

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**UNIDAD XOCHIMILCO**  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL**  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA



**INFORME DE FINALIZACIÓN DEL SERVICIO SOCIAL**

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA  
FITOSANITARIA

**SEMILLAS DE MALEZAS ASOCIADAS AL GRANO DE AJONJOLÍ (*Sesamum  
indicum* L.) DE IMPORTACIÓN**

**Prestador de Servicio Social**  
Maryjose García Retana

**Matricula:**  
2163066477

**Asesores:**  
**Interno:** Dra. Venus Jiménez Castañeda  
**Número económico:** 15922

**Externo:** M. en C. Sonia Monroy Martínez  
**Ced. Prof:** 12409370

Lugar de realización:  
**Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria**  
**Laboratorio de malezas, SENASICA**  
Mayo-Noviembre 2022

## Resumen

Algunas de las problemáticas que trae consigo el crecimiento comercial es el mayor ingreso de productos agrícolas y, por ende, el aumento en el riesgo de la introducción de plagas exóticas al país, como son las malezas. Las malezas son especies vegetales que compiten por agua, luz, nutrientes y espacio, factores básicos y elementales para el eficiente desarrollo de las plantas o cultivos de interés económico. El daño que ocasionan las malezas puede presentarse de manera directa afectando la cantidad y calidad de los productos agrícolas, la dispersión de sus semillas contamina y disminuye el rendimiento de los cultivos, siendo este el principal mecanismo de su propagación. En esta investigación se llevó a cabo la creación de una colección de semillas para la identificación de malezas asociadas al grano de ajonjolí importado de Brasil que servirá como referencia para futuros diagnósticos fitosanitarios hechos por el laboratorio de malezas del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Se identificaron un total de 48 especies de semillas de malezas que regularmente son encontradas en muestras de ajonjolí procedente de Brasil. Se puede resaltar la presencia de *Commelina benghalensis* L. como la única especie de importancia cuarentenaria para México, además de especies contaminantes que pertenecen a las familias Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Passifloraceae, Poaceae y Rubiaceae, destacando las siguientes cinco familias: Fabaceae, Malvaceae, Poaceae, Rubiaceae y Asteraceae como las más comunes de encontrar en las muestras de este grano.

## Introducción

Una de las principales problemáticas que trae consigo el crecimiento comercial y el mayor ingreso de productos agrícolas es el aumento en el riesgo de la introducción de plagas exóticas al país, como son las malezas, principalmente en granos y semillas. El daño que ocasionan las malezas puede presentarse de manera directa afectando la cantidad y calidad de los productos agrícolas, la dispersión de sus semillas contamina y disminuye el rendimiento de los cultivos, siendo este el principal mecanismo de su propagación (Calderón & Espinosa, 1997).

Por ende, es elemental reconocer que se considera como contaminante a toda semilla extraña a las semillas del cultivo de interés. En el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, además de identificar estas especies, también se identifican las semillas de importancia cuarentenaria, las cuales tienen prohibido su ingreso al país. Dichas especies se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-FITO-1999 “Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a México” (DOF, 2000).

Uno de los principales países que exporta granos de ajonjolí a México es Brasil, según la base de datos FAOSTAT en el año 2019 la producción de ajonjolí en este país fue de 96,000 toneladas (FAO, 2000).

Por lo anterior, es importante reconocer e identificar las diferentes especies de malezas que se encuentran presentes en las muestras de granos de ajonjolí provenientes de Brasil, para mantener actualizada la hoja de requisitos fitosanitarios del producto en cuestión y así evitar la entrada de malezas de interés cuarentenario al país. Además, el contar con una colección de semillas provenientes de otros países servirá para poder capacitar a personal de laboratorios aprobados, servicios sociales ya que el reconocimiento de estas especies se considera de gran influencia en el sector económico para la zona en peligro, aunque la plaga no esté presente.

### **Objetivo general**

- Crear una colección de referencia para la identificación de semillas de malezas asociadas al grano de ajonjolí importado de Brasil.

