

Garrya laurifolia Hartw. (Garryaceae)

Arturo Salgado Cordero y Dante Arturo Rodríguez Trejo

Nombres comunes

Se le conoce como aguacatera y como cuauchichic.

Breve descripción

Árbol de hasta 20 m de altura y diámetro de hasta 35 cm (Espejel, 1983). Hojas con pecíolo de 1 a 1.5 cm de longitud, oblongas, lanceolado-oblongas o ublanceolado oblongas, con 6 a 15 cm de longitud y 2 a 4 cm de anchura, glabras en el haz y pubescentes en el envés cuando jóvenes, después glabras. Flores masculinas en racimos compuestos, las femeninas solitarias y axilares. Fruto globoso, de 5 a 8 mm de diámetro, color azul oscuro, glabro (Espinosa, 2010) (Figura 16.1).

Distribución

En el Valle de México se halla entre 2500 y 3100 m de altitud, en sitios con bosque de *Abies* o bosque mesófilo, principalmente, Real del Monte, Iturbide a Tlalmanalco y Amecameca. También se extiende de Chihuahua a Jalisco, Veracruz y Chiapas (Espinosa, 2010).

Importancia

De la zona altitudinal media a la zona más baja del Parque Desierto de los Leones se trata de la especie arbórea que ocupa el segundo valor de importancia. Puede formar

asociaciones con *Abies religiosa* Schl. et Cham., pero también puede constituir la etapa sucesional previa al clímax, el bosque de oyamel. En el mismo parque, en áreas con elevada mortalidad de oyamel, *G. laurifolia* aprovecha el espacio de crecimiento y es menos sensible a los contaminantes, pues mientras la mortalidad promedio del oyamel fue de 47%, en *G. laurifolia* apenas alcanzó 3% (Rodríguez *et al.*, 1989). Se trata pues de una especie a la que no se le ha sacado partido para restaurar bosques de oyamel afectados por declinación forestal, con contaminantes como causa primaria del problema. Es decir, todavía no ha sido propagada extensamente en viveros forestales ni usada en programas de reforestación.

En medicina tradicional sus hojas, con sabor amargo por la garrina que contienen, se utilizan como antidiarreico. También se usa en la obtención de leña y su madera para producir celulosa. Además es de valor artesanal (Espejel, 1983, Martínez, 1991, Niembro, 1990).

Fructificación

El fruto, conforme madura, va tomando las siguientes coloraciones: verde, verde-guinda, guinda oscuro y finalmente negro. La consistencia del fruto es carnosa y su sabor amargo, así esté maduro. Los frutos alcanzan la

madurez entre los meses de enero a abril. Se tienen 3 014 frutos kg⁻¹ y cada fruto tiene una semilla, algunas veces dos (Figura 16.2).

Descripción de la semilla

Las semillas tienen una longitud media de 5.2 mm y una anchura promedio igual a 4.3 mm. La forma de la semilla es abultada, elíptica, ovoide, en ocasiones redonda. La cubierta seminal es lisa, membranosa y de color pardo olivo ligero. La semilla tiene

abundante endospermo, de consistencia carnosa y color verde cremoso.

Siguiendo la clasificación de Martin (1946, cit. por Niembro, 1988), el embrión es pequeño (de menos de ¼) con relación a la cantidad de endospermo. La posición del embrión es basal y presenta dos cotiledones (Figura 16.2D).

A



B



Figura 16.1. A) Bosquete en el Parque Desierto de los Leones, CDMX, y B) ramas y frutos de *Garrya laurifolia*, faldas del volcán Tláloc, Edo. Méx. Fotos: DART, 2001 y 2015.

