



ISSN 2448-508X

# KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 25

Número 51

Enero-Abril 2019

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas



« REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA »



**PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA ASIGNATURA «ALGAS Y BRIOFITAS» DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE LA DACBiol.**  
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

*Fotografía: cortesía de Ma. Guadalupe Rivas Acuña.*



# UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

#### DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez  
Rector

Dra. Dora María Frías Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

M. en C. Raúl Guzmán León  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

M. en A. Rubicel Cruz Romero  
Secretario de Servicios Administrativos

L.C.P. Elena Ocaña Rodríguez  
Secretaria de Finanzas

M.C.A. Rosa Martha Padrón López  
Directora de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dr. Raúl Germán Bautista Margulis  
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBiol-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni  
Coordinador Administrativo, DACBiol-UJAT

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber  
Coordinador de Docencia, DACBiol-UJAT

Biól. Blanca Cecilia Priego Martínez  
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBiol-UJAT

#### COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)  
Editor fundador

Dra. Lilia María Gama Campillo  
Editor en jefe

Dra. Carolina Zequeira Larios  
Dra. María Elena Macías Valadez Treviño  
Editores asociados

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Editor ejecutivo

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña  
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez  
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez  
Corrector de pruebas

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Lic. Ydania del Carmen Rosado López  
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez (†)  
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García  
Soporte técnico institucional

M.Arq.; M.A.C. Marcela Zurita Macías Valadez  
Traductor

Pas. Lic. Biología José Francisco Juárez López  
Apoyo técnico

#### CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman  
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa  
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez  
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

M. en C. Mirna Cecilia Villanueva Guevara  
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco - México

Dr. Julián Monge Nájera  
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro  
Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

# KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto en la siguiente dirección: [www.revistas.ujat.mx](http://www.revistas.ujat.mx); por otro lado se halla citada en:

PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias):  
[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal):  
[www.latindex.unam.mx/index.html](http://www.latindex.unam.mx/index.html)



#### Nuestra portada:

Interacción con el entorno: conocimiento y aplicación.

#### Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

**Fotografías:** Imágenes cortesía de Rosique, Valdez y colaboradores; así como de Peña López; artículos publicados en este número.

KUXULKAB', año 25, No. 51, enero-abril 2019; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <http://www.revistas.ujat.mx>; [kuxulkab@ujat.mx](mailto:kuxulkab@ujat.mx). Editor responsable: Lilia María Gama Campillo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 11 de enero del 2019.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBiol y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Editorial

## Estimados lectores:

En este número 51 (enero-abril, 2019) de **KUXULKAB'**, se presentan cinco interesantes artículos, principalmente y en su mayoría, relacionados a temas dirigidos al estudio de tópicos taxonómicos, herramientas para la conservación y preservación de flora y fauna, así como la mitigación del cambio climático. A continuación, brindamos una corta reseña sobre las aportaciones expuestas en este número de la revista.

«*Estudio morfológico de 10 taxa de los Jardines de la DACBIOL de Villahermosa, Tabasco*»; en esta ocasión los autores aportan información respecto a la generación de una palinoteca, exponiendo los resultados encontrados en un estudio sobre espacios de la División Académica de Ciencias Biológicas.

«*¿Son los modelos de distribución potencial una herramienta certera de la biología de la conservación?*»; en dicho escrito se describe la utilización de esta herramienta como alternativa en la toma de decisiones para la conservación de flora, fauna, áreas y ecosistemas, así como para identificar el efecto del cambio climático.

«*Métodos ex situ de recuperación terciaria de petróleo empleando microorganismos*»; escrito donde se expone un método de recuperación de dicho producto como materia prima en México, considerando principalmente, la disminución del impacto a los ecosistemas.

«*Propagación de plantas de cacao mediante injertos*» material que aborda uno de los diversos métodos para propagar el cultivo del cacao, considerando, la alta eficacia que tiene el proceso de enjertación en la región.

«*Conocimiento tradicional, ¿una alternativa al cambio climático?*»; aportación que menciona ejemplos en donde la practica tradicional de las comunidades indígenas, forman parte de la capacidad de adaptación al cambio climático .

Siempre es grato tener la oportunidad de reconocer el interés de la comunidad en considerarnos como un espacio para compartir sus resultados, reflexiones e ideas, siendo objetivos al fortalecimiento de la divulgación científica. Además, este trabajo solo es posible gracias a la labor de los profesores e investigadores que nos apoyan en la revisión y dictamen del material, con el fin de garantizar la calidad de nuestra revista.