### **Objetivos específicos**

- Separar las semillas de malezas halladas en las muestras de ajonjolí de importación.
- Reconocer las 5 familias de malezas más comunes en grano de ajonjolí importado de Brasil.
- Revisar y compilar información de 5 especies de semillas de malezas encontradas en las muestras de ajonjolí de importación.

### **Método**

Este trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de malezas, dentro de las instalaciones del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, ubicado en Tecámac, Estado de México.

### **Materiales y equipo**

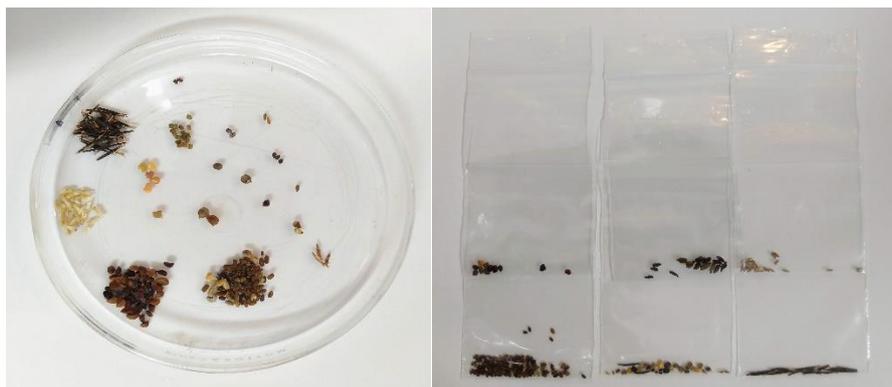
- Microscopio estereoscópico zeiss stemi 2000-C
- Pinzas de relojero
- Cajas de Petri
- Bolsas de plástico
- Frascos
- Etiquetas
- Bibliografía

### **Metodología**

#### **● Separación de las semillas**

Una vez obtenidas las semillas de malezas que se encontraban en la muestra, con apoyo del microscopio se comenzó a realizar la separación de acuerdo con sus características taxonómicas (Figura 1).

Se agruparon todas aquellas semillas que tenían las mismas características morfológicas y posteriormente, se depositaron en bolsas de plástico (Figura 2).



**Figura 1.** Proceso de separación de semillas.

**Figura 2.** Almacenamiento de semillas en bolsas de plástico.

- **Identificación de especies**

Cabe destacar que no se realizó la identificación de especies nuevas ya que al encontrarlas el técnico a cargo realizó el procedimiento pertinente para su identificación.

- **Búsqueda de información**

Por medio de la observación se reconocieron las características más representativas de cada especie y con ayuda de los manuales “Plantas Infestantes e Nocivas” Vol. I, II y III (Figura 3), “Weed Seeds of the Great Plains” y del documento digital “Infografías de malezas de importancia cuarentenaria”, se logró identificar las cinco familias más predominantes, además del género y especie de las semillas de malezas encontradas en las muestras de ajonjolí.

Estos manuales se encuentran disponibles en el CNRF como material de apoyo en la identificación.



**Figura 3.** Manuales para la identificación de especies de malezas.

Además, con las características morfológicas y la información recabada de los manuales se realizó una tabla con el listado de todas las familias, géneros o especies de semillas que fueron encontradas.

- **Toma de fotografías y digitalización de imágenes**

Con el programa de edición GIMP (GNU Image Manipulation Program) (Figura 4), se realizó la toma de imágenes como evidencia fotográfica de las especies encontradas con mayor frecuencia en dichas muestras.

Este programa captura las imágenes desde el microscopio estereoscópico con ayuda de una cámara ZEISS AxioCam ERc 5s. El programa permite ajustar colores, saturación y agregar la escala. Utilizando el micrómetro del microscopio se ajustaron diferentes niveles de enfoque para cada una de las fotografías, con el objetivo de conseguir imágenes de mayor resolución, se tomaron alrededor de 8 a 12 fotografías por semilla.



