***Bromus sterilis* L.**



Bromus sterilis
Foto: Helena Vlasáková
Fuente: iNaturalist

Bromus sterilis se ha convertido en una maleza problemática en los cultivos de cereales principalmente en América del Sur y del Norte, y en Europa central y occidental (Žďárková *et al*., 2014) y hospedero del virus del mosaico estriado del trigo (CABI, 2018), el cual es considerado una de las enfermedades virales más importantes (Navia *et al*., 2013). Además de presentar baja idoneidad ambiental. Por lo que el resultado de este análisis de riesgo para plantas exóticas indica que la especie debe ser rechazada.

Información taxonómica

Reino:	Plantae
Phylum:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Género:	*Bromus*
Nombre científico:	***Bromus sterilis* L.**

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.; Salomé-Diaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Bromus sterilis.* 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.

Sinónimos: *Anisantha sterilis*, *Bromus amplus*, *Bromus grandiflorus*, *Bromus longiaristatus*, *Bromus scaberrimus*, *Festuca sterilis*, *Genea sterilis*, *Schedonorus sterilis*, *Zerna sterilis* (The Plant List, 2010).
Nombre común: bromo estéril (CABI, 2018).

Valor de invasividad: 16
Resultado de la evaluación: Rechazar

Descripción de la especie

Bromus sterilis presenta tallos de hasta 80 cm, erectos o ascendentes, glabros o ligeramente puberulo-retorsos. Hojas con vainas inferiores con indumento patente de c. 0,7 mm; lígula de 1-2. 5 mm, fimbriada. Y limbo de hasta 30 x 0,5 cm, plano, tomentoso. Panícula laxa; nudos inferiores con 1-3 ramas semiverticiladas, cada una con l (-2-3) espiguillas; ramas de hasta 80 mm, mucho más largas que las espiguillas. Espiguillas de 20-30 mm, subglabras, con 5-8 flores. Glumas desiguales, con nervio medio que alcanza, sobre todo en la inferior, al ápice; la inferior de 7,5-11 mm, linear aguda, enteramente escariosa excepto por el nervio medio; la superior de 11-16 mm, linear-elíptica, con ápice subobtuso. Lema de 14-17 mm, lanceolada, con ápice escarioso y bidentado; arista de c. 20 mm, erecta, inserta a 1,5-2,5 mm por debajo del ápice del lema. Pálea de 9-11 mm, linear-elíptica, glabra, ciliada en la mitad superior. Androceo con 3 estambres; anteras de c. 1,5 mm. 2n = 14 (Cádiz), 28 (Flora Vascular, 2020).

Distribución original

Especie nativa de Argelia, Libia, Marruecos, Túnez, Afganistán, Armenia, Azerbaiyán, Georgia, Irán, Iraq, Israel, Jordán, Líbano, Siria, Turquía, Turkmenistán. Uzbekistán, Albania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Checoslovaquia, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Sicilia, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, Azores, Rumania, Rusia, Siberia occidental, España, Islas Baleares, Suecia, Suiza, Ucrania (CABI, 2018).

Estatus: Exótica no presente en México

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: *Bromus sterilis* en México presenta valores de idoneidad ambiental baja (0.0963). La figura 1 muestra que la especie puede establecerse en los estados de Baja California, Baja California Sur, Morelos, costas de Sonora y Sinaloa, norte de Nuevo León, norte y centro de Tamaulipas y suroeste de Puebla (Kass *et al*., 2017; GBIF, 2018).