El decidido impulso de las autoridades de la División Académica de Ciencias Biológicas que dan a **KUXULKAB'**, permite ratificar nuestra invitación a utilizar esta plataforma de divulgación para compartir la información, que, desde cada una de sus áreas de trabajo generan día a día.

*Lilia María Gama Campillo*  
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

*Rosa Martha Padrón López*  
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

# Contenido

## **ESTUDIO MORFOPOLÍNICO DE 10 TAXA DE LOS JARDINES DE LA DACBioI DE VILLAHERMOSA, TABASCO 05-16**

MORPHOLINO STUDY OF 10 TAXA IN THE GARDENS OF THE DACBioI OF VILLAHERMOSA, TABASCO

*Marcela Alejandra Cid Martínez, Karla Yanet Reyes García & Reyna Lourdes Fócil Monterrubio*

## **¿SON LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN POTENCIAL UNA HERRAMIENTA CERTERA DE LA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN? 17-24**

ARE POTENTIAL DISTRIBUTION MODELS AN ACCURATE TOOL OF CONSERVATION BIOLOGY?

*Yazmin del Carmen Rosique de la Cruz, Juan de Dios Valdez Leal, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Lilia María Gama Campillo, Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Luis José Rangel Ruiz & Francisco Javier Hernández Sánchez*

## **MÉTODOS *ex situ* DE RECUPERACIÓN TERCIARIA DE PETRÓLEO EMPLEANDO MICROORGANISMOS 25-32**

*ex situ* METHODS FOR THIRD OIL RECOVERY USING MICROORGANISMS AND THEIR METABOLITES

*Fátima García Frías, Reyna Lourdes Fócil Monterrubio, Marcia Eugenia Ojeda Morales, Miguel Ángel Hernández Rivera & Uri Marcial Ojeda Morales*

## **PROPAGACIÓN DE PLANTAS DE CACAO MEDIANTE INJERTOS 33-40**

PROPAGATION OF COCOA PLANTS BY GRAFTING

*Jorge Luis Peña López*

## **CONOCIMIENTO TRADICIONAL, ¿UNA ALTERNATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO? 41-47**

TRADITIONAL KNOWLEDGE, AN ALTERNATIVE TO CLIMATE CHANGE?

*Milca Mayo Mendoza*





## PROPAGACIÓN DE PLANTAS DE CACAO MEDIANTE INJERTOS

### PROPAGATION OF COCOA PLANTS BY GRAFTING

Jorge Luis Peña López✉

Biólogo por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); estudiante de la Maestría en Ciencias Ambientales de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología) en la UJAT.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039; Villahermosa, Tabasco; México.

✉ jorgeluis\_penalopez@hotmail.com

🆔 0000-0002-6852-5327

#### Como referenciar:

Peña López, J.L. (2019). Propagación de plantas de cacao mediante injertos. *Kuxulkab'*, 25(51): 33-40, enero-abril. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a25n51.2923>

#### Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a25n51.2923>

### Resumen

La producción y cosecha de cacao a nivel mundial y regional se ha visto afectada por diversos factores, siendo las enfermedades fúngicas las principales. El tener cultivadas plantas resistentes a estas enfermedades brinda la posibilidad de cosechar un mayor número de frutos sanos, lo que se ve reflejado en una mayor productividad e incrementa el ingreso económico de las familias productoras. Uno de los métodos que más se utilizan es el injerto de variedades genéticas con características de interés agronómico (variedades élite) disminuye las problemáticas de baja producción y presencia de enfermedades. Existen diversos métodos para propagar cacao, pero dentro de este trabajo solo se aborda el proceso de enjertación debido a su alta eficacia en la región.

**Palabras clave:** Variedades élite; Yema; Patrón.

### Abstract

The production and harvest of cocoa worldwide and regionally has been affected by several factors, being fungal diseases the main ones. Having resistant grown plants to these diseases gives the possibility of harvesting a greater number of healthy fruits, which is reflected in higher productivity and increases the economic income of the producing families. One of the most used methods is the grafting of genetic varieties with characteristics of agronomic interest (elite varieties) reduce problems of low production and presence of diseases. There are several methods to propagate cocoa, but this work only considers the grafting process due to its high efficiency in the region.