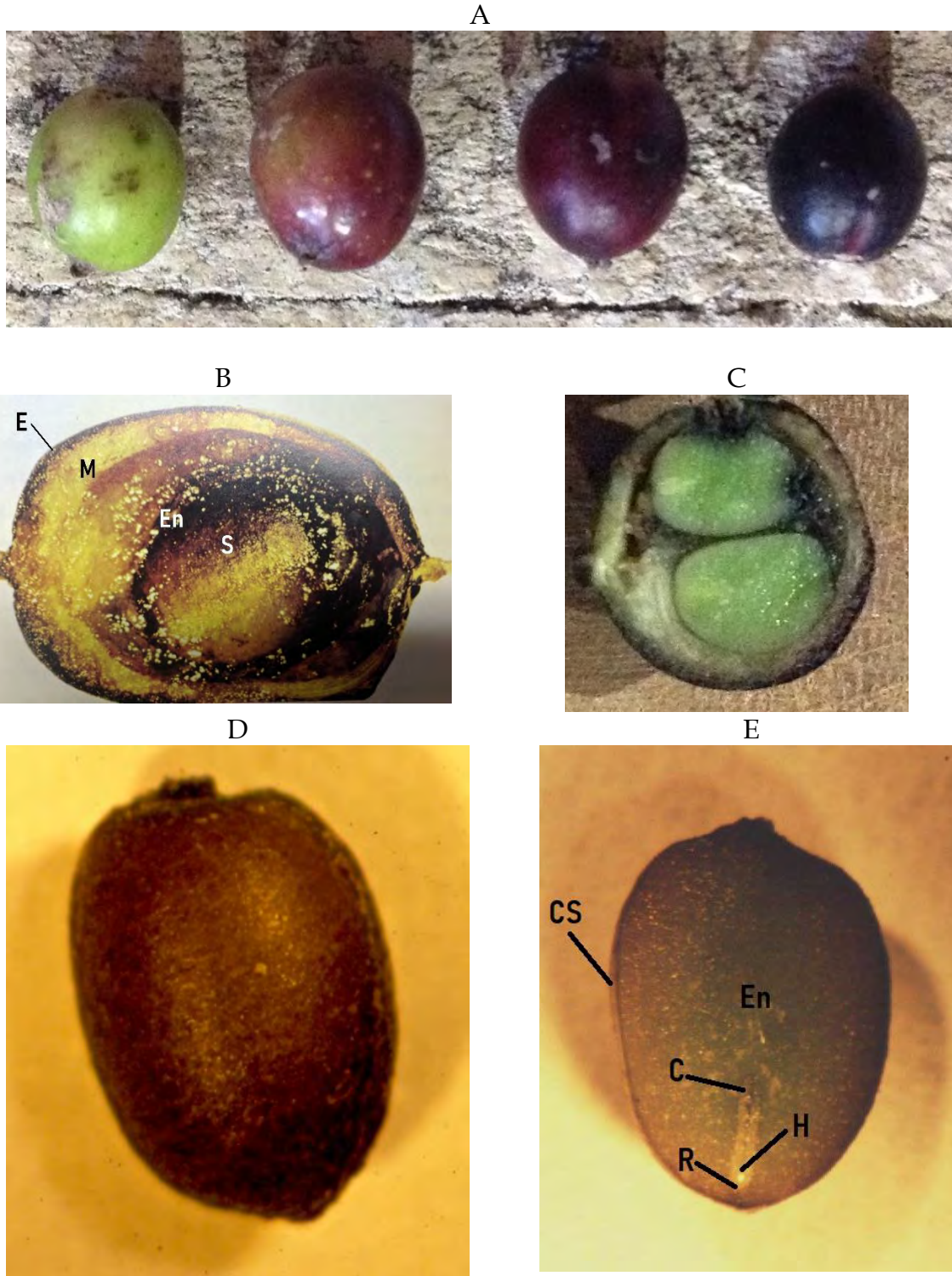


Figura 16.2. A) Maduración del fruto, B) semilla dentro de fruto (E=epicarpio, M=mesocarpio, En=endocarpio, S=semilla). C) Fruto con dos semillas. D) Semilla fuera del fruto. E) Corte longitudinal de una semilla de *G. laurifolia* (CS=cubierta seminal, En=endospermo, C=cotiledones, R=radícula, H=hipocótilo). Fotos: DART.

Análisis de semillas

Procedencia. Los lotes aquí analizados fueron recolectados del Parque Desierto CDMX, Distrito Federal, en marzo y abril de 1993 y enero de 1994. A 3000 m s.n.m.

Pureza. Ya procesada la semilla la pureza obtenida fue alta, igual a 97.5%.

Peso. El peso de las semillas es de 11 769 kg⁻¹, lo cual corresponde a 85 g por cada 1000 semillas.

Contenido de humedad. Debido a su elevado contenido de humedad, de 85%, base en seco, y 45.9%, base en húmedo, esta semilla se clasifica como recalcitrante.

Germinación y factores ambientales.

