Helianthus tuberosus L., 1753



Helianthus tuberosus
Foto: M. Ignacio
Fuente: Pl@ntNet

Nativa del este de América del Norte (Alla *et al*., 2014); naturalizada en Europa (Pickersgill, 2007), Australia, Nueva Zelanda, Argentina y Uruguay (Cal-IPC, 2018); en México se encuentra ausente. Es una especie que crece a la orilla de los ríos, por lo que puede dañar las construcciones de protección contra inundaciones. Es una maleza que invade campos de cultivos forrajeros (CABI, 2018a). Puede reducir el rendimiento del maíz y la remolacha azucarera en un 81 o 91 % (Schittenhelm, 1996). El poder competitivo de la especie afecta a la vegetación nativa de la ribera del río (CABI, 2018a), además de favorecer la erosión de las orillas del río. También se reporta que esta especie produce compuestos fitotóxicos (Invasive Species in Belgium, 2018). La presente evaluación de riesgo para plantas exóticas en México concluye que la especie debe ser rechazada.

Información taxonómica

Reino:	Plantae
Phylum:	Tracheophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Género:	*Helianthus*
Nombre científico:	***Helianthus tuberosus* L., 1753**

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Diaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Helianthus tuberosus*. 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: *Helianthus esculentus*, *H. serotinus*, *H. tomentosus* (The Plant List, 2010).

Nombre común: Tupinambo, pataca, bataca, castaña de tierra, papa de caña, papa real (EPPO, 2021).

Valor de invasividad: 14
Resultado de la evaluación: Rechazar

Descripción de la especie

Es una hierba robusta, erecta y perenne de hasta 3 m de altura, escasa o moderadamente ramificada en la mitad superior del tallo. Tiene raíces adventicias, fibrosas, de extensión profunda. Los tubérculos son formados por el engrosamiento de estolones subterráneos cortos y robustos o largos y delgados, elipsoides a globosos, 2-8 (-15) x 3-6 cm, blanquecinos, amarillos, rojos o violáceos, con hojas de pequeña escala y yemas axilares. Hojas opuestas o en verticilos de tres en la parte inferior de la planta, en la parte superior alternas, simples; pecíolo 2-4 cm de largo, alado arriba; limbo ovado a ovado-lanceolado, 10-20 cm de largo, base ahusada hacia el pecíolo, margen irregularmente aserrado, ápice agudo, venas prominentes con tres nervios principales. Inflorescencia con una cabeza, 4-8 cm de diámetro, pocas juntas en una panícula frondosa de 8-20 cm de largo; brácteas involucrales en varias hileras, lanceoladas, largas acuminadas, subiguales, 15-17 x 4 mm, ciliadas, negruzcas en el exterior; recipiente plano, 1,5-2 cm de diámetro; flósculos radiales externos estériles, con corola ligulada de color amarillo dorado, de elíptica a oblonga, 2.5-4.5 x 1 cm; flósculos del disco bisexuales, con corola tubular amarillo brillante, 6-7 mm de largo; brácteas estériles pálidas, de 8-9 mm de largo, con ápice amarillo verdoso; cinco estambres; estilo esbelto, con estigma bilobulado. Fruto un aquenio, oblongoide, 5-7 mm de largo, aplanado en los lados, pardusco con rayas oscuras, finamente piloso (CABI, 2018a).

Distribución original

Nativo del este de América del Norte (Alla *et al*., 2014).

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: Sí.

Argumento: *Helianthus tuberosus* fue cultivada en el este de América del Norte antes del contacto europeo. Sus tubérculos fueron adoptados como fuente de alimento y forraje cuando la especie fue transportada a Europa a principios del siglo XVIII, y aún se utiliza en la actualidad (Bock *et al*., 2013). Dado que contiene inulina en vez de almidón, se cultiva y vende ampliamente como alimento para diabéticos, además se cultiva a menudo como ornamental (Vibrans, comunicación personal, 2020).

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

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie se reporta como naturalizada en Europa (Pickersgill, 2007), Australia, Nueva Zelanda, Argentina y Uruguay (Cal-IPC, 2018).

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

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

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

Respuesta: Baja.

Argumento: *Helianthus tuberosus* en México presenta valores de idoneidad ambiental baja (0.0524). La figura 1 muestra que la especie puede establecerse al norte de Tamaulipas, Nuevo León y Veracruz (Kass *et al*., 2017 & GBIF, 2018).

