

Propagación del cacao



EL CULTIVO DEL CACAO

ESTACIÓN DE INVESTIGACIONES EN AGRICULTURA TROPICAL del USDA-ARS



Metodos de propagacion (plantas)



- Propagación, multiplicación, reproducción
 - Sexual
 - ✦ Semilla
 - Asexual
 - ✦ Esquejes
 - ✦ Acodos (“no aplica al cacao”)
 - ✦ Divisiones (no aplica al cacao - plátanos)
 - ✦ Injertos (muchos tipos)
 - ✦ Embriogénesis somática



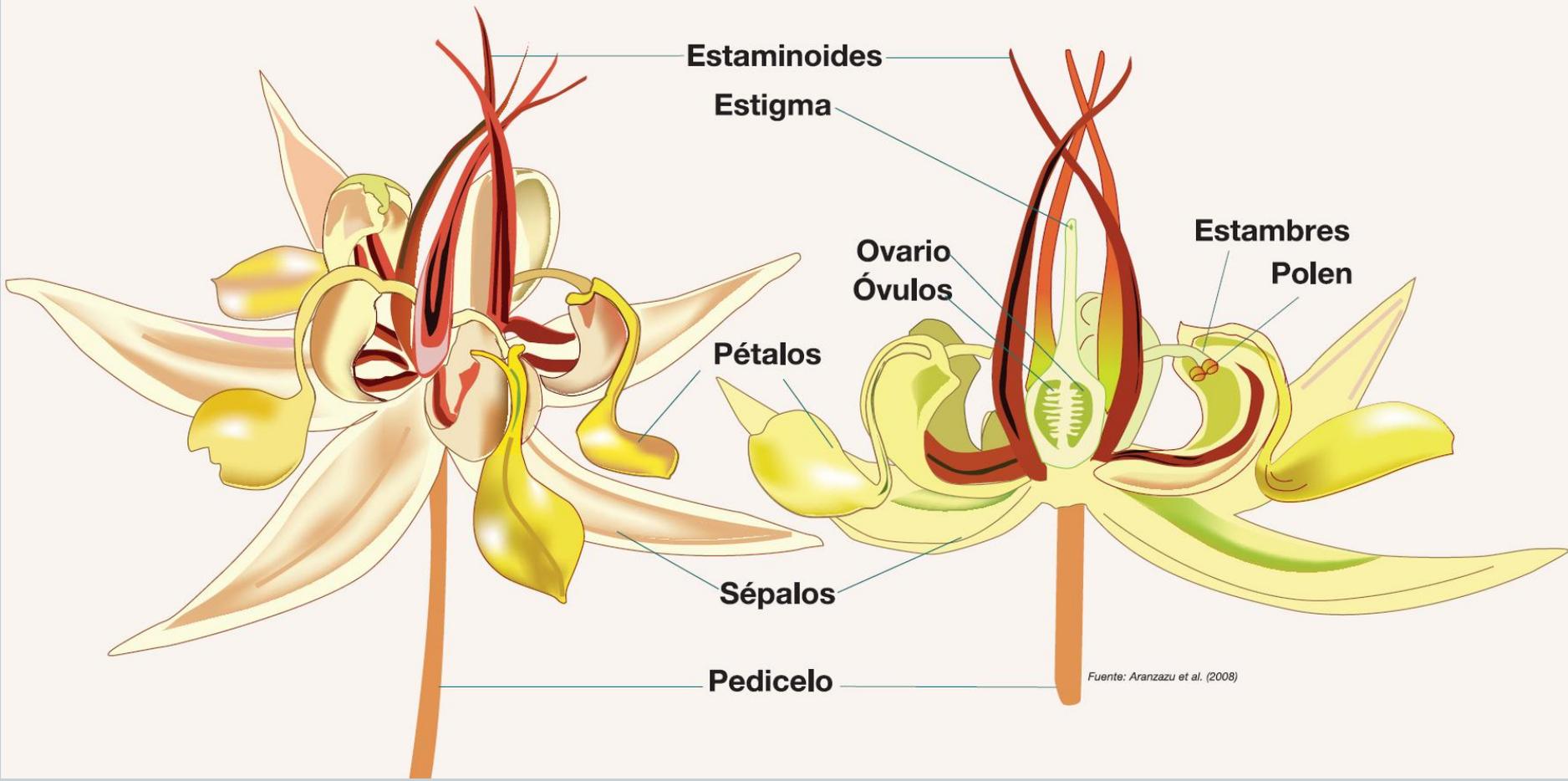
United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

