



Ricino

Hábito y distribución

El ricino (*Ricinus communis*) (Figuras portada y 1), también llamado tártago, higuera del infierno, higuera infernal, catapucia mayor, higuerrilla y árbol del demonio (Martínez Lara, 2013) es una planta perteneciente a la familia Euphorbiaceae. Una de las características principales de este familia de plantas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, es que generalmente poseen látex.

Su nombre se debe al parecido de las semillas con la especie de garrapata *Ixodes ricinus* (Pita *et al.*, 2004) (Figura 2). El ricino es herbáceo en los países de clima templado y arborescente (hasta de 10 m de altura) en los tropicales y subtropicales (Leal Alvarado, 2009). Es una especie procedente de África tropical y de la India, aunque se cree que pudo haber sido nativa del Medio Oriente; habita en climas cálidos, semicálidos y templados, desde el nivel del mar hasta los 3000 m (Fonnegra *et al.*, 2007 citado por González Ávila *et al.*, 2011). En ocasiones cultivada como oleaginosa industrial y planta ornamental, crece en terrenos de cultivo abandonados, a orillas de caminos, ríos y riachuelos. Está asociada a bosques tropicales caducifolio, subcaducifolio, y perennifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo y bosques mesófilo de montaña, de encino y de pino (Martínez *et al.*, 1996 citado por Martínez Lara, 2013). Es una planta heliófila, adaptada a regiones áridas y semiáridas, siendo la resistencia a la sequía una de sus características más destacadas (Mazzani, 2007). La planta de ricino, a menudo, es confundida con la *Fatsia japonica* (Figura 3).

Su área de distribución mundial incluye Sudamérica (Argentina, Brasil y Chile), Europa (Albania, Dinamarca, Finlandia, Bulgaria, España), Asia (India, China, Japón, Taiwán, Tailandia), Oriente Medio, Australia, Nueva Zelanda e Islas del Pacífico (Hawái). En general, ampliamente distribuida en zonas tropicales de los continentes. Se considera invasora en muchas de estas zonas, como en Argentina, Sudáfrica o en Galápagos. También en los archipiélagos de Madeira y Canarias (Silva *et al.*, 2008).

por Carolina N. Mongiello
mongiello87@hotmail.com

Carolina N. Mongiello
es Profesora en Ciencias
Naturales egresada del Instituto
Superior del Profesorado "Dr.
Joaquín V. González".