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

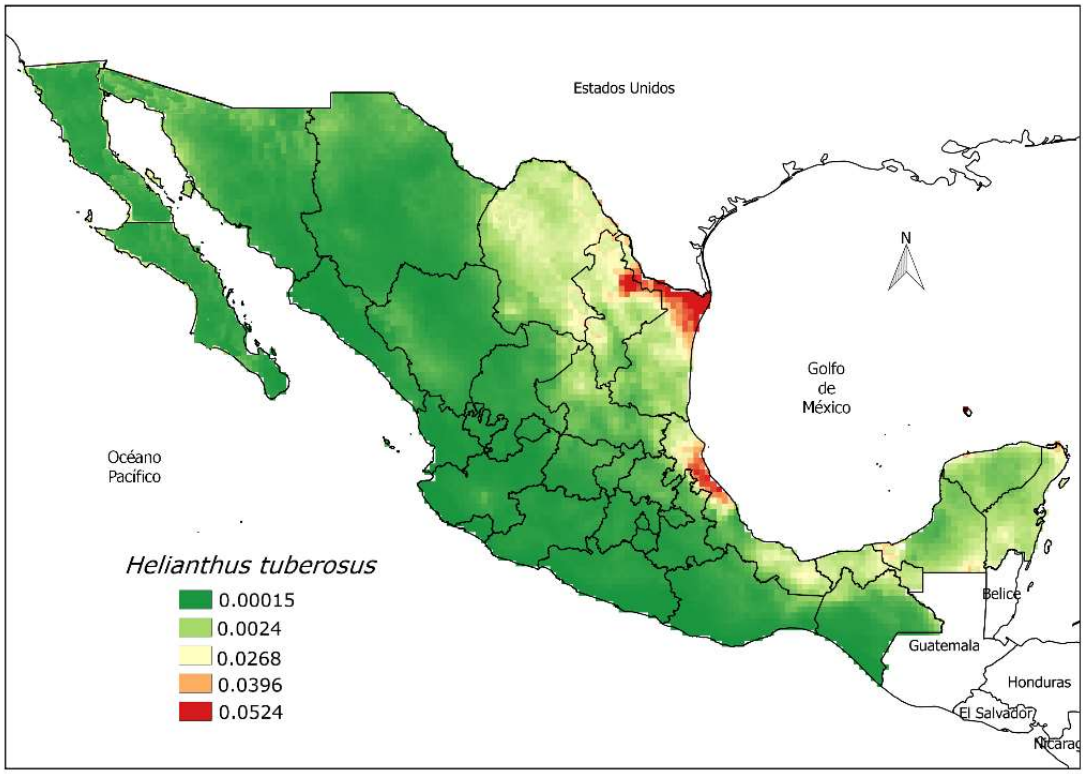

Figura 1. Mapa de idoneidad ambiental de *Helianthus tuberosus* obtenido de WALLACE (Kass *et al*., 2017).

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 17,560 registros que al ser depurados se redujeron a 2,491 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 (nativa y exótica) de la especie, se reporta en sitios con climas del tipo Am, Aw, BWk, BSk, Cfa, Cfb, Csa, Csb, Cwa y Cwb (Golubov, 2018).

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

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 (nativa y exótica) de la especie, se reporta en sitios con climas del tipo BWk y 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 partes de Italia, Francia, Croacia, Australia, Nueva Zelanda, Argentina y Uruguay (Cal-IPC, 2018).

3.02 Maleza de jardines o de espacios de uso público urbano

Respuesta: Sí.

Argumento: Debido a que puede crecer a la orilla de los ríos, la especie puede dañar las construcciones de protección contra inundaciones (CABI, 2018a).

3.03 Maleza agrícola, hortícola o forestal

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie puede ser una maleza de los campos agrícolas, ya sea invadiendo campos de cultivos forrajeros o cuando se usa como cultivo en sistemas de rotación de cultivos

(CABI, 2018a). Puede reducir el rendimiento del maíz y la remolacha azucarera en un 81 o 91 % (Schittenhelm, 1996).

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

Respuesta: Sí.

Argumento: El poder competitivo de la especie afecta a la vegetación nativa de la ribera del río, provocando que las plantas herbáceas reaccionen con una cubierta y abundancia fuertemente disminuidas, además de que los árboles no pueden regenerarse bajo el dosel de la especie (CABI, 2018a), además de favorecer la erosión de las orillas del río (Invasive Species in Belgium, 2018). Se ha observado que en Alemania crece bastante en orillas de caminos, así como en áreas más o menos naturales (Vibrans, comunicación personal, 2020).

3.05 Relación filogenética cercana con especies de malezas

Respuesta: Sí.

Argumento: *Helianthus annuus* se reporta como especie de alto riesgo en Hawaii e invasora en Chile (PIER, 2008), *H. argophyllus* como invasora en Islas Tonga y Australia (PIER, 2010) y *H. ciliaris* invasora en Estados Unidos y Australia (CABI, 2018b).

4.01 Produce espinas o estructuras ganchudas

Respuesta: No.