Las pruebas de germinación se llevaron a cabo en el Laboratorio de Semillas Forestales de la Dificio, UACH, en cámaras de ambiente controlado, con un régimen día/noche de 30/20 °C, fotoperiodo de 10 h, con luz fluorescente y una radiación fotosintéticamente activa de 13.8 a 66.7 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}$. Las pruebas fueron realizadas en cajas de Petri, con sustrato agrolita. Las semillas fueron regadas con agua destilada.

Debido a que se detectó la presencia de latencia morfológica, fueron probados diversos tratamientos para eliminar la latencia. Dichos tratamientos incluyeron no estratificación, estratificación fría en seco (2 °C) durante 141 días y estratificación fría en seco (2 °C) durante 139 días más estratificación cálida (30 °C) en húmedo, durante 2 días. Además, en

cada caso se aplicó sólo la estratificación (o no estratificación), aparte de los tratamientos ácido giberélico 3 a 100 ppm durante 17 h, a 250 ppm por 17 h, a 500 ppm por 17 h, o bien peróxido de hidrógeno (agua oxigenada, H₂O₂) al 1 % durante 1 o dos semanas. En las pruebas de germinación se utilizaron 3 240 semillas.

Se hallaron diferencias significativas en la germinación final entre grupos de estratificación, tratamientos y en la interacción de ambos. Las máximas capacidades germinativas (84.4% y 72.2%) se obtuvieron mediante la estratificación fría y cálida, así como la estratificación fría y cálida más la aplicación de peróxido de hidrógeno al 1%. El testigo tuvo una germinación de 1.7%. Entre los diferentes tratamientos, se comenzó a observar germinación 33 días después de establecido el experimento y hasta el día 124. El cuadro 16.1. muestra los resultados de un experimento sobre germinación. Las curvas de germinación acumulada para estos tratamientos se ven en la Figura 16.3 (Salgado y Rodríguez-Trejo, 1996).

Energía germinativa. Posteriormente a la estratificación en frío y luego cálida, además de la aplicación de ácido giberélico 3, la semilla alcanzó el 70% de la germinación final en 52 días. Otro tratamiento, también con estratificación fría y luego cálida, pero con la aplicación de peróxido de hidrógeno, obtuvo la máxima germinación en 24 h de entre diversos tratamientos probados, con 26.7%.

Cuadro 16.1. Respuesta de germinación en *Garrya laurifolia* ante diferentes tratamientos.

Tratamiento	CG (%)	M24 (%)	EG70 (días)	DPER (días)
Sin estratificación				
Testigo	1.7f	3.01.7d	72.0cdef	68.0bcde
AG3 100 ppm 17 h	0f	0d	0g	0f
AG3 250 ppm 17 h	1.7f	1.7d	74.0cdef	71.0b
AG3 500 ppm 17 h	1.7f	1.1d	73.0cdef	72.8b
H ₂ O ₂ 1 % 1 semana	44.9cde	16.7abc	105.7a	100.0a
H ₂ O ₂ 1 % 2 semanas	28.9de	12.8bc	99.0ab	100.0a
Estatificación fría (2 °C) en seco, 141 d.				
Testigo	59.4bc	20.6ab	79.7bc	78.6b
AG3 100 ppm 17 h	36.1cde	13.3bc	71.1cdefg	67.9cde
AG3 250 ppm 17 h	32.2de	12.2bc	79.0bc	73.0b
AG3 500 ppm 17 h	40.6cde	12.8bc	77.3dc	70.5bc
H ₂ O ₂ 1 % 1 semana	51.1cd	17.8ab	72.3cdef	68.3cde
H ₂ O ₂ 1 % 2 semanas	22.8e	7.2c	57.8defg	56.7cdef
Estatificación fría (2 °C) en seco, 139 d más estratificación en cálido (30 °C) por 2 d.				
Testigo	84.4a	21.7ab	74.7cde	69.3bcd
AG3 100 ppm 17 h	35.6cde	14.5abc	54.2fg	54.7def
AG3 250 ppm 17 h	41.7cde	15.5abc	55.2efg	54.8def
AG3 500 ppm 17 h	40.0cde	15.6abc	51.8g	51.4f
H ₂ O ₂ 1 % 1 semana	77.2ab	26.7a	67.0cdefg	64.9cdef
H ₂ O ₂ 1 % 2 semanas	26.1de	10.5bc	55.0efg	54.4ef

CG = capacidad germinativa, M24 = máxima germinación en 24 h, EG70 = energía germinativa (70% de la capacidad germinativa), DPER = número de días para la emisión de la radícula (Salgado y Rodríguez-Trejo, 1996).