Taxonomía

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

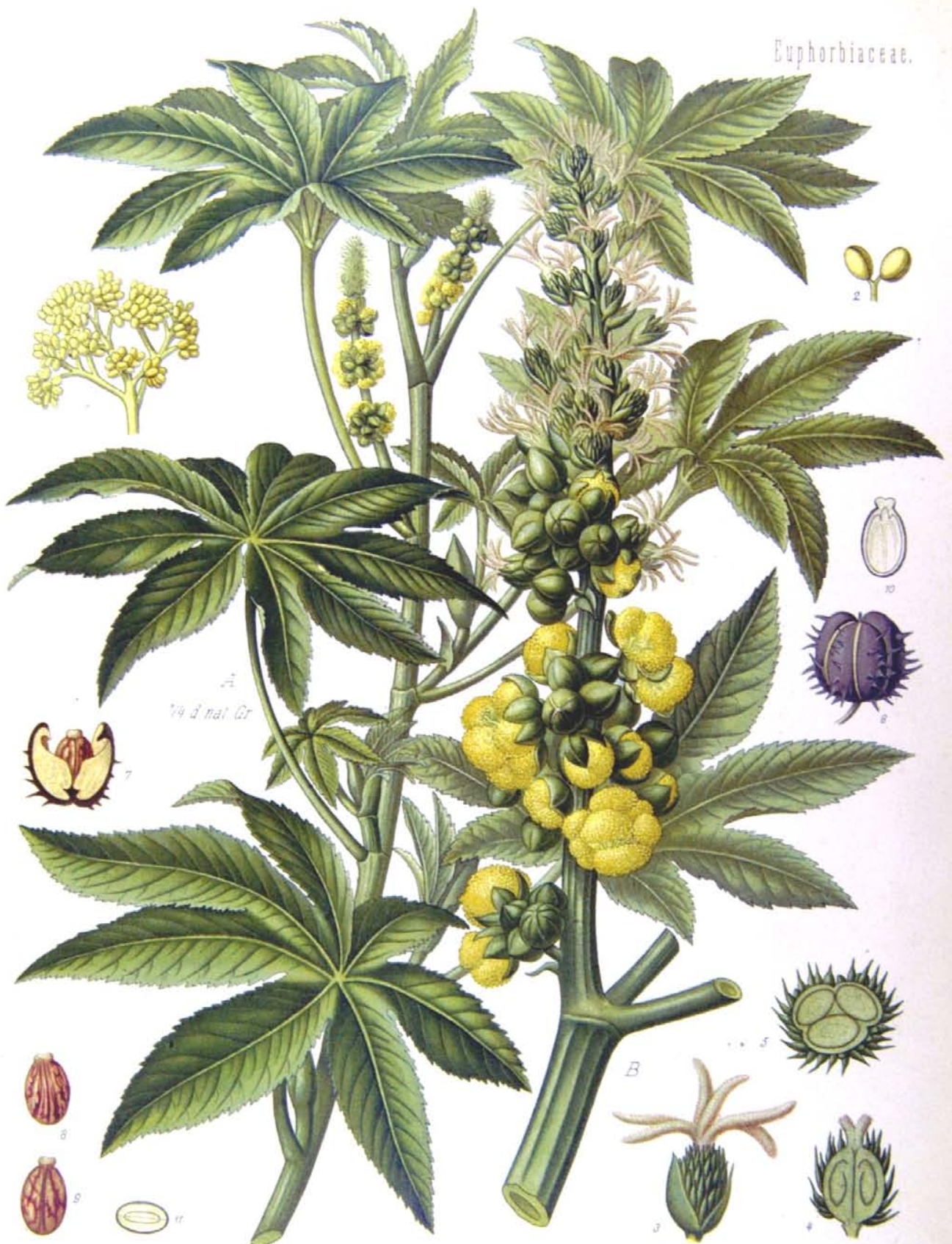
Subclase: Rosidae

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: Ricinus

Especie: *R. communis*



Ricinus communis L.

Figura 2: Lámina con ilustraciones de la morfología de *Ricinus communis*.

Osorno (1986) citado por González Ávila *et al.* (2011) mencionó que existe una gran cantidad de variedades de ricino (Figura 4), con variabilidad en lo que respecta al tamaño de la planta, color, serosidad de los tallos y peciolo; también, de acuerdo al color, forma y tamaño de las semillas y racimos entre otras.

Morfología

En el ricino, la raíz es pivotante y puede alcanzar hasta 3 m de profundidad; los tallos son erectos, glabros, huecos, ramificados, sin látex y los entrenudos tienden a ser cortos en la base e incrementan en longitud a una mayor altura sobre la planta (Weiss, 1983 citado por Córdoba Gaona, 2012); pueden ser verdes, rojos, caobas y estar cubiertos por cera, que se extiende a hojas e inflorescencias. Las hojas son alternas con forma de palma y de hasta 50 cm de longitud (Figura 5). Posee cierto brillo en el haz y son mate en el envés. Están provistas de estípulas unidas caducas que protegen a la hoja en desarrollo, lóbulos lanceolados y márgenes dentados. Una característica distintiva es que presentan glándulas nectaríferas en la unión del peciolo con la lámina, como así también, en la unión con el peciolo (nudo) y sobre este, que sirven de alimento a diversos artrópodos como, por ejemplo, hormigas (Figura 5).

El ricino es una especie alógama; sus flores están agrupadas en una panícula terminal de 10 a 40 cm de largo, la cual, es monoica. Las flores femeninas están localizadas en la parte superior y las masculinas en la parte inferior de la inflorescencia (González Ávila *et al.*, 2011); ambas desprovistas de corola. Empieza a florecer a los 6 meses de edad y las plantas maduras pueden florecer todo el año (Rentería *et al.*, 2006). La polinización del ricino es principalmente anemófila, el viento puede llevar el polen a una distancia de hasta 2 km, aunque también contribuyen los insectos polinizadores (Mazzani, 2007) como, por ejemplo, la abeja doméstica (*Apis mellifera*). Las flores son protogineas; muchas flores femeninas forman semillas y fruto antes de la apertura de las masculinas en la misma inflorescencia (González Ávila *et al.*, 2011).