**Keywords:** Elite varieties; Bud; Pattern.

El cacao ha sido, y sigue siendo, uno de los cultivos más conocidos en México. El fruto, mejor conocido como mazorca, contiene semillas que son de importancia comercial y cultural, debido a que de ésta se obtiene la pasta con la que se produce el *chocolate*; éste se forma al mezclar dicha pasta con distintos endulzantes y especias aromáticas. Además, en estados como Puebla, las semillas se utilizan como ingrediente para la elaboración del mole (Quirarte, 2013). Este árbol y principalmente sus frutos, están íntimamente ligados en México, a la región sur del país y en específico al estado de Tabasco.

El árbol del cacao (*Theobroma cacao* L.) es originario de América Tropical. Se conoce que el género *Theobroma* se extiende por toda América Central, al Oeste y el Norte de las Guayanas en el Amazonas y la zona sur de México. Estas regiones fueron el origen de las dos variedades representativas del cacao, el <Criollo> y el <tipo Forastero> (Ogata, 2007; Avendaño-Arrazate, Ogata-Aguilar, Gallardo-Méndez, Mendoza-López, Aguirre Medina & Sandoval-Esquivez, 2010).

Los estados de Tabasco y Chiapas concentran la mayor superficie cultivada de cacao en el país, además de la mayor producción en conjunto. Sin embargo, los niveles de cosechas han ido disminuyendo de 75,336 hectáreas y 36,360 toneladas en 1980, a 61,397 hectáreas y 28,007 toneladas en 2015 (SIAP, 2018). Estos datos reflejan la problemática presente que está relacionada con la edad de las plantaciones, la baja fertilidad edáfica, los altos costos de producción, precios muy bajos del producto, presencia de intermediarios (coyotes) y enfermedades entre las que destaca la moniliasis (*Moniliophthora roreri*); (Díaz-José, Aguilar, Ávila, Rendón-Medel & Santoyo-Cortés, 2013).

Tradicionalmente el árbol del cacao ha sido propagado mediante la selección de semillas, y ha generado una alta diversidad genética en las plantaciones locales. Esto ha conllevado que los genotipos cultivados no cuenten con las características necesarias para afrontar los embates de las diferentes plagas y enfermedades presentes en la región.

Debido a la problemática que trajo consigo la presencia de la moniliasis, se han llevado a cabo diversos proyectos para frenar su avance por el Estado. Uno de estos, ha sido la impartición de talleres o cursos que promuevan la propagación de plantas que cuenten con características de interés para los agricultores (resistencia a enfermedades, alta producción, fácil manejo) mediante la enjertación (López, 2011). Este método permite aprovechar las características de una planta de buena calidad, y reproducirla con eficacia en un menor tiempo que el que conlleva la siembra tradicional.

Por eso, el objetivo de este trabajo es promover la enjertación como mecanismo de multiplicación de variedades importantes, mediante el conocimiento del proceso del mismo. El trabajo de injertación se llevó a cabo en el invernadero del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), campus Huimanguillo.

«El cacao, planta ancestral de gran importancia cultural, ecológica y económica. En la época precolombina la semilla se utilizaba para una bebida que fue considerada como alimento de los dioses y de ahí su nombre genérico científico *theo*=dios y *broma*=alimento; además, fue usado por los mayas, aztecas y otros grupos como moneda»

Ramírez (2008)

### ¿Cuál es el fin de injertar?

El injerto, ha sido el método más utilizado para la reproducción vegetativa de distintas variedades agrícolas, como la naranja, limón y el cacao. Esta práctica es implementada cuando se requiere conservar las características de las plantas para reproducirlas a fin de aumentar o mantener un cultivo (lámina 1C), impidiendo variaciones en el plan reproductivo, que sucede al propagar mediante semillas.

En resumen, este proceso se basa en aprovechar una yema de las ramas de un árbol seleccionado y posteriormente unirla a una planta joven denominada *patrón*, la cual se generó mediante una semilla seleccionada (Cueto-Moreno, Aguirre-Medina, Zamarripa-Colmenero, Iracheta-Donjuan & Olivera-De los Santos, 2007).

**Ventajas de injertar:** La planta que se conduce mediante este método, mantiene las cualidades del árbol que se quiere propagar (resistencia a enfermedades, vigor de producción).

Permite un mejor aprovechamiento y manejo de los materiales que se quieren propagar y reproducir. Tiene la ventaja de que, el productor, puede seleccionar los árboles que producen mucho y se enferman menos en su plantación y propagarlos a voluntad. Esto permite que cada yema seleccionada pueda formar un árbol idéntico, con las características que el productor desea. La planta que se produce mediante este método fructifica, con mayor rapidez que las plantas propagadas mediante semillas.