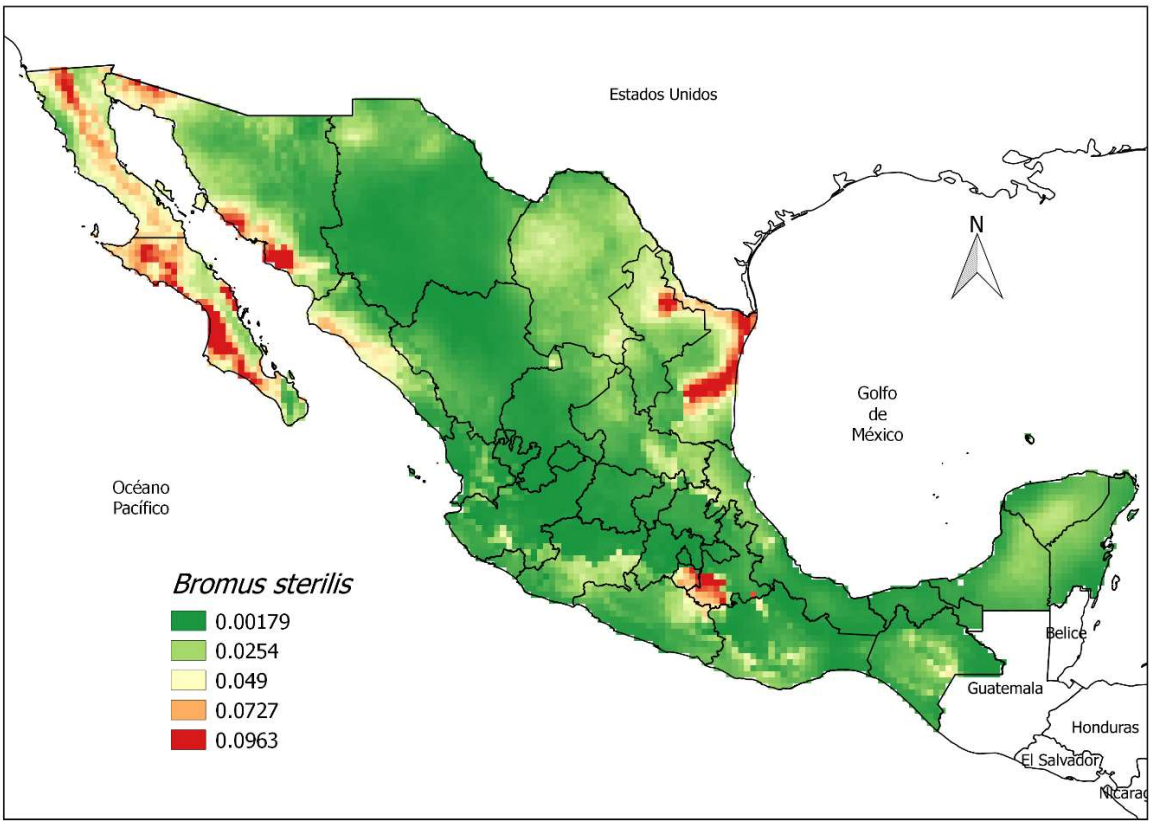


Figura 1. Mapa de idoneidad ambiental de *Bromus sterilis* obtenido de WALLACE (Kass *et al*., 2017).

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 190,094 registros que al ser depurados se redujeron a 2,785 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), se reporta en sitios con climas del tipo BSk, BSh, 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), se reporta en sitios con climas del tipo BSk y BSh (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: Se reporta como especie naturalizada en Nueva Zelanda (Forde & Edgar, 1995), Estados Unidos (California) (Smith, 2014), Canadá, Australia y Chile (USDA, 2018).

3.02 Maleza de jardines o de espacios de uso público urbano

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

3.03 Maleza agrícola, hortícola o forestal

Respuesta: Sí.

Argumento: Se considera como una maleza agrícola y hortícola nociva en la región del Mediterráneo y Norteamérica. Los principales cultivos afectados son el trigo, la cebada y los cultivos en rotación con cereales (remolacha, girasol, garbanzo, haba y lenteja) (CABI, 2018).

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

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

3.05 Relación filogenética cercana con especies de malezas

Respuesta: Sí.

Argumento: Para México, *Bromus rubens* (CONABIO, 2017a) y *B. tectorum* (CONABIO, 2017b) son reportadas como especies invasoras con una categoría de riesgo muy alto; *B. berteroanus* se reporta como invasora en Chile (PIER, 2013); *B. catharticus* es invasora en Australia, Chile, Hawaii, Nueva Zelanda, Taiwán e Isla La Réunion (PIER, 2008); *B. cebadilla* es invasora en Chile y Nueva Zelanda (PIER, 2017); *B. diandrus* es reportada como invasora en Australia, Chile, Hawaii, Nueva Zelanda y Taiwán (PIER, 2011); *B. hordeaceus* es invasora en Australia, Chile, Hawaii, Nueva Zelanda y México (PIER, 2008a); *B. lithobius* es invasora en Chile y Nueva Zelanda (PIER, 2011a), y *B. madritensis* es invasora en Hawaii, Australia, México y Nueva Zelanda (PIER, 2008b).