**Figura 4.** Programa de edición GIMP (GNU Image Manipulation Program).

Utilizando el programa Combine ZP (Figura 5) se continuó con la unión de las 8 a 12 fotografías para conseguir una sola imagen general de la semilla, paso importante para la obtención de imágenes de mejor calidad.



**Figura 5.** Utilización del programa Combine ZP.

- **Colocación de frascos y etiquetado**

Las semillas de malezas que se separaron anteriormente se depositaron en frascos y se etiquetaron, mencionando la familia, género y en su caso, especie, cultivo y país de procedencia. Estos serán parte de la colección de semillas para el laboratorio de malezas que servirá como referencia.



**Figura 6.** Colección de semillas de malezas en grano de ajonjolí.

### **Metas del proyecto alcanzadas**

- Se creó la colección de semillas de malezas en granos de ajonjolí importado de Brasil.

### **Metas personales alcanzadas**

- Se logró el reconocimiento de semillas de malezas por medio de la observación.
- Se cumplió con la identificación de las principales familias y géneros de las diferentes especies de malezas según sus características taxonómicas en granos de ajonjolí.
- Se consiguió reforzar los conocimientos en materia de botánica, sanidad vegetal y requisitos necesarios para la importación de productos agrícolas.
- Se alcanzó el dominio básico del equipo fotográfico y programas para la digitalización de imágenes de las semillas estudiadas.

### **Resultados**

Se identificaron un total de 48 especies de semillas de malezas que regularmente son encontradas e identificadas en muestras de ajonjolí procedente de Brasil. Se puede resaltar la presencia de *Commelina benghalensis* L. como la única especie

de importancia cuarentenaria para México, además de especies contaminantes que a continuación se enlistan (Tabla 1), destacando las siguientes cinco familias: Fabaceae, Malvaceae, Poaceae, Rubiaceae y Asteraceae como las más comunes de encontrar en las muestras de este grano.

**Tabla 1.** Especies encontradas en grano de Ajonjolí.

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>A. brasiliiana</i> L.
	<i>Alternanthera</i>	<i>A. tenella</i> Colla.
	<i>Amaranthus</i>	<i>A. viridis</i> L.
Asteraceae	<i>Bidens</i>	<i>B. pilosa</i> L.
	<i>Bidens</i>	<i>B. subalternans</i> DC.
	<i>Blainvillea</i>	<i>B. dichotoma</i>
	<i>Centratherum</i>	<i>C. punctatum</i>
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>H. indicum</i> L.
Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>C. benghalensis</i> L.
	<i>Murdania</i>	<i>M. nudiflora</i> L.
Convolvulaceae	<i>Ipomea</i>	<i>I. triloba</i> L.
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>C. agregatus</i>
	<i>Cyperus</i>	<i>C. odoratus</i> L.
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>C. glandulosus</i> L.
	<i>Euphorbia</i>	<i>E. heterophylla</i> L.
Fabaceae	<i>Alysicarpus</i>	<i>A. ovalifolius</i> (Schumach.)
	<i>Calopogonium</i>	<i>C. mucunoides</i> Desv.
	<i>Crotolaria</i>	<i>C. brevidens</i> Benth.
	<i>Crotolaria</i>	<i>C. juncea</i> L.
	<i>Crotolaria</i>	<i>C. ochroleuca</i> G.
	<i>Desmodium</i>	<i>D. tortuosum</i> (Sw.) DC.
	<i>Indigofera</i>	<i>I. hirsuta</i> L.
	<i>Mimosa</i>	<i>M. invisa</i> Mart.
<i>Senna</i>	<i>S. obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	

