrica y Australia (Mitich, 1997).

3.02 Maleza de jardines o de espacios de uso público urbano

Respuesta: Sí.

Argumento: Se reporta como maleza de jardines (Plants for a Future, 2012).

3.03 Maleza agrícola, hortícola o forestal

Respuesta: Sí.

Argumento: Se reporta como maleza de tierras cultivables. Es una maleza en los cultivos de cereales (Mitich, 1997). Es una importante maleza agrícola en muchos países (USDA, 2016); infesta cereales, pastos forrajeros y lino (AgroAtlas, 2009).

3.04 El taxón es reconocido por ser una maleza que afecta ecosistemas naturales

Respuesta: Se desconoce.

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.



Argumento: No se encontró información.

3.05 Relación filogenética cercana con especies de malezas

Respuesta: Sí.

Argumento: De acuerdo con el Compendio Global de Malezas, 24 especies del género *Fumaria* se han reportado como malezas, sin embargo, solo cuatro especies emergen como malezas potencialmente significativas: *Fumaria capreolata*, *F. muralis*, *F. parviflora* y *F. officinalis* (Randall, 2017). Se reporta a *Fumaria capreolata* como invasora en Chile, Australia y Nueva Zelanda (PIER, 2011); *F. parviflora* maleza ruderal y arvense (Hanan Alipi *et al.*, 2009), reportándose en México como maleza en manzana (Villaseñor & Espinosa, 1998) y se ha observado en cultivos de haba y otras verduras, así como en maíz (Hanan Alipi *et al.*, 2009); *F. schleicheri* se reporta como maleza en áreas naturales, caminos, jardines y agrícola en campos de viñedo, maíz, remolacha, amapola y trigo (USDA, 2016).

4.01 Produce espinas o estructuras ganchudas

Respuesta: No.

Argumento: La información taxonómica no describe este tipo de estructuras.

4.02 Alelopática

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

4.03 El taxón es parásita o semiparásita de posibles hospederos en la zona de introducción

Respuesta: No.

Argumento: La especie no es parásita (Parasitic Plants Database, 2012).

4.04 El taxón es desagradable para animales de pastoreo

Respuesta: No.

Argumento: La especie es fácilmente consumido por el ganado (*Bos spp.*) y ovejas (*Ovis aries*), pero los caballos (*Equus caballus*) lo evitan y las cabras (*Capra hircus*) no le gusta cuando está maduro (Mitich, 1997).

4.05 Tóxico para los animales

Respuesta: Se desconoce.

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.



Argumento: No se encontró información.

4.06 Hospedero de plagas o patógenos reconocidos

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

4.07 Causa alergias o es tóxico para los humanos

Respuesta: Sí.

Argumento: A pesar de ser utilizada como planta medicinal y se considera segura de usar, existen posibilidades de efectos adversos para el hígado (USDA, 2016).

4.08 Crea un riesgo de incendio en sistemas naturales

Respuesta: No.

Argumento: Fire effects information system (FEIS) no reporta a la especie.

4.09 Es una especie tolerante a la sombra en alguna fase de su ciclo de vida

Respuesta: Sí.

Argumento: Se reporta como una especie que puede crecer en semisombra (Plants for a Future, 2012).

4.10 Crece en suelos de México

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie se reporta en suelos del tipo cambisoles, chernozems, gleysoles, phaeozems, litosoles, fluvisoles, kastanozems, luvisoles, arenosoles, regosoles, andosoles y vertisoles (Golubov, 2018).

Los datos del tipo de suelo se obtuvieron con el código `climate_soil_WRA` (Golubov, 2018), empleando datos de GBIF obtenidos mediante `rgbif` y depurados con `gbif_issues` (Chamberlain *et al.*, 2019) y `unique` (Becker *et al.*, 1988) en **R**. Los puntos de presencia se cruzaron con el mapa mundial de suelos (FAO, 2018) y se seleccionó aquellos que reporta INEGI (2007) como dominantes para el territorio nacional.

4.11 Hábito trepador

Respuesta: No.

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.



Argumento: La especie tiene tallo erecto de 15-70 cm de altura (Ministerio de Salud, 2010).