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: No es una especie parásita (Parasitic Plants Database, 2012).

4.04 El taxón es desagradable para animales de pastoreo

Respuesta: No.

Argumento: Se reporta que las semillas son depredadas por animales pequeños (CABI, 2018).

4.05 Tóxico para los animales

Respuesta: No.

Argumento: La especie no se reporta como tóxica a animales (PubMed, 2018; Toxnet, 2018).

4.06 Hospedero de plagas o patógenos reconocidos

Respuesta: Sí.

Argumento: Se ha reportado como hospedero del virus del mosaico estriado del trigo (CABI, 2018), el cual es considerado una de las enfermedades virales más importantes en los campos de producción de Norteamérica, Europa, Oceanía y Medio Oriente (Navia *et al*., 2013). Su importancia económica radica en los daños severos que ocasiona (Vergara Ocampo, 2014). También hospeda el virus del enanismo del trigo (Mehner *et al*., 2003).

4.07 Causa alergias o es tóxico para los humanos

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: Se considera que el género *Bromus* es uno de los tipos de maleza más significativos en términos de alergias (Pollen Library, 2018). Sin embargo, no se encontró información específica para la especie evaluada.

4.08 Crea un riesgo de incendio en sistemas naturales

Respuesta: Sí.

Argumento: Se reporta que es una especie que, al secarse, promueve el fuego (DCNR, 2018).

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

Respuesta: Sí.

Argumento: A nivel experimental se reporta que las semillas de la especie germinan mejor en la obscuridad (Žďárková *et al*., 2014).

4.10 Crece en suelos de México

Respuesta: Sí.

Argumento: Se reporta en suelos del tipo cambisoles, chernozems, gleysoles, phaeozems, litosoles, fluvisoles, kastanozems, luvisoles, arenosoles, regosoles, andosoles y solonchaks (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 seleccionándose aquellos que reporta INEGI (2007) como dominantes para el territorio nacional.

4.11 Hábito trepador

Respuesta: No.

Argumento: La especie posee un tallo recto y su crecimiento es erecto (CABI, 2018).

4.12 Crecimiento cerrado o denso

Respuesta: Sí.

Argumento: Se reporta que las densidades de *Bromus* spp. varía entre 330 a 661 plantas/m^2 (CABI, 2018).

5.01 Acuática

Respuesta: No.

Argumento: Se encuentra en todos los tipos principales de suelo, no soporta la exposición marítima (CABI, 2018). No se reporta en hábitats acuáticos (Golubov, 2018).

5.02 Pastos (Poaceae)

Respuesta: Sí.

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

5.03 Plantas fijadoras de nitrógeno

Respuesta: No.

Argumento: Los miembros de la familia Poaceae no forman naturalmente asociaciones simbióticas de fijación de nitrógeno (Santi *et al*., 2013).

5.04 Geófita

Respuesta: No.

Argumento: La información taxonómica no describe la presencia de estructuras especializadas de perennación.

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 permanecen viables entre 12 meses (Lutman *et al*., 2002) a 2 años (Crop Science, 2018).

6.03 El taxón puede hibridar de manera natural

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

6.04 Autofecundación

Respuesta: Sí.

Argumento: Las flores se autofecundan (GOERT, 2018) e incluso es autógama obligada (Floraweb, 2020).

6.05 Requiere de polinizadores especialistas

Respuesta: No.

Argumento: La especie puede ser polinizada por el viento (GOERT, 2018).

6.06 Reproducción vegetativa

Respuesta: No.

Argumento: La literatura no reporta que esta especie produzca rizomas, estolones ni ninguna otra estructura reproductiva vegetativa.

6.07 Tiempo generacional mínimo

Respuesta: Anual.

Argumento: La especie tiene un tiempo generacional anual (CABI, 2018).

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

Respuesta: Sí.

Argumento: Las semillas se dispersan debido a las operaciones agrícolas o adheridas a la ropa de las personas (Bond *et al*., 2007).