**Lámina 1.** A) Bolsas con sustrato; B) Plántulas de 4 a 5 meses de edad para injertar; C) Frutos de cacao seleccionados para la obtención de semillas de calidad; D) herramientas para injertar; E) Varetas; F) Brote o botón para injertar.

**Los 'Patrones':** Se conoce como *patrón* a una planta que se originó mediante semilla y que proviene de árboles con buena salud, con buena adaptación al cultivo pero que no se necesita que sea una variedad sobresaliente (lámina 1B).

Se recomienda el uso de bolsas de plástico, de las negras, con una medida de 10 x 8 pulgadas. También, se deben de llenar las bolsas con una mezcla que este conformada por tres partes de tierra, una de aserrín y una de abono, preferiblemente orgánico (Cueto *et al.*, 2007). Estas bolsas deberán de estar colocadas de dos a cuatro hileras con una distancia aproximada de 50 centímetros entre cada hilera, para que sea más fácil el poder injertar (lámina 1A). Una vez llenadas las bolsas se puede proceder a sembrar las semillas previamente seleccionadas, y estas deberán colocarse con la parte más gruesa hacia el suelo o de costado, según la preferencia del productor.

### Técnica para hacer injertos

**Equipo necesario.** El equipo que se utiliza para injertar son los siguientes: algodón, alcohol, cinta de plástico, piedra para afilar, navaja y tijera de podar (lámina 1D).

**¿Cuál es el proceso de la injertación?** Lo primero es seleccionar la o las plantas que nos interesa propagar, estas deben de ser aquellas que produzcan mucho y se enfermen poco, preferentemente. Se cortan las varetas que son portadoras de las yemas de interés en el momento en que se vaya a injertar (lámina 1E); es posible utilizar chupones o ramas jóvenes, con la condición de que no estén muy expuestas al Sol.

Las varetas (ramas que contienen brotes de hojas) deben de ser del mismo grosor que las plantas que se utilizaran como patrones, evitando las partes de la vareta que sean de un color muy verdoso o tierno, al igual que las zonas más viejas y oscuras (Cueto *et al.*, 2007; López-Medina & Gil-Rivero, 2017). Se recomienda la parte media de la vareta de color café claro, ya que esta zona presenta yemas ligeramente emergidas.

En general, las varetas que miden entre 30 y 40 centímetros de largo pueden contener unas 8 o 10 yemas listas para injertar (lámina 1F). A las varetas, se les cortan las hojas, pero se recomienda dejar una parte del peciolo, esto evita la pronta disección de la vareta. Cuando se van a transportar las varetas a un lugar muy lejano, se utiliza papel de periódico húmedo o también hojas de plátano. Todo esto para proteger la vida útil de las varetas.

Si es muy lejana la zona donde se pretende injertar, lo ideal es parafinar los extremos de las varetas con cera y mojarlas con alguna solución que prevenga la aparición de hongos. La planta que tendrá la función de patrón debe tener una edad aproximada de cuatro a cinco meses y un grosor promedio de un centímetro.

Se recomienda eliminar las hojas inferiores para que no molesten al momento de injertar. Un punto importante que suele obviarse es que, después de cada cierto número de injertos, es recomendable desinfectar la navaja con un algodón empapado con alcohol (Ramírez, López, Espinoza & Villareal, 2009). Esto ayuda a evitar la propagación de alguna plaga de planta a planta (lámina 2A).

**¿Cómo preparar la planta patrón?** En el tejido del 'arbolito', se deben hacer dos incisiones de forma paralela de aproximadamente unos tres a cuatro centímetros de longitud, esto debe de hacerse por debajo de la cicatriz que dejan los cotiledones al abrir (lámina 2C). Esto tiene como fin evitar la salida de chupones que pueden ser molestos y causar la confusión al podar la planta.

Los cortes deben de tener una separación de unos ocho milímetros para poder colocar de manera efectiva el parche; después, se hace una incisión transversal en la corteza con el fin de formar una lengüeta que permita levantar el tejido en forma de <U> o <V> y que al bajarla esta quede de manera invertida (lámina 2B). La incisión que se hizo en forma de <U> le permite al injertador levantar la lengüeta y cubrir la yema, con lo cual evita la entrada de agua. Esta protección evita que la yema se pudra por exceso de agua.

En el área donde se hizo el corte, usando el dorso de la navaja y el dedo pulgar, debe de desprenderse hacia abajo la lengüeta del patrón, quedando expuesto el espacio para colocar la yema. En este punto, lo más recomendable es no tocar el tejido que queda al descubierto, tanto el del tronco como el de la lengüeta. Esto se recomienda para evitar contaminar al tejido interno de la planta.