Propagación por semilla



- Propagación sexual
- Análogo a lo que sucede con los humanos/animales
- Se combinan partes femeninas con masculinas
- Se desarrolla un 'hijo':
 - la semilla, que germina y produce una planta nueva
- Variabilidad
 - Así como lo somos los humanos





- **Estaminodios:** protegen a la parte femenina de la flor y atraen a las mosquitas polinizadoras
- **Estigma:** es la parte que recibe los granos de polen
- **Ovario:** parte de la estructura femenina que da origen al fruto
- **Óvulos:** cada uno será una nueva semilla. Cada flor tiene entre 35-50 óvulos
- **Estambres:** son la parte masculina de la flor y contienen los granos de polen
- **Polen:** es el encargado de fecundar los óvulos
- **Sépalos:** están en la base de la flor y protegen a las demás
- **Pétalos:** protegen a los estambres donde se encuentra el polen
- **Pedicelo:** conecta la flor con el tronco y es por donde pasaran los alimentos para la futura mazorca







Flor/polinización/fertilización



- Flor es perfecta (macho/hembra) en la misma flor
- En el tronco ('caulifloro') en cojines florales
- Polen llega al estigma = polinización
- Insectos (*Forcipomya* spp.) mueven el polen
 - Mosquita polinizadora
- Al germinar y al fecundar el ovulo = fertilización
 - Cada semilla es un ovulo fecundado por un grano de polen



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

- Hay muchísimas flores pero solo <10% cuajan
- Después de fecundado viene la fruta o 'cherele'
- Cherele wilt/marchitez
- Aproximadamente 6 meses a mazorca madura
- En Puerto Rico hay floración fuerte en el verano con la lluvias y el calor y cosecha

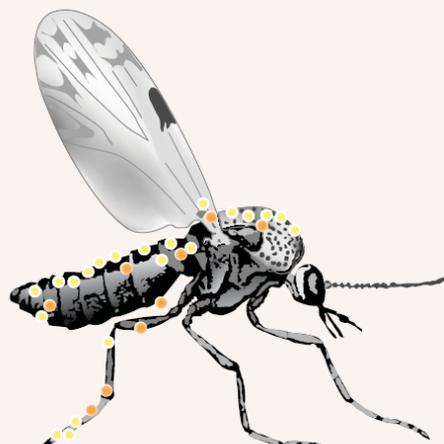




TARS 16652 *Theobroma cacao* 'HY 27 1420'

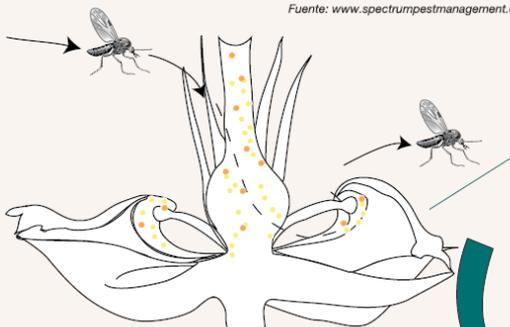
Forcipomya spp.

Next Page



Fuente: www.spectrumpestmanagement.com/bug-faqs.html

Los polinizadores del cacao más importantes son las mosquitas que reciben el nombre de *Forcipomya*.