Viabilidad. Se obtuvo una viabilidad de 100% mediante radiografías de alto contraste.

Latencia. Se detectó latencia morfológica en la semilla, caracterizada porque a la madurez del fruto el embrión todavía no está totalmente desarrollado. Luego de los tratamientos de estratificación el

embrión completó su desarrollo y pudo germinar. En su habitat, son bajas temperaturas las que realizan este tratamiento de manera natural, incluso en primavera pues las heladas son frecuentes en los ambientes donde se encuentra *G. laurifolia*. Por ejemplo, para el Parque Desierto de los Leones se refieren más de la mitad de los días del año con heladas (Figura 16.4).

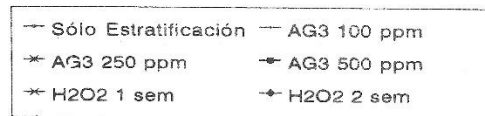
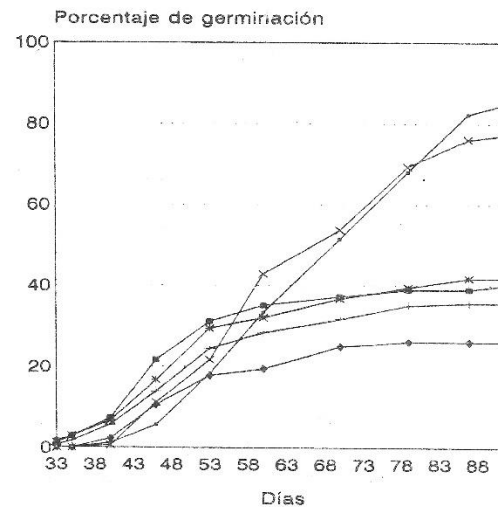
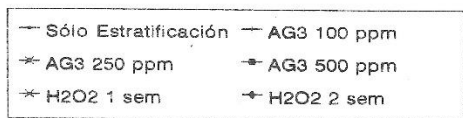
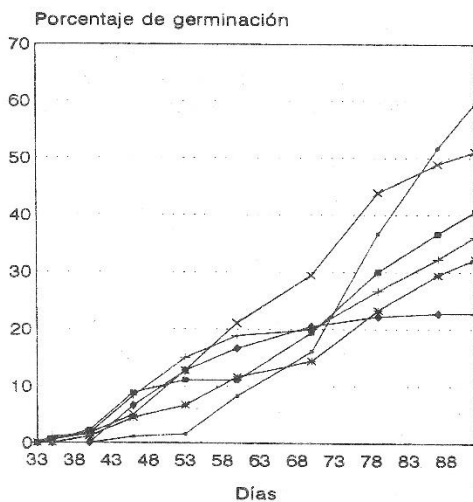
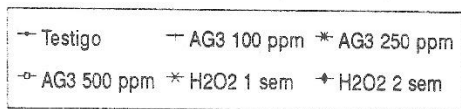
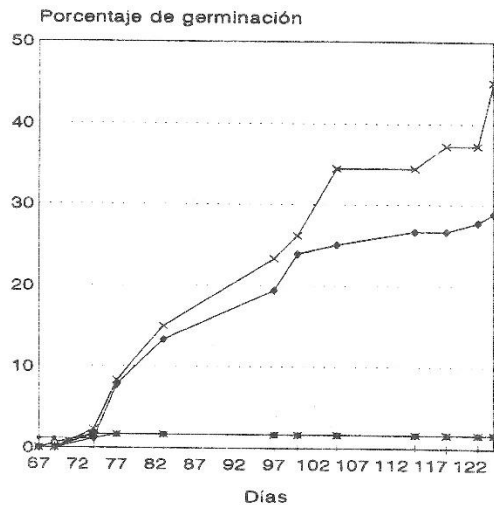


Figura 16.3. Curvas de germinación acumulada de las pruebas de germinación a *G. laurifolia* (Salgado y Rodríguez-Trejo, 1996).

Regeneración natural

Dispersión. La semilla puede ser dispersada por aves o mamíferos que se alimentan del fruto, así como por gravedad cuando cae solo al piso

forestal. En este último caso hay mayor posibilidad de dispersión sobre laderas pronunciadas, siempre que los detritos, sotobosque y rocas lo permitan.