El fruto es una cápsula indehisciente o dehiscente de tres valvas, alargada o redondeada, de 1 a 2 cm de diámetro; la superficie puede estar cubierta de acúleos o agujones de color verde o rojo antes de la maduración ya que después de esta, viran a color café. En verano, las cápsulas (Figura 6) se abren produciendo un ruido muy particular, como un estallido. Contienen tres semillas, elipsoides, grandes y brillantes de color pardo rojizo con manchas de color café o gris. Las semillas tienen una excrecencia llamada carúncula, ecológicamente conocido como elaiosoma, que es estructura rica en lípidos, proteínas, almidones y vitaminas, la cual atrae a las hormigas que mejoran su dispersión por varios metros a partir de la planta madre. Varios estudios han indicado, que la carúncula tiene un papel

importante al ayudar a la semilla a germinar en condiciones de baja disponibilidad de agua en el suelo (Severino *et al.*, 2012 citado por Córdoba Gaona, 2012). Las semillas, en condiciones adecuadas, son de rápida germinación (obs. personal).

El ricino protege bien su material genético de los predadores: los frutos son "pinchudos" y las semillas son muy tóxicas. Al ser autócora, la dispersión no requiere ayuda externa, los frutos dehiscentes expulsan a distancia las semillas.

Usos

El ricino es una planta con múltiples usos para la sociedad pero, a la vez, posee una de las toxinas más poderosas conocidas. La ricina (Figura 7) es una fitotoxina con actividad citotóxica que está presente en las semillas de ricino. La ricina forma parte del grupo de proteínas inactivadoras de ribosomas (RIPs) de tipo 2, que se caracterizan por presentar dos cadenas polipeptídicas: una capaz de inhibir la síntesis de proteínas y otra con propiedades de lectina, es decir, capaz de unirse a hidratos de carbono presentes en la superficie de la membrana celular (glicolípidos y glicoproteínas) (Pita *et al.*, 2004). La ingesta de las semillas puede provocar la muerte y es tóxica para humanos, animales, insectos áfidos y perforadores. A pesar que en sus semillas han sido identificados diferentes compuestos tóxicos, tales como la recinina, N-demetilrecinina, flavonoides, ácido gálico, ácido gentístico, rutina, ricina y proteínas alérgicas como Ric c1 y Ric c3 (Gahukar, 2010), los cuales pueden tener propiedades insecticidas, existen muchos insectos que se alimentan de diversas partes de la planta (López Guillén *et al.*, 2013).

En casos de ingestión de semillas de ricino por el hombre, hay un período de latencia de 1-6 horas hasta que se manifiestan los primeros síntomas y signos, aunque en algunos casos este período ha sido menor (15-45 minutos). Las manifestaciones clínicas más frecuentes incluyen vómitos, dolor abdominal y diarrea. En los casos de intoxicación grave la diarrea profusa puede dar lugar a deshidratación, con riesgo de shock hipovolémico (Pita *et al.*, 2004), además de lesiones en diversos órganos del cuerpo.

La potente toxicidad de la ricina hizo que fuera utilizada como arma. Uno de los casos más conocidos es el asesinato del periodista búlgaro Georgi Markov (Figura 8), disidente del régimen comunista impuesto en Bulgaria desde 1962. Markov trabajaba en varias emisoras de radio desde las cuales, criticaba el régimen comunista imperante en su país, por lo que, el gobierno búlgaro decidió "silenciarlo" en 1978, mediante un método que fue denominado el "paraguas búlgaro". El arma consistía en una pequeña pistola de aire comprimido camuflada en el extremo de un paraguas y que era capaz de inocular a la víctima un pequeño perdigón que contenía una cantidad letal de veneno. Según



Figura 2: En la imagen se observan semillas de ricino (izq.) que guardan semejanza con la garrapata *Ixodes ricinus* (der.).