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

4.02 Alelopática

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie produce compuestos fitotóxicos (Invasive Species in Belgium, 2018).

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.

Forma de citar: Golubov, J.; Sifuentes de la Torre, S.I.; Salomé-Diaz, J. & Mandujano, MC. 2020. Evaluación de riesgo para *Helianthus tuberosus*. 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: Cerdos, pollos y conejos comen los tubérculos crudos. El follaje fresco puede servir como forraje principalmente para caballos, mulas y rumiantes (CABI, 2018a).

4.05 Tóxico para los animales

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información sobre la especie, sin embargo, se reporta que las plantas de la familia Compositae/Asteraceae tiene especies con propiedades venenosas (Lodge, 1963).

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: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

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: No.

Argumento: En condiciones de baja intensidad de luz, no aparecen las cabezas de las flores (CABI, 2018a), es una especie que prefiere sitios bien iluminados (Invasive Species in Belgium, 2018).

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.

Argumento: Es una hierba robusta, erecta, de hasta 3 m de altura (CABI, 2018a).

4.12 Crecimiento cerrado o denso

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie forma poblaciones densas en las orillas de los ríos y las llanuras de inundación (CABI, 2018a).

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 Compositae/Asteraceae (The Plant List, 2010).

5.03 Plantas fijadoras de nitrógeno

Respuesta: No.

Argumento: La especie pertenece a la familia Compositae/Asteraceae (The Plant List, 2010). No hay reportes sobre si la especie sea fijadora de nitrógeno.

5.04 Geófita

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie presenta tubérculos (CABI, 2018a).

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: La especie rara vez crece a partir de semillas (CABI, 2018a).

6.03 El taxón puede hibridar de manera natural

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie forma híbridos con algunas especies relacionadas, por ejemplo, *H.* x *laetiflorus* (*H. pauciflorus* x *H. tuberosus*) (CABI, 2018a).

6.04 Autofecundación

Respuesta: No.

Argumento: La especie tiene un alto nivel de autoincompatibilidad (Alla *et al*., 2014). Rara vez se auto poliniza (EOL, 2018).

6.05 Requiere de polinizadores especialistas

Respuesta: No.

Argumento: Las abejas son los polinizadores más importantes para esta especie, aunque las flores también son visitadas por moscas, avispas, escarabajos y mariposas (EOL, 2018).

6.06 Reproducción vegetativa

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie se propagan a partir de tubérculos o piezas de tubérculos. Los tubérculos grandes se pueden cortar en trozos más pequeños y brotar en condiciones normales. Los rizomas facilitan la dispersión ya que pueden formar nuevos brotes vegetativos a una distancia de hasta 50 cm de la planta madre (Alla *et al*., 2014).

6.07 Tiempo generacional mínimo

Respuesta: >4 años

Argumento: Es una especie perenne, cuando se cultiva usualmente crece como especie anual (CABI, 2018a).

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

Respuesta: Sí.

Argumento: Los tubérculos y los rizomas de la especie pueden dispersarse cuando las plantas son desenterradas y desechadas (NNSS, 2018).

7.02 Los propágulos son dispersados por el humano de manera intencional

Respuesta: Sí.

Argumento: La especie tiene varios usos, incluidos los agrícolas y ornamentales. El tubérculo es comestible. Desde la década de 1980 se ha investigado sobre el procesamiento industrial de la especie para la formación de combustibles y productos químicos (CABI, 2018a). Es posible encontrar en línea la venta de tubérculos (Amazon, 2018).

7.03 Los propágulos pueden ser dispersados como contaminantes de productos

Respuesta: Sí.

Argumento: El suelo removido de un lugar a otro puede estar infestado de tubérculos, rizomas y/o semillas de la especie (NNSS, 2018).

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: Los tubérculos de la especie se transportan aguas abajo con ayuda del agua corriente, especialmente durante las inundaciones invernales (CABI, 2018a).

7.06 Propágulos dispersados por aves

Respuesta: Sí.

Argumento: Las semillas de la especie son atractivas para las aves, siendo la principal forma de dispersión de las semillas (Cal-IPC, 2018).

7.07 Propágulos dispersados por animales (de manera externa)

Respuesta: Sí.

Argumento: Los tubérculos y las piezas de rizomas de la especie son transportadas por roedores (Invasive Species in Belgium, 2018) y posiblemente por castores para utilizarlas en sus represas (EOL, 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: No.

Argumento: Normalmente rara vez se forman semillas (CABI, 2018a).

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

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

8.03 Es controlado por herbicidas

Respuesta: Sí.

Argumento: Se encontró que tanto el glifosato como el dicamba brindaban un buen control de *H. tuberosus* en cultivos forrajeros en Corea (CABI, 2018a). 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: Sí.