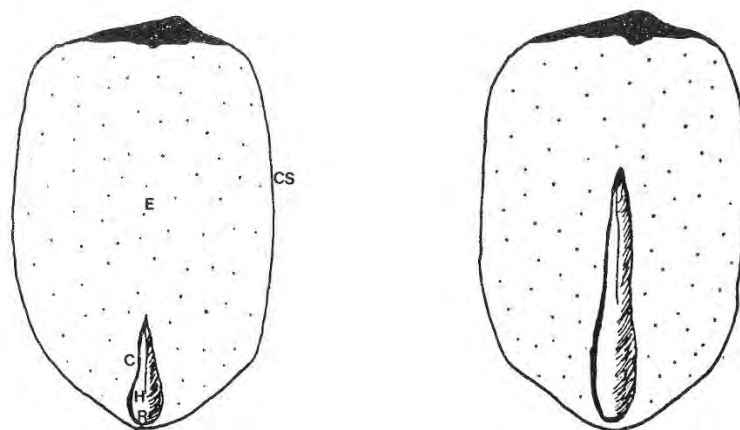


Figura 16.4. Izquierda, semilla de *G. laurifolia* con latencia morfológica y partes de la semilla: CS, cubierta seminal, E, endospermo, C, cotiledones, H, hipocótilo, R, radícula. A la derecha, la semilla con la latencia superada, lo que es indicado por el completo desarrollo del embrión. Ilustración: ASC.

Banco de semillas. Por tratarse de una especie con semillas recalcitrantes, por su elevado contenido de humedad, es posible que no forme bancos de semilla.

Implicaciones para el manejo de la semilla en viveros

Tolerancia a la sombra. Las pruebas de germinación se realizaron sin sombra, por lo que aparentemente es una especie intolerante. Esto se confirma porque no es común observar regeneración abundante bajo las copas de las propias *G. laurifolia*. (Figura 16.5).

Tipo de germinación. La germinación de la semilla de esta especie es epigea, según se muestra en la figura 16.6.

Cómo recolectar la semilla. Los frutos son recolectados de los árboles cuando están maduros, entre enero y abril. Como todo fruto carnoso, se recomienda llevar a cabo el beneficio a la brevedad.

Beneficio. Para la extracción de las semillas hay que tallar los frutos sobre una malla metálica fina, con una lija para madera, y así despulparlos (Figura 16.7A). A continuación se enjuagan en agua (Figura 16.7.B), para separar la semilla viable (que tenderá a sumirse) de la pulpa, la cual flotará (Figura 16.7.C). Después hay que poner a secar a la sombra las semillas para aplicarles algún fungicida y almacenarlas, o bien utilizarlas en el vivero o el laboratorio.

Almacenamiento. Apenas extraída la semilla, se recomienda su almacenamiento a 2 °C en seco, mismo que paralelamente servirá de tratamiento estratificadorio.

Tratamiento previo a la siembra. Dada la latencia morfológica de la semilla, es necesario aplicar estratificación, según se describe en el apartado de germinación.



Figura 16.5. Regeneración de *Garrya laurifolia* entre un encinar al pie del volcán Tláloc, Texcoco, Edo. de Méx. Foto: DART, 2015.

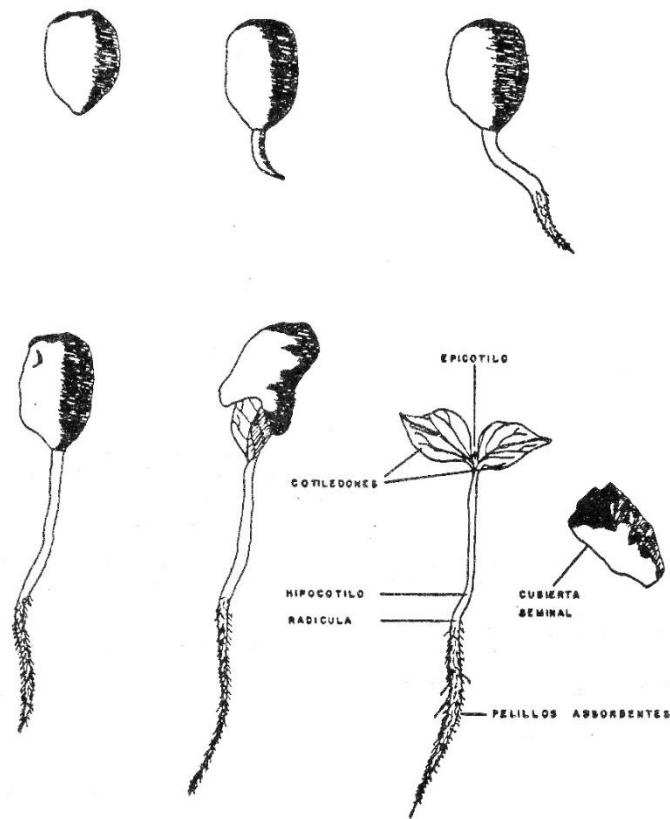


Figura 16.6. Proceso de germinación de *G. laurifolia* hasta el día 50. Ilustración: Arturo Salgado C.