Figura 3: *Fatsia japonica*. Debido a su parecido morfológico, esta planta suele confundirse con el *Ricinus communis*.



Figura 4: Variedades de ricino: *Ricinus communis sanguineus* (izq.) y *Ricinus communis mayor* (der.). Foto: Carolina Mongiello (izq.) y Pablo Otero (der.).

Figura 5: Nectarios. Las flechas negras señalan la posición de los nectarios extraflorales en la unión con la lámina y sobre el peciolo (izq.) y en la unión del peciolo con el tallo (der.) en el ricino. Fotos Carolina Mongiello (der.) y Pablo Otero (izq.).



Figura 6: Frutos cápsulas dehiscentes de ricino. Foto: Pablo Otero.

Pita *et al.*, 2004, el 7 de septiembre de 1978, Markov se encontraba en el puente de Waterloo esperando un autobús para ir a su oficina. Sintió un pinchazo en la parte posterior del muslo derecho y al girarse un hombre que portaba un paraguas le pidió perdón. Al día siguiente fue internado con fiebre, vómitos y dificultad para hablar. El 11 de septiembre, a la edad de 49 años, murió de un paro cardíaco. Tras realizar una autopsia al cuerpo del periodista, se encontró en el muslo derecho una bola metálica de 1,53 mm de diámetro con dos agujeros de 0,34 mm de diámetro. Se observó hemorragia intestinal, edema pulmonar, hígado graso y hemorragia y necrosis en nódulos linfáticos (Pita *et al.*, 2004). En el perdigón, compuesto de platino e iridio, se encontró rastros de ricina y los dos orificios estaban recubiertos de una sustancia diseñada para fundirse a 37°C, de modo que cuando la pistola fue accionada, la ricina contenida en el perdigón fue liberada al torrente sanguíneo del cuerpo de Markov, al disolverse la sustancia que recubría los orificios de salida de la toxina del interior de la munición, con la temperatura corporal. El 26 de agosto del mismo año, se había tratado de asesinar con el mismo procedimiento a otro desertor búlgaro, Vladimir Kostov, pero logró sobrevivir debido a que sólo una porción del veneno entró en su organismo. Según Pita *et al.*, 2004, la realidad es que nunca se llegó a detectar ricina en las muestras de tejidos y fluidos biológicos de Markov y Kostov. La posibilidad de que fuese ricina fue indicada por los científicos del establecimiento de defensa química y biológica del Reino Unido en Porton Down, basándose en las observaciones histopatológicas, parecidas a las descritas en estudios *in vivo* en distintos modelos animales y en los informes de los servicios de inteligencia sobre la existencia de programas militares con ricina en países del antiguo Pacto de Varsovia.



Figura 7: Estructura molecular 3D de la ricina. Es una glucoproteína formada por dos cadenas polipeptídicas unidas por un puente disulfuro; la cadena A (en color azul) con 267 aminoácidos y la cadena B (en color naranja) con 262 aminoácidos.



Figura 8: Georgi o Gueorgui Ivanov Markov (1929-1978) quien fue asesinado con el "paraguas búlgaro" que contenía ricina.

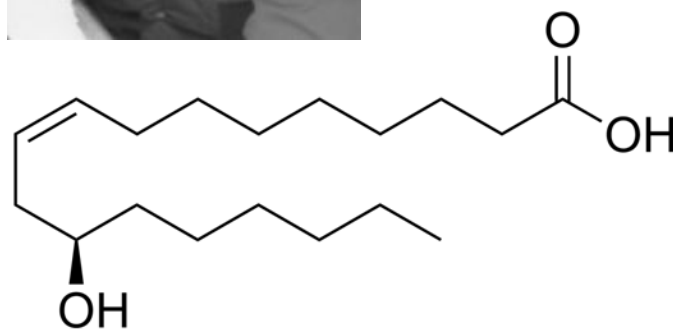


Figura 9: Estructura química del Ácido ricinoléico o ácido 12-hidroxi-9-cis-octadecenóico. Es un ácido graso omega 9 insaturado cuya fórmula química es $C_{18}H_{34}O_3$.