Fuente: Aranzazu et al. (2008)

Ellas son atraídas por el color de los estaminoides de las flores del cacao y van a las flores en busca de alimento—ahí los granos de polen se les pegan en todo el cuerpo.

Luego vuelan hacia otras flores llevando el polen.



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

Forcipomya spp.



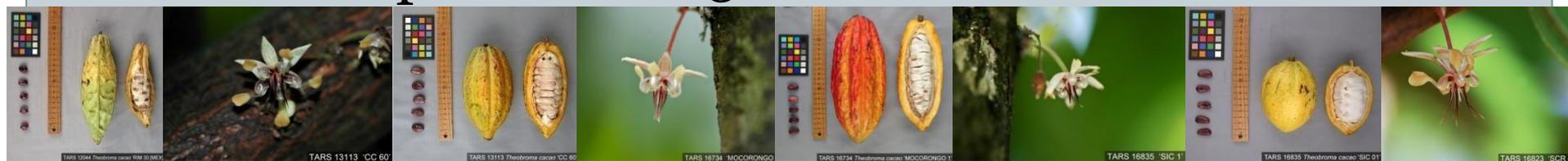
- No se limitan a flores del mismo árbol
 - La misma flor/flores en el mismo árbol
 - ✦ Mismo padre/misma madre
 - Flores de arboles distintos
 - ✦ Hermanastros (no sabemos quien es el padre)
- Incompatibilidad (evolución)
- Por esto es que hay variabilidad en arboles producidos de semilla
 - Podemos controlar la polinización nosotros manualmente



Variabilidad



- Arboles de semilla son variables
 - Heredan rasgos de parte de madre/padre
 - ✦ Como lo son diferentes hijos
 - especialmente si son de diferentes padres
- Cuando se siembre semilla de polinización abierta o no controlada hay mucha variabilidad en el cacaotal
 - Algunas mazorcas rojas/verdes, productivos/no productivos
- En siembras de semilla se estima que un 70% de la cosecha lo produce un 30% de los arboles



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service



Incompatibilidad



- Auto-incompatible vs. Auto-compatible
 - Polen del mismo árbol **NO** fecunda = **auto-incompatible**
 - ✦ de la misma flor o de otra en el mismo árbol (o relacionados)
 - Polen del mismo árbol **SI** fecunda = **auto-compatible**
- Puede influenciar en la producción
 - Para evitar hay que mezclar a proporción arboles que sean compatibles con otros arboles en el cacaotal y consigo mismos



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

Semilla hibrida



- Polinización controlada (**tenemos un video)
- Seleccionar buenos padres
 - En base a habilidad de combinación
 - ✦ Ósea que produzcan buenos hijos
 - Estudios con algunos clones (pero no muchos)
 - Requiere mucho tiempo en identificar buenos padres
- Bloques de semilla hibrida
 - Auto-incompatibilidad/multiplicar clonalmente



Propagación clonal



- Propagación asexual
 - Divisiones, esquejes, acodos, **injertos**, y **E.S.**
- Se puede producir una planta exactamente idéntica a la planta madre
- No habrá variabilidad
 - ✦ Producción
 - ✦ Resistencia a enfermedades/insectos
 - ✦ Organoléptico



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

Esquejes



- Ejemplos en otros cultivos
 - *Gliricidia* spp. (madre de cacao), hibiscos, trinitaria
- Ventaja en cacao
 - En cacao planta es 100% un clon
 - ✦ No va a haber problemas de intrusión del patrón
- Problemas
 - Costoso (infraestructura y mantenimiento)
 - No muy efectivo (50-60%)
 - No desarrolla raíces ápice que anclan la planta



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

Injertos



- Ejemplos

- Mango, aguacate, cítricos y muchos otros frutales

- ✦ No solo se propaga algo idéntico a la planta de donde provino pero muchos casos se acorta el tiempo en producir (juvenilidad)