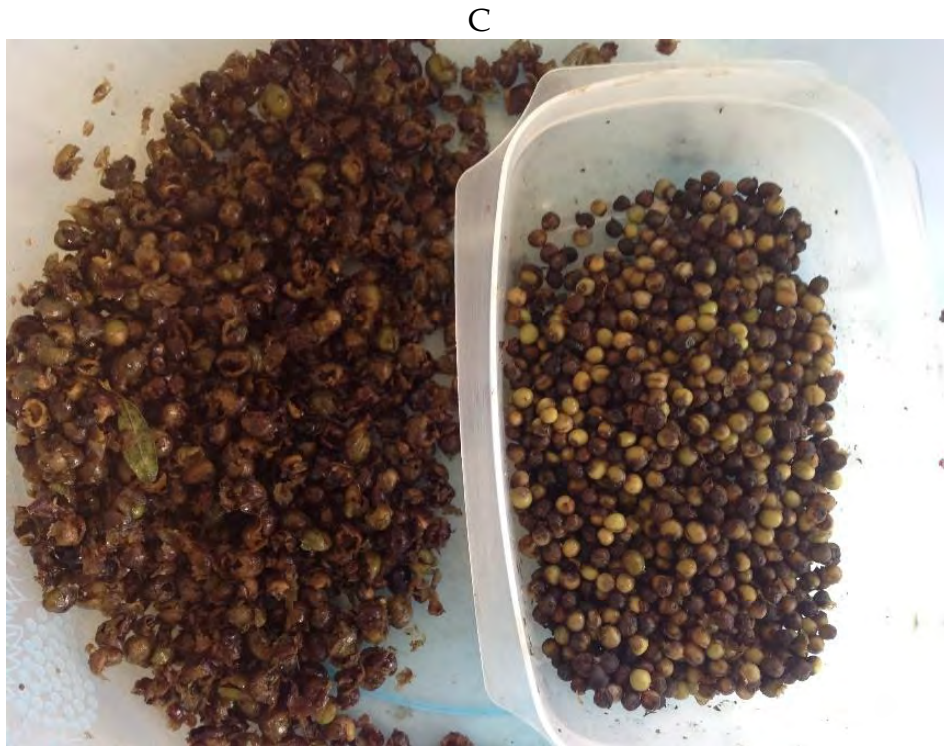


Figura 16.7. Beneficio de *G. laurifolia*. A) Despulpado con lija sobre malla. B) Separación de pulpa y semilla en agua. C) Pulpa (izquierda) y semilla (derecha) separadas. Fotos: DARC, 2015.

Literatura citada

- Espejel, J. 1983. Flora de Veracruz. Inireb. Fascículo 33. 6 p.
- Espinosa G., J. 2010. Garryaceae. In: Rzedowski, J. y G. C. de Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del Valle de México. Conabio. México. pp. 78-80.
- Martínez, M. 1991. Las Plantas Medicinales de México. Botas. México. 656 p.
- Niembro R., A. 1988. Semillas de Árboles y Arbustos. Ontogenia y Estructura. Limusa-Noriega. México. 285 p.
- Niembro R., A. 1990. Árboles y Arbustos Útiles de México. Limusa-Noriega. México. 206 p.
- Rodríguez T., D. A., A. Sierra P., V. O. Bonilla A., V. Flores R., M. A. González R., M. C. Olguin C., H. Acosta D., M. P. Ruiz H., R. Valladares M., y F. Gómez S. 1989. Estructura y dinámica del bosque de oyamel afectado por declinación forestal en el Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones (inédito).
- Salgado C., A., y D. A. Rodríguez T. 1996. Análisis de la semilla de *Garrya laurifolia* Hartw. Especie opción para plantaciones protectoras en el Parque Desierto de los Leones. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales 1: 89-95.