Además, el ricino es una planta cultivada como oleaginosa de uso industrial y ornamental. Su aceite tiene una gran cantidad de aplicaciones industriales, incluyendo lubricantes, plásticos, jabones, líquidos hidráulicos y de frenos, pinturas, colorantes, barnices, tintas, plásticos resistentes al frío, ceras, nylon y en la producción de fibra óptica, productos farmacéuticos y perfumes (Bhardwaj *et al.*, 1996 citado por Mazzani y Rodríguez, 2009). Es rico en ácido ricinoleico (87 a 91%) (Figura 9), el cual le confiere el más alto y estable índice de viscosidad entre todos los aceites vegetales (Brigham, 1993 citado por Mazzani, 2007). Se destacan sus aplicaciones en la industria de los lubricantes, especialmente para aviones y autos de carreras. La industria electrónica se beneficia en la elaboración de resinas aislantes de baja conductividad; en la industria del plástico, el aceite es empleado como precursor del Nylon 11, y de adhesivos y plastificantes. Otras industrias como la de pinturas y tintes, destacan su acción como resina y recubrimiento; en la industria de los cosméticos, se emplea como complemento para la fabricación de tónicos y emulsificantes (Cardona *et al.*, 2009 citado por Córdoba Gaona, 2012). Actualmente, ha ocurrido un auge mundial en la utilización de su aceite para la fabricación de biodiesel, combustible ecológico de origen vegetal que reemplaza o se mezcla con el gasoil del petróleo, el cual supone una notable disminución de las emisiones contaminantes (Mazzani, 2007), principalmente, el monóxido de carbono. Uno de los subproductos de la extracción del aceite de ricino es la torta resultante que es utilizada como abono orgánico, entre otros usos.

Glosario

Acúleos: protuberancia rígida y punzante, de origen epidérmico; aguijón.

Áfido: insectos fitopatógenos que poseen un estilete en su aparato bucal, que les permiten alimentarse de la savia de las plantas.

Alógama: Tipo de reproducción sexual en plantas que consiste en la polinización cruzada, donde el polen de una flor fecunda a otra flor.

Alterna: hojas dispuestas de a una por nudo en el tallo.

Anemófila: transporte del polen por el viento.

Autócora: planta que disemina sus semillas mediante un mecanismo propio sin ayuda de agentes externos.

Caducifolio: planta que pierde sus hojas durante la época desfavorable del año.

Citotóxica: tóxico para las células.

Dehiscente: que se abre en el momento de la madurez a lo largo de costuras bien definidas.

Entrenudo: largo del tallo entre dos nudos (lugar de inserción de las hojas en el tallo) sucesivos.

Estipula: apéndices generalmente laminares, dispuestos a ambos lados de la base foliar. Cumplen funciones de protección y, una vez desarrollada la hoja, su función es fotosintética.

Fitotoxina: sustancia tóxica de origen vegetal.

Glabro: desprovisto de pelo.

Glándulas nectaríferas o nectarios: estructuras epidérmicas glandulares que producen un líquido azucarado y que se encuentran en las flores o también fuera de ellas.

Heliófila: planta que crece a pleno sol.

Herbácea: Planta que no desarrolla tejido leñoso.

Inflorescencia: disposición de las flores sobre las ramas de las plantas o la extremidad del tallo.

Látex: fluido de color blanco, amarillo o rojo, formado por emulsión de proteínas, azúcares, gomas, alcaloides, resinas, etc. que poseen algunas plantas dentro de estructuras denominadas tubos laticíferos.

Monoica: planta que tiene las flores masculinas y femeninas en el mismo tallo.

Oleaginosa: planta de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite comestible o de uso industrial.

Panícula: inflorescencia racimosa compuesta de racimos que van decreciendo de tamaño hacia el ápice.

Pecíolo: pedúnculo foliar mediante el cual, la lámina foliar se inserta al tallo.

Perennifolio: planta que mantiene el follaje durante todo el año.

Pivotante: raíz en la cual, el eje principal originado de la radícula sigue creciendo en dirección vertical hacia abajo y se haya mucho más desarrollado que sus ramificaciones.

Protogínea: flores en las cuales, la maduración del gineceo precede a la del androceo.