- Muchos tipos de injerto (CACAO)

- ✦ **Yema o parcho**

- ✦ Enchape lateral o de aproximación

- ✦ De púa o de cuña

- ✦ Injertos de chupón en arboles de campo



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service



Injerto de parcho

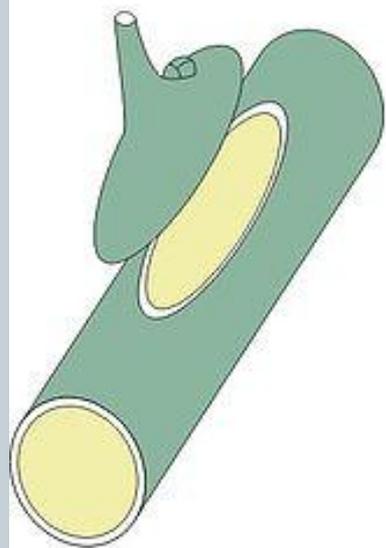


- Patrón puede variar de edad
 - 1 mes -6 meses de edad
- Esquejes escogidos de material ortotrópico
 - De la misma edad de desarrollo y tamaño que patrón
 - De un esqueje/vareta varias parchos/yemas
- Debajo de la cicatriz cotiledonal (*definir)
 - Alinear sistema vascular de la planta (agua/nutrientes)
- Dos semana para saber si pego (despunte/decapitación)
 - 3 – 4 meses al campo

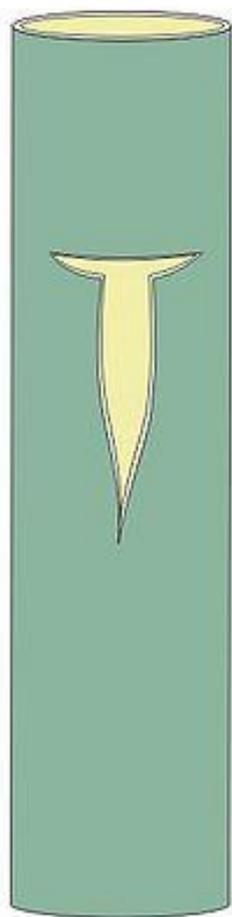


United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

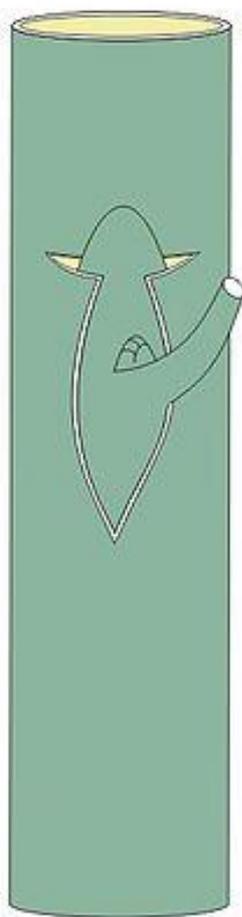




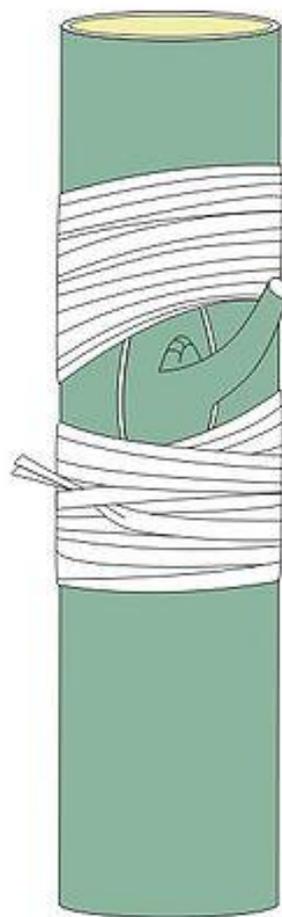
1