4.12 Crecimiento cerrado o denso

Respuesta: Sí.

Argumento: Las fotos de la especie en estado natural que se revisaron muestran que la especie presenta un crecimiento cerrado o denso (GBIF, 2018).

5.01 Acuática

Respuesta: No.

Argumento: No se reporta en hábitats acuáticos (Golubov, 2018).

5.02 Pastos (Poaceae)

Respuesta: No.

Argumento: La especie pertenece a la familia Papaveracea (The Plant List, 2010).

5.03 Plantas fijadoras de nitrógeno

Respuesta: No.

Argumento: La especie no pertenece a una familia de plantas conocida por contener especies fijadoras de nitrógeno (Martin & Dowd, 1990; Santi *et al.*, 2013).

5.04 Geófita

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

6.01 Evidencia de bajo éxito reproductivo en su lugar de origen

Respuesta: No.

Argumento: Sin evidencia.

6.02 Produce semillas viables

Respuesta: Sí.

Argumento: Las semillas de la especie pueden permanecer viables durante cientos de años (USDA, 2016).



6.03 El taxón puede hibridar de manera natural

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

6.04 Autofecundación

Respuesta: Sí.

Argumento: Es una especie facultativamente autógama (Bioflor, 2020).

6.05 Requiere de polinizadores especialistas

Respuesta: No.

Argumento: Es una especie polinizada por abejas y moscas (Plants for a Future, 2012; Müller *et al.*, 2016).

6.06 Reproducción vegetativa

Respuesta: No.

Argumento: No hay reportes de que la especie se reproduzca vegetativamente.

6.07 Tiempo generacional mínimo

Respuesta: Anual.

Argumento: La especie tiene un tiempo generacional anual (Ministerio de Salud, 2010).

7.01 Hay probabilidad de que los propágulos sean dispersados de manera accidental (no intencional)

Respuesta: Sí.

Argumento: Es posible encontrar a la especie a lo largo de carreteras y vías férreas (IAEARNC, 2009), ropa, botas, vehículos, máquina de cosecha (MCMA, 2008).

7.02 Los propágulos son dispersados por el humano de manera intencional

Respuesta: Sí.

Argumento: Es posible encontrar semillas de la especie a la venta en línea (Magic Garden Seeds, 2017). Además, es una planta medicinal altamente usada (Ramos Pluma & Chávez Torroella, 2007; Ministerio de Salud, 2010; Plants for a Future, 2012).

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.



7.03 Los propágulos pueden ser dispersados como contaminantes de productos

Respuesta: Sí.

Argumento: En Australia, *Fumaria* se puede propagar a través de cultivos y pastos, semillas y forrajes, por ejemplo, con canola y trébol, debido a la dificultad de eliminar las semillas de *Fumaria* de las semillas de cultivo y pastos (MCMA, 2008).

7.04 Propágulos adaptados a dispersión por viento

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

7.05 Propágulos con capacidad de flotar

Respuesta: Sí.

Argumento: Las semillas pueden ser dispersadas a través de lo largo de arroyos y ríos (MCMA, 2008).

7.06 Propágulos dispersados por aves

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

7.07 Propágulos dispersados por animales (de manera externa)

Respuesta: Sí.

Argumento: Al igual que con otras especies de *Fumaria*, es probable que su fruta sea dispersada por hormigas que son atraídas por los elaiosomas presentes en los aquenos (Pemberton & Irving, 1990; MCMA, 2008; Pfeiffer *et al.*, 2010; Müller *et al.*, 2016).

7.08 Propágulos dispersados por animales (de forma interna)

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

8.01 Abundante producción de semillas

Respuesta: Sí.

Argumento: *Fumaria* spp puede producir hasta 22,500 semillas (MCMA, 2008).

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.



8.02 Evidencia de que existe un banco de semillas persistente (de más de 1 año)

Respuesta: Sí.

Argumento: La capacidad de germinación de las semillas de la especie que se encuentran en el suelo puede durar de 3-5 años (AgroAtlas, 2009).