	<i>Senna</i>	<i>S. occidentalis</i> (L.) Link
Lamiaceae	<i>Cantinoa</i>	<i>C. americana</i> (Aubl.)
	<i>Hyptis</i>	<i>H. suaveolens</i> (L.) Poif.
	<i>Salvia</i>	<i>S. hispanica</i> L.
Malvaceae	<i>Corchorus</i>	<i>C. hirtus</i> L.
	<i>Sida</i>	<i>S. glaziovii</i> K. Schum.
	<i>Sidastrum</i>	<i>S. micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell.
	<i>Sida</i>	<i>S. santaremnensis</i> H.
	<i>Sida</i>	<i>S. spinosa</i> L.
	<i>Sida</i>	<i>S. urens</i> L.
Passifloraceae	<i>Waltheria</i>	<i>W. americana</i> L.
	<i>Turnera</i>	<i>T. subulata</i> Sm.
Poaceae	<i>Digitaria</i>	<i>D. horizontales</i> Willd.
	<i>Digitaria</i>	<i>D. sanguinalis</i> (L.) Scop.
	<i>Echinochloa</i>	<i>E. colona</i> (L.) Link.
	<i>Eleusine</i>	<i>E. indica</i> (L.) Gaertn
	<i>Panicum</i>	<i>P. miliaceum</i> L.
	<i>Pennisetum</i>	<i>P. glaucum</i> (L.) R.Br.
Rubiaceae	<i>Sorghum</i>	<i>S. halepense</i> (L.) Pers.
	<i>Diodella</i>	<i>D. teres</i> (Walter) Small.
	<i>Richardia</i>	<i>R. brasiliensis</i> Gomes
	<i>Richardia</i>	<i>R. scabra</i> L.
	<i>Spermacoce</i>	<i>S. latifolia</i> Aubl.
	<i>Spermacoce</i>	<i>S. verticillata</i> L.

Enseguida, se presentan las descripciones generales del fruto, o en su caso, semilla, y fotografías de 5 especies encontradas en muestras de granos de ajonjolí. Con ayuda de la bibliografía consultada, manuales y documentos digitales es posible mencionar que las especies que a continuación se describen pertenecen a las familias Commelinaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Poaceae y Amaranthaceae.

### ***Commelina benghalensis* L.**

Familia: Commelinaceae

Semillas subterráneas: Son elípticas a ovadas en contorno, 2-3.5 mm de largo, 1.3-2.1 mm de ancho, 0.8-1.1 mm de espesor, con dos caras, un lado convexo y el otro plano. El lado convexo con amplias crestas transversales. El lado plano es liso con un hilo que es la mitad de la longitud de la parte plana, y un surco poco profundo que se extiende transversalmente desde la embrioteca. La testa es opaca, de color crema, amarillo plateado, naranja, gris, o a menudo de diferentes colores. También presenta reticulaciones superficiales pequeñas o grandes en forma de panal.

Semillas aéreas: Similares a las semillas subterráneas excepto, porque están truncadas y por ser más pequeñas, 1.5-2.5 mm de largo, 1-2 mm de ancho, 0.8-1.1 mm de espesor (SENASICA, 2019).



**Figura 7.** Semilla de *Commelina benghalensis* L.

### ***Spermacoce latifolia* Aubl.**

Familia: Rubiaceae

Plano convexo, obovoide-elíptico con (1,6-) 2,0-2,5 (-2,7) mm de largo y (0,9-) 1,1-1,5 (-1,8) mm de ancho por (0,7-)( 0,9-1,1 (-1,2) mm grueso; con la cara dorsal y la

cara ventral fuertemente convexas con un profundo surco longitudinal alrededor del estrófilo claro o oscuro y con excrecencias granulares blanquecinas; surco ventral con ambos extremos cerrados o con los bordes del extremo inferior casi cerrados; con hilo ventral, mediano, bordes curvos hacia el centro de la ranura; tegumento de crustáceo, con una superficie de color marrón claro, amarillento, rojizo, u oscuro, ligeramente brillante, finamente rugoso debido a un panal fino con mallas irregulares (20X); embrión axial, espatulado (Kissmann, 1992).