7.02 Los propágulos son dispersados por el humano de manera intencional

Respuesta: No.

Argumento: Sin evidencia.

7.03 Los propágulos pueden ser dispersados como contaminantes de productos

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie se propaga por la contaminación de semillas y forrajes (CABI, 2018).

7.04 Propágulos adaptados a dispersión por viento

Respuesta: Sí.

Argumento: Las semillas de la especie pueden ser dispersadas por el viento (Rew *et al*., 1996). Y puede soportar vientos fuertes (CABI, 2018).

7.05 Propágulos con capacidad de flotar

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

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: Las semillas pueden pegarse al pelaje de los animales (Bond *et al*., 2007; CABI, 2018).

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: En promedio, se producen más de 200 semillas por planta, de las cuales, una alta proporción es viable. Esto puede resultar en un número de semillas de 12,000 a 53,400 por m^2 (Bond *et al*., 2007).

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

Respuesta: Sí.

Argumento: Se reporta que las semillas de la especie persisten más de 12 meses (Lutman *et al*., 2002).

8.03 Es controlado por herbicidas

Respuesta: Sí.

Argumento: Se reporta que fluazifop-P, sulgosulfurón, triallate, isoproturon, metoxuron, metoxuron + simazine, terbutryn y methabenzthiazuron han tenido buenos resultados en

el control de la especie (CABI, 2018). Sin embargo, se debe tener precaución en el uso de estas sustancias y es necesario la existencia de una evaluación sobre los impactos que el uso de herbicidas puede causar en el sistema natural en el que se quiere implementar esta técnica de manejo.

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

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

8.05 Enemigos naturales efectivos en México

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

Tabla 1. Reporte de evaluación de riesgo *Bromus sterilis* L.

	Respuesta	**RECHAZAR**
	Puntuación total	**16**
Bloques de puntuación	Biogeografía	5
	Atributos indeseables	4
	Biología/ecología	7
Preguntas contestadas	Biogeografía	9
	Atributos indeseables	10
	Biología/ecología	18
	Total	37
Sector afectado	Agrícola	13
	Ambiental	16

Referencias bibliográficas

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

Bond, W., Davies, G. & Turner, R. 2007. The biology and non-chemical control of Barren Brome (*Anisantha sterilis* (L.) Nevski). HDRA the organic organization. UK. Disponible en: https://www.gardenorganic.org.uk/sites/www.gardenorganic.org.uk/files/organic-weeds/anisantha-sterilis.pdf

CABI. 2018. *Bromus sterilis* (barren brome). En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en 2018 en: https://www.cabi.org/ISC/datasheet/10035

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

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2017a. Evaluación rápida de Invasividad de *Bromus rubens*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2017b. Evaluación rápida de Invasividad de *Bromus tectorum*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF.

Crop Science. 2018. *Bromus sterilis*. Bayer. Consultado en: https://www.cropscience.bayer.com/en/crop-compendium/pests-diseases-weeds/weeds/bromus-sterilis

DCNR (Department of Conservation and Natural Resources). 2018. Cheatgrass and poverty brome (*Bromus tectorum* and *Bromus sterilis*). Invasive Plants in Pennsylvania. Consultado en: http://www.docs.dcnr.pa.gov/cs/groups/public/documents/document/dcnr_20027202.pdf

FAO. 2018. FAO soil portal. Disponible en: http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-and-databases/en/

Flora Vascular. 2020. *Bromus sterilis* L. Consultado en 2020 en: https://www.floravascular.com/index.php?spp=Bromus%20sterilis

Floraweb. 2020. *Bromus sterilis*. Consultado en marzo 2020 en: http://www.floraweb.de/pflanzenarten/biologie.xsql?suchnr=920&

Forde, M.B. & Edgar, E. 1995. Checklist of pooid grasses naturalised in New Zealand. 3. Tribes Bromeae and Brachypodieae. *New Zealand Journal of Botany* 33:35-42.