**Extracción de la yema.** En la yema que se ha seleccionado de la vareta, se debe cortar el pedazo del peciolo que quedo en la vareta. Se sostiene la vareta de un extremo y el otro extremo se apoya en el cuerpo, ya sea a la altura del pecho o agachado apoyado el extremo con la pierna, para hacer dos cortes longitudinales a ambos lados de la yema, de unos cuatro centímetros de largo y siete milímetros de ancho (lámina 2C y 2F).



**Lámina 2.** A) Preparación del equipo de trabajo; B) Corte del tallo de la plántula; C) Corte del parche en la vareta; D) Unión de los tejidos; E) Amarre con cinta plástica para proteger los tejidos expuestos; F) Línea de injertación.

El tamaño del parche que contiene a la yema es de unos tres a cuatro centímetros de largo por siete milímetros de ancho, y como regla general siempre debe ser del mismo ancho que el corte hecho al patrón, esto es para que exista un buen contacto entre ambas superficies.

**Fijación de la yema.** En cuanto se desprende la yema debe de ser insertada <inmediatamente> en donde se hizo el corte en el patrón, de manera que ambos tejidos tengan buen contacto.

Una vez fijados, se debe de envolver por completo la yema en el patrón con alguna cinta de plástico que sea flexible, que sea de unos 30 centímetros de largo y unos tres o cuatro centímetros de ancho (lámina 2D). Se debe de amarrar de abajo hacia arriba y se debe de ir ajustando la cinta para que el amarre quede a unos centímetros por encima del injerto (lámina 2E) (Ramírez *et al.*, 2009).

Las labores que se deben de realizar se pueden considerar como rutinarias: aspersiones de algún químico para evitar la presencia de plagas, el riego diario en temporadas de mucho calor, quitar las malezas que puedan surgir en las bolsas, fertilizar o abonar según se considere (lámina 3E) (Cueto-Moreno *et al.*, 2007).



**Lámina 3.** A) Injerto cubierto con cinta plástica; B) Yema fijada después de 20 días de injertada; C) Yema después de 30 días; D) Patrones con las hojas cortadas para promover el desarrollo de la yema; E) Riego diario para evitar la desecación de la yema.

**¿Qué sigue?** Pasadas dos semanas, si es temporada de poca lluvia, se recomienda aplicar riego diario, sin mojar la zona donde se realizó el injerto. Después de 15 o 20 días (según la variedad) se puede retirar la cinta con la que se fijó la yema y se debe de cortar la lengüeta. Si el injerto sobrevivió y 'pego', se debe raspar levemente la corteza del parche con la navaja o la uña, y si la coloración es verde se considera que el parche está vivo, si por el contrario la tonalidad es café oscuro, significa que el injerto no funcionó. Treinta días posteriores a la injertación, o 10 días después de quitar la cinta de plástico se realiza la 'media savia'. Este proceso consiste en doblar y quitar al patrón en el sentido opuesto de donde se encuentra la yema, con la intención de estimular el brote de ésta.

Ya que el injerto se desarrolló y las primeras hojas se encuentran de color verde oscuro, se debe de cortar el patrón a unos 10 centímetros por encima del injerto. El corte que se recomienda es en bisel (chaflán) para que el agua se deslice y no se almacene en el corte. El corte debe de protegerse con una pasta de cobre.

Cuando el injerto se realizó de yemas provenientes de ramas laterales, el crecimiento también es lateral (plagiotrópico). En estos casos lo que debe hacerse es amarrar el brote al patrón, ya que esto promueve el crecimiento vertical (Triano-Sánchez, Palma-López, Lagunes-Espinoza, Salgado-García & Córdova-Ávalos, 2016). Durante el tiempo de crecimiento del injerto, se deben de tener todas las atenciones al patrón, estas son: regar, quitar malezas, fertilizar, aplicar aspersiones fitosanitarias, etcétera.

Después de cuatro o seis meses, los injertos logran alcanzar un buen tamaño y están preparados para ser trasplantados al campo. Lo más recomendable en esta etapa, es podar la porción del patrón sobre la parte superior del brote, siempre protegiendo el área cortada con una pasta a base de cobre (López, 2011).