Racimo: está formado por un eje de crecimiento indefinido sobre el que se disponen las flores pediceladas que van brotando y madurando desde la base hacia el ápice.

Shock hipovolémico: es una afección en la cual la pérdida grave de sangre y líquido hace que el corazón sea incapaz de bombear suficiente sangre al cuerpo haciendo que muchos órganos dejen de funcionar.

Subcaducifolio: planta que pierde temporalmente sus hojas durante determinada época del año.

Xerófilo: vegetación adaptada a vivir en climas secos o áridos.

Bibliografía

Carretero Ramos, M. (1956). Cultivo del Ricino. Ministerio de Agricultura. Publicaciones de Capacitación Agrícola. Madrid. *Hojas divulgadoras*, Núm. 18-56 H.

Córdoba Gaona, O. (2012). *Comportamiento ecofisiológico de variedades de higuera (Ricinus communis L.) para la producción sostenible de aceite y biodiesel en diferentes agroecosistemas colombianos*. (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias.

Dimitri, M. J. y Orfila E. N. (2008). *Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal*. 5ª ed. Buenos Aires, Argentina: Acme Agency.

Dueñas García, V. M. y Uscocovich Centeno J. G. (2012). *Evaluación de 10 cultivares promisorios de higuera (Ricinus communis L.)*. (Tesis de grado). Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agronómica. Ecuador.

González Ávila, A., García Mariscal, K.P., Hernández García,

M.A., Rico Ponce, H.R., Hernández Martínez, M., Solís Bonilla, J.L., y Zamarripa Colmenero, A. (2011). *Guía para cultivar Higuierilla (Ricinus communis L.) en Jalisco*. Folleto Técnico Núm.1 INIFAP-CIRPAC Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

Leal Alvarado, D. A. (2009). *Caracterización morfométrica de cinco ecotipos de higuierilla (Ricinus communis) en la ESPOL "Campus Gustavo Galindo"*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Ecuador.

López-Guillén, G., Gómez-Ruiz, J., Barrera, J. F., Herrera-Parra, E., Hernández-Arenas, M., Bravo Mosqueda, E., Solís-Bonilla, J. L., Zamarripa-Colmenero, A. (2013). *Artrópodos asociados a higuierilla (Ricinus communis L.) en el sur de México*. SAGARPA-INIFAP-CIRPAS. Campo Experimental Rosario Izapa, Folleto Técnico Núm. 28. Tuxtla Chico, Chiapas, México. 70 p.

Martínez Lara, M. (2013). *Lipasas contenidas en las semillas de Ricinus communis utilizadas como biocatalizador en la transesterificación de triacilglicéridos*. (Tesis de grado). Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería y Ciencias Químicas. Ecuador.

Mazzani E. y Rodríguez E. (2009). Estudio de la variabilidad presente en germoplasma de tártago (*Ricinus communis* L.) en cuanto a racimos, frutos y semillas. *Revista UDO A 764 agrícola* 9 (4), 764-769.

Mazzani, E. 2007. El tártago: la planta, su importancia y usos. *Rev. Digital del Centro Nacional de Investigaciones*

Fuente de las imágenes:

Figura 2: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Ixodes_ricinus_3.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/Ricinus_communis_008.JPG

Figura 3: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Fatsia_japonica.003.JPG

Figura 8: <https://thevieweast.wordpress.com/2011/09/09/the-curious-case-of-the-poisoned-umbrella-the-murder-of-georgi-markov/>.

Agropecuarias, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Tierras de Venezuela. CENIAP HOY # 14.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). *Catálogo español de especies exóticas invasoras Ricinus communis L.* Fecha de actualización de la Memoria: Septiembre 2013. Gobierno de España. RICCOM/EEI/FL060.

Pita R, Anadón A y Martínez-Larrañaga MR. (2004). Ricina: una fitotoxina de uso potencial como arma. Departamento de Toxicología y Farmacología. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. *Rev. Toxicol.*, 21, 51-63.

La ricina y el paraguas búlgaro que asesinó a Markov. Recuperado en julio de 2015 en: <http://www.quimitube.com/toxicidad-ricina-paraguas-bulgario-asesinato-georgi-markov/>