GOERT (Garry Oak Ecosystems Recovery Team Society). 2018. *Bromus rigidus* & *sterilis*, rigid brome & barren brome. Invasive species in Garry Oak and Associated Ecosystems in British Columbia. Disponible en: http://www.goert.ca/documents/B.rigidus+sterilis.pdf

GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 2018. *Bromus sterilis* L. GBIF Backbone Taxonomy. Consultado en marzo 2018 en: https://www.gbif.org/es/species/2703647

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.; Salomé-Diaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Bromus sterilis.* 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.

Golubov, J. 2018. Climate_soils_WRA. Disponible en: https://github.com/jgolubov/climate_soils_WRA

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1: 250 000, Serie II (Continuo Nacional). Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/eda250s2gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

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.

Lutman, P.J.W., Cussans, G.W., Wright, K.J., Wilson, B.J., Wright, G. McN. & Lawson, H.M. 2002. The persistence of seeds of 16 weed species over six years in two arable fields. *Weed Research* 42, 231-241.

Mehner, S., Manurung, B., Grüntzig, M., Habekuss, A., Witsack, W. & Fuchs, E. 2003. Investigations into the ecology of the wheat dwarf virus (WDV) in Saxony-Anhalt, Germany. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 110(4):313-323.

Navia, D., Santos de Mendonça, R., Skoracka, A., Szydlo, W., Knihinicki, D., Hein, G.L., Valle da Silva Pereira, P. R., Truol, G & Lau, D. 2013. Wheat curl mite, *Aceria tosichella*, and transmitted viruses: an expanding pest complex affecting cereal crops. *Exp Appl Acarol* 59:95-143.

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

PIER (Pacific Island Ecosystems Risk). 2008. *Bromus catharticus*. Consultado en 2018 en: http://www.hear.org/pier/species/bromus_catharticus.htm

PIER (Pacific Island Ecosystems Risk). 2008a. *Bromus hordeaceus*. Consultado en 2018 en: http://www.hear.org/pier/species/bromus_hordeaceus.htm

PIER (Pacific Island Ecosystems Risk). 2008b. *Bromus madritensis*. Consultado en 2018 en: http://www.hear.org/pier/species/bromus_madritensis.htm

PIER (Pacific Island Ecosystems Risk). 2011. *Bromus diandrus*. Consultado en 2018 en: http://www.hear.org/pier/species/bromus_diandrus.htm

PIER (Pacific Island Ecosystems Risk). 2011a. *Bromus lithobius*. Consultado en 2018 en: http://www.hear.org/pier/species/bromus_lithobius.htm

PIER (Pacific Island Ecosystems Risk). 2013. *Bromus berteroanus*. Consultado en 2018 en: http://www.hear.org/pier/species/bromus_berteroanus.htm

PIER (Pacific Island Ecosystems Risk). 2017. *Bromus cebadilla*. Consultado en 2018 en: http://www.hear.org/pier/species/bromus_cebadilla.htm

Pollen Library. 2018. Brome (*Bromus*). IMS Health Incorporated. Consultado en: http://www.pollenlibrary.com/Genus/Bromus/

PubMed. 2018. *Bromus sterilis*. Consultado en abril del 2018 en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bromus+sterilis+toxic

Rew, L.J., Hound-Williams, R.J. & Boatman, N.D. 1996. Dispersal of *Bromus sterilis* and *Anthriscus sylvestris* seed within arable field margins. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 59: 107-114.

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* 11: 743-767.

Smith, J.P. 2014. *Bromus sterilis*. En: Field guide to grasses of California. University of California Press. Appendix pp. 401.

The Plant List. 2010. *Bromus sterilis*. Consultado en: http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-402009

Toxnet. 2018. *Bromus sterilis*. Consultado en 2018 en: https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2

USDA (United States Department of Agriculture). 2018. Germplasm Resources Information Network (GRIN-Taxonomy). National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Consultado en: https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?id=7875

Vergara Ocampo, F. A. 2014. Identificación de agentes virales que afectan al cultivo de trigo (*Triticum aestivum*) en el Paraguay. Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Asunción.

Žďárková, V., Hamouzová, K., Holec, J., Janků, J. & Soukup, J. 2014. Seed ecology of *Bromus sterilis* L. 26th German Conference on weed Biology a Weed Control, March 11-13, 2014, Braunschweig, Germany.

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.; Salomé-Diaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Bromus sterilis.* 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.