### Conclusión

Existen diversos trabajos en los cuales se abordan los diferentes métodos de propagación, pero en general, el proceso de injertación permite propagar variedades que sean resistentes a enfermedades, y que además cuenten con la capacidad de producir frutos de buena calidad. Al establecer plantaciones formadas mediante la selección de variedades importantes y propagadas por injertos, se puede disminuir la afectación por enfermedades.

La pérdida de material genético de importancia se puede solventar aplicando la enjertación para el rescate de esta, debido a que aún existen variedades en vida silvestre que no se han descrito, y que pueden poseer características de importancia económica.

### Referencias

**Avendaño-Arrazate, C.H.; Ogata-Aguilar, N.; Gallardo-Méndez, R.A.; Mendoza-López, A.; Aguirre-Medina, J.F. & Sandoval-Esquivel, A.** (2010). *Cacao Diversidad en México*, (Publicación especial No. 1; p. 86). Tuxtla Chico, Chiapas; México: Centro de Investigación Pacífico Sur del Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Campo Experimental Rosario Izapa.

**Cueto-Moreno, J.; Aguirre-Medina, J.F.; Zamarripa-Colmenero, A.; Iracheta-Donjuan, L. & Olivera-De los Santos, A.** (2007). *El mejoramiento del cultivo de cacao ('Theobroma cacao' L.) en México*; (p. 250). Tuxtla Chico, Chiapas; México: Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Campo Experimental Rosario Izapa.

**Díaz-Jose, O.; Aguilar-Ávila, J.; Rendón-Medel, R. & Santoyo-Cortés, V.** (2013). Current state and perspectives on cocoa production in México. *Ciencia e Investigación Agraria (Cien. Inv. Agro)*, 40(2): 279-289. DOI «<http://dx.doi.org/10.7764/rcia.v40i2.1095>»

**López Andrade, P.** (2011). *Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México: Trópico Húmedo 2011: Paquete Tecnológico Cacao ('Theobroma cacao' L.), Producción de planta*; (Reporte técnico; p. 10). Huimanguillo, Tabasco; México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Centro de Investigación Regional Golfo-Centro. Campo experimental Huimanguillo. Recuperado de «[http://www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/cacao\\_produccion.pdf](http://www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/cacao_produccion.pdf)»

**López-Medina, S.E. & Gil-Rivero, A.E.** (2017). Características germinativas de semillas de *Theobroma cacao* L. (Malvaceae) «cacao». *Arnaldoa*, 24(2): 609-618. DOI «<http://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24212>»; «<http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v24n2/a12v24n2.pdf>»

**Ogata, N.** (2007). El cacao. *Biodiversitas: Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO)*, (72): 1-5. Recuperado de «<https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv72art1.pdf>»

**Quirarte, X.** (2013, agosto 07). Artes de México: ensalza la cocina nacional. *Vía Regenerativa y Orgánica A.A.* [web]. Consultado el 16/ sep/2018 de «<http://viaorganica.org/artes-de-mexico-ensalza-la-cocina-nacional/>»

**Ramírez González, S.I.** (2008). La moniliasis un desafío para lograr la sostenibilidad del sistema cacao en México. *Tecnología en Marcha*, 21(1): 97-110. Recuperado de «<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835688.pdf>»

**Ramírez, G.S.I.; López, B.O.; Espinoza, Z.S. & Villareal, F.J.M.** (2009). *Guía práctica para la renovación de plantaciones Improductivas de cacao*; (p. 73). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México: Universidad Autónoma de Chiapas; Fundación Produce Chiapas.

**SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera).** (2018). *Cierre Estadístico de la Producción Agrícola 2017: Anuario Estadístico*. México: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA). Consultado de «<https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>»

**Triano-Sánchez, A.; Palma-López, J.D.; Lagunes-Espinoza, L.C.; Salgado-García S. & Córdova-Ávalos, V.** (2016). Comportamiento reproductivo de '*Theobroma cacao*' L. en plantaciones con reconversión orgánica en Tabasco, México. *Agroproductividad*, 9(12): 16-21. Recuperado de «<http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/download/855/719>»



**FOMENTO Y PERMANENCIA DE NUESTRAS TRADICIONES: ALTARES DE DÍA DE MUERTOS.**  
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

*Fotografía: Rafael Sánchez Gutiérrez (Coordinación de Difusión Cultural y Extensión de la DACBiol).*

«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBiol



**INSTALACIONES DEL «HERBARIO UJAT»**

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

*Fotografía: José Francisco Juárez López.*



**KUXULKAB'**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

☎ +52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415  
✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com  
🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.  
Villahermosa, Tabasco. México.