8.03 Es controlado por herbicidas

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

8.04 Es tolerante o se beneficia de mutilación, corte, cultivo o fuego

Respuesta: Sí.

Argumento: En *Fumaria* spp la germinación puede ser estimulada al aumentar la permeabilidad de la cubierta de la semilla y la maduración de la semilla debido a los cambios en las propiedades térmicas del suelo (MCMA, 2008).

8.05 Enemigos naturales efectivos en México

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

Tabla 1. Reporte de evaluación de riesgo de *Fumaria officinalis* L.

	Respuesta	RECHAZAR
	Puntuación total	19
Bloques de puntuación	Biogeografía	6
	Atributos indeseables	3
	Biología/ecología	10
Preguntas contestadas	Biogeografía	10
	Atributos indeseables	9
	Biología/ecología	17
	Total	36
Sector afectado	Agrícola	15
	Ambiental	17

Referencias bibliográficas

- AgroAtlas.** 2009. Weed: *Fumaria officinalis* L.- Common fumitory. Consultado en: http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Fumaria_officinalis/index.html
- Becker, R. A., Chambers, J. M., & Wilks, A. R.** 1988. The New S Language. Wadsworth & Brooks/Cole. Disponible en: <https://www.rdocumentation.org/packages/base/versions/3.6.1/topics/unique>
- BiolFlor.** 2020. *Fumaria officinalis* L. Datenbank biologisch-ökologischer Merkmale der Flora von Deutschland. Consultado en marzo 2020 en: https://www.ufz.de/biolflor/taxonomie/taxonomie.jsp?ID_Taxonomie=1277
- Calflora.** 2019. *Fumaria officinalis* L. Drug fumitory. Information on California plants for education, research, and conservation, with data contributed by public and private institutions and individuals, including the Consortium of California Herbaria. [web application]. Berkeley, California: The Calflora Database [a non-profit organization]. Consultado en: https://www.calflora.org/cgi-bin/species_query.cgi?where-calrecnum=3647
- Chamberlain, S., Barve, V., Desmet, P., Geffert, L., Mcglinn, D., Oldoni, D., & Ram, K.** 2019. Package “rgbif”. Disponible en: <https://cran.r-project.org/web/packages/rgbif/index.html>
- FAO.** 2018. FAO soil portal. Disponible en: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-and-databases/en/>
- Fire Effects Information System (FEIS).** 2018. *Fumaria officinalis*. Consultado en: [https://www.feis-](https://www.feis-crs.org/feis/faces/index.xhtml;jsessionid=F3B79C7ABF4087D82B34D74F5F6CD39E)
[crs.org/feis/faces/index.xhtml;jsessionid=F3B79C7ABF4087D82B34D74F5F6CD39E](https://www.feis-crs.org/feis/faces/index.xhtml;jsessionid=F3B79C7ABF4087D82B34D74F5F6CD39E)
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility).** 2018. *Fumaria officinalis* L. GBIF Backbone Taxonomy. Consultado en marzo 2018 en: <https://www.gbif.org/es/species/5334217>
- Golubov, J.** 2018. Climate_soils_WRA. Disponible en: https://github.com/jgolubov/climate_soils_WRA
- Hanan Alipi, A.M., Mondragón Pichardo, J. & Vibrans, H.** 2009. Malezas de México, *Fumaria parviflora*. Consultado en: [http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fumariaceae/fumaria-](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fumariaceae/fumaria-parviflora/fichas/ficha.htm)
[parviflora/fichas/ficha.htm](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fumariaceae/fumaria-parviflora/fichas/ficha.htm)
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).** 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1: 250 000, Serie II (Continuo Nacional). Disponible en:

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



AMM
CASA ABIERTA AL MUNDO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

Evaluación de riesgo para especies de plantas exóticas invasoras en México
***Fumaria officinalis* L., 1753**, CONABIO, 2020

http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/eda250s2gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

IAEARNC (Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries). 2009. *Fumaria officinalis* L. -Common fumitory. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds. Consultado en: http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Fumaria_officinalis/index.html

Kass, J. M., Vilela, B., Aiello-Lammens, M. E., Muscarella, R., Merow, C., & Anderson, R. P. 2017. WALLACE: a flexible platform for reproducible modeling of species niches and distributions built for community expansion. *Methods in Ecology and Evolution*, 9:1151–1156.