Argumento: La propagación de la especie es posible a partir de esquejes y sus tubérculos (Alla *et al*., 2014).

8.05 Enemigos naturales efectivos en México

Respuesta: Se desconoce.

Argumento: No se encontró información.

Tabla 1 Reporte de evaluación de riesgo de *Helianthus tuberosus* L.

	Respuesta	**RECHAZAR**
	Puntuación total	**14**
Bloques de puntuación	Biogeografía	5
	Atributos indeseables	2
	Biología/ecología	7
Preguntas contestadas	Biogeografía	12
	Atributos indeseables	9
	Biología/ecología	20
	Total	41
Sector afectado	Agrícola	9
	Ambiental	10

Referencias bibliográficas

Alla, N.A., Domokos-Szabolcsy, E., El-Ramady, H., Hodossi, S., Fári, M., Ragab, M. & Taha, H. 2014. Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.): a review of in vivo and in vitro propagation. *International Journal of Horticultural Science*, 20(3-4): 131-136.

Amazon. 2018. Jerusalem artichoke (organic) 1.5 pounds. Consultado en: https://www.amazon.com/Jerusalem-Artichoke-Organic-1-5-Pounds/dp/B003VX1L1K

Becker, R. A., Chambers, J. M. & Wilks, A. R. 1988. The New S Language. Wadsworth & Brooks/Cole. Consultado en: https://www.rdocumentation.org/packages/base/versions/3.6.1/topics/unique

Bock, D.G., Kane, N.C., Ebert, D.P. & Rieseberg, L.H. 2013. Genome skimming reveals the origin of the Jerusalem Artichoke tuber crop species: neither from Jerusalem nor an artichoke. *New Phytologist* 201: 1021-1030.

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

CABI. 2018a. *Helianthus tuberosus* (Jerusalem artichoke). En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en: https://www.cabi.org/isc/datasheet/26716

CABI. 2018b. *Helianthus ciliaris* (Texas blueweed). En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en: https://www.cabi.org/ISC/datasheet/26715

Cal-IPC (California Invasive Plant Council). 2018. *Helianthus tuberosus* Risk Assessment. Consultado en: https://www.cal-ipc.org/plants/risk/helianthus-tuberosus-risk/

Chamberlain, S., Barve, V., Desmet, P., Geffert, L., Mcglinn, D., Oldoni, D. & Ram, K. 2019. Package "rgbif". Consultado en: https://cran.r-project.org/web/packages/rgbif/index.html

Encyclopedia of Life (EOL). 2018. *Helianthus tuberosus* Jerusalem Artichoke. Consultado en: http://eol.org/pages/468029/details

EPPO. 2021. *Helianthus tuberosus* (HELTU). Consultado en 2020 en https://gd.eppo.int/taxon/HELTU

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

Fire Effects Information System (FEIS). 2018. *Helianthus tuberosus*. Consultado en: https://www.feis-crs.org/feis/faces/index.xhtml;jsessionid=82D330BC3699947DEC97E90A8450C8B5

GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 2018. *Helianthus tuberosus* L. GBIF Backbone Taxonomy. Consultado en marzo 2018 en: https://www.gbif.org/es/species/3119175

Golubov, J. 2018. Climate_soils_WRA. Consultado 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). Consultado en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/eda250s2gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

Invasive Species in Belgium. 2018. *Helianthus tuberosus* - Jerusalem artichoke. Consultado en: https://ias.biodiversity.be/species/show/6026716

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

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.

Lodge, R.W. 1963. Plants poisonous to livestock. *Can. Vet. Jour.*, vol. 4, no. 12. pp. 314-316.

NNSS-GB (Non-Native Species Secretariat). 2018. Jerusalem artichoke, *Helianthus tuberosus*. Consultado en: http://www.nonnativespecies.org/factsheet/downloadFactsheet.cfm?speciesId=1685

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

Pickersgill, B. 2007. Domestication of Plants in the Americas: Insights from Mendelian and Molecular Genetics. *Annals of Botany*, 100(5), 925–940.

PIER (Pacific Island Ecosystems at Risk). 2008. *Helianthus annuus*. Consultado en: http://www.hear.org/pier/species/helianthus_annuus.htm

PIER (Pacific Island Ecosystems at Risk). 2010. *Helianthus argophyllus*. Consultado en: http://www.hear.org/pier/species/helianthus_argophyllus.htm

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.

Schittenhelm, S. 1996. Competition and control of volunteer Jerusalem artichoke in various crops. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 176(2):103-110.

The Plant List. 2010. *Helianthus tuberosus*. Consultado en: http://www.theplantlist.org/tpl/record/gcc-4823

Vibrans, H. 2020. Comunicación personal. 8 de abril del 2020.