**Figura 8.** Semilla de *Spermacoce latifolia* Aubl.

***Indigofera hirsuta* L.**

Familia: Fabaceae

Semilla: Base y ápice subtruncado, raramente redondeado, raíz no evidente en la superficie, 1.2-1.8 (-2) mm de largo por (1) 1.1-1.2 mm de ancho, rafe corto, alargado y de color oscuro a casi negro, hilo orbicular, pequeño en el centro de uno de los márgenes redondeados, y de color más oscuro que el tegumento; caras planas ligeramente convexas, tegumento de color muy variable, de amarillo pálido o amarillento verdoso a pardo oscuro, de superficie mate, glabra y arrugada por

alveolos, irregulares, de color verde o ligeramente más oscuro que el tegumento: en brote axial curvo, con radícula tan larga como los cotiledones (Kissmann, 1992).



**Figura 9.** Semilla de *Indigofera hirsuta* L.

***Eleusine indica* L. Gaertn**

Familia: Poaceae

Cariopsis: Contorno elíptico. Sección transversal en forma de corazón. Hay 2 caras planas que se unen a unos 45° en un ángulo redondeado. La tercera cara (lado ventral) tiene un surco longitudinal distinto en forma de V. El ápice es redondeado. Cerca de la base en el lado surcado hay un área aplanada con una cicatriz de inserción redonda ligeramente elevada. En la base del lado angulado, el esculeto es un área dentada oblicua al ángulo. El esculeto y el área aplanada forman juntos una punta roma en la base de la cariósida.

Hay alrededor de 10 arcos en cada cara. Las crestas son estrechas y onduladas. A gran aumento, se ve un patrón reticulado entre las crestas y la superficie parece brillante. Marrón anaranjado oscuro. A gran aumento, las crestas son oscuras y los espacios intermedios son de color naranja claro o medio. Longitud de 1,0-1,3 mm; ancho 0,4-0,5 mm; espesor 0,5-0,6 mm (Davis, 1993).



**Figura 10.** Semilla de *Eleusine indica* L. Gaertn

***Alternanthera tenella* Colla**

Familia: Amaranthaceae

Fruto: utrículos ovoides, cerca de 2 mm de largo, uniseminados que quedan incluidas en el perigonio y proporcionadas por dos brácteas cicladas externamente.

Semilla: De forma lenticular u ovada de 0,8-1,0 mm de largo y 0,6-0,9 mm de ancho, con dos caras convexas con ápice saliente junto a una pequeña depresión que marca la posición del hilo. Superficie lisa y brillante de color marrón amarillento a marrón rojizo con la región del hilo un poco más oscura (Kissmann, 1992).



**Figura 11.** Semilla de *Altenanthera tenella* Colla.

### **Conclusión**

La información recabada en la identificación de 13 familias y 48 especies de malezas en grano de ajonjolí de importación y la creación de la colección de estas semillas, servirá como referencia para futuros diagnósticos hechos en el laboratorio de malezas.

### **Recomendaciones**

De acuerdo con los resultados obtenidos, se recomienda para próximos trabajos, en la parte de identificación de especies tomar en cuenta bibliografía especializada en claves taxonómicas.

## Referencias bibliográficas

Calderón Barraza, O., & Espinosa García, F. J. (1997). Manual de identificación de semillas de maleza. Claves, descripciones e ilustraciones de 74 especies de importancia fitosanitaria (Incluye 25 malezas restringidas y 6 prohibidas). México: SAGAR

Davis, L.W. (1993). Weed Seeds of the Great Plains: A Handbook for Identification. University Press of Kansas. 145p.

DOF. 2000. NOM-043-FITO-99 “Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a México”. Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562778/NOM-043-FITO-1999\\_01032000.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562778/NOM-043-FITO-1999_01032000.pdf)

FAO. (2000). FAOSTAT: Bases de datos estadísticos de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Consultado 11 de junio de 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/es/#data>

Kissmann, K.G., Groth, D. (1992). Plantas infestantes e nocivas. Tomo II: Sao Paulo: BASF Brasileira S.A. 798p.

SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2019). Infografías de malezas de importancia cuarentenaria [Versión 2.0] Tecámac, México: Autor.