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3):259–263.

Magic Garden Seeds. 2017. Drug fumitory (*Fumaria officinalis*). Disponible en: [https://www.magicgardenseeds.com/Ethnobotanicals/Drug-Fumitory-\(Fumaria-officinalis\)-A.FUM01-](https://www.magicgardenseeds.com/Ethnobotanicals/Drug-Fumitory-(Fumaria-officinalis)-A.FUM01-)

Martin, P. G. & Dowd, J. M. 1990. A protein sequence study of the dicotyledons and its relevance to the evolution of the legumes and nitrogen fixation. *Australian Systematic Botany* 3:91-100.

Ministerio de Salud. 2010. *Fumaria Fumaria officinalis* L. En: Medicamentos Herbarios Tradicionales 103 especies vegetales. Gobierno de Chile.

Mitich, L. W. 1997. Fumitory (*Fumaria officinalis* L.). *Weed Technology* Volume 11: 843-845.

Murrumbidgee Catchment Management Authority (MCMA). 2008. Best management practices for dryland cropping systems: Fumitory (*Fumaria* spp.). Murrumbidgee Catchment Management Authority (MCMA), New South Wales (NSW) Department of Primary Industries, Murrumbidgee, Australia. 9 pp. Disponible en: https://archive.ils.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0007/495349/archive-fumitory.pdf

Müller, F., Ritz, C. M., Welk, E., Wesche, K. & Rothmaler, W. (Eds.). 2016. Exkursionsflora von Deutschland. 4: Gefäßpflanzen: kritischer Ergänzungsband. Springer Spektrum, Berlin Heidelberg.

PIER (Pacific Island Ecosystems Risk). 2011. *Fumaria capreolata*. Consultado en: http://www.hear.org/pier/species/fumaria_capreolata.htm

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Díaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Fumaria officinalis*. Adaptación y evaluación de riesgo utilizando métodos estandarizados para especies de plantas exóticas invasoras en México. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. CONABIO Proyecto RE001. Cd de México.



Parasitic Plants Database. 2012. *Fumaria officinalis*. Consultada en: http://www.omnisterra.com/bot/pp_home.cgi?name=Fumaria+officinalis&submit=Enviar&search=all

Pemberton, R.W. & Irving, D. W. 1990. Elaiosomes on weed seeds and the potential for myrmecochory in naturalized plants. *Weed Science*, vol. 38, No. 6, pp. 615-619.

Pfeiffer, M., Huttenlocher, H. & Ayasse, M. 2010. Myrmecochorous plants use chemical mimicry to cheat seed-dispersing ants. *Functional Ecology* 24(3):545-555.

Plants for A Future (PFAF). 2012. *Fumaria officinalis* Fumitory, drug fumitory PFAF Plant Database. Consultado en: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Fumaria+officinalis>

Ramos Pluma, A. & Chávez Torroella, C. 2007. *Fumaria (Fumaria officinalis)*. En: Medicina de la naturaleza. Corporativo Reader's Digest México, S. de R. L. de C.V. Departamento Editorial Libros. pp. 98.

Randall, R.P. 2017. A Global Compendium of Weeds. 2nd Edition. Department of Agriculture and Food, Western Australia.

Rubel, F. & Kottek, M. 2010. Observed and projected climate shifts 1901–2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. *Meteorologische Zeitschrift*, 19(2):135–141.

Santi, C., Bogusz, D. & Franche, C. 2013. Biological nitrogen fixation in non-legume plants. *Annals of Botany* 111(5):743-767.

The Plant List. 2010. *Fumaria officinalis*. Consultado en: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-2815499>

USDA (United States Department of Agriculture). 2016. Weed Risk Assessment for *Fumaria schleicheri* Soy. -Will (Papaveraceae)-Fumitory. United States Department of Agriculture. Animal and Plant Health Inspection Service. Version 1.

Villaseñor, R. J. L. & Espinosa G., F.J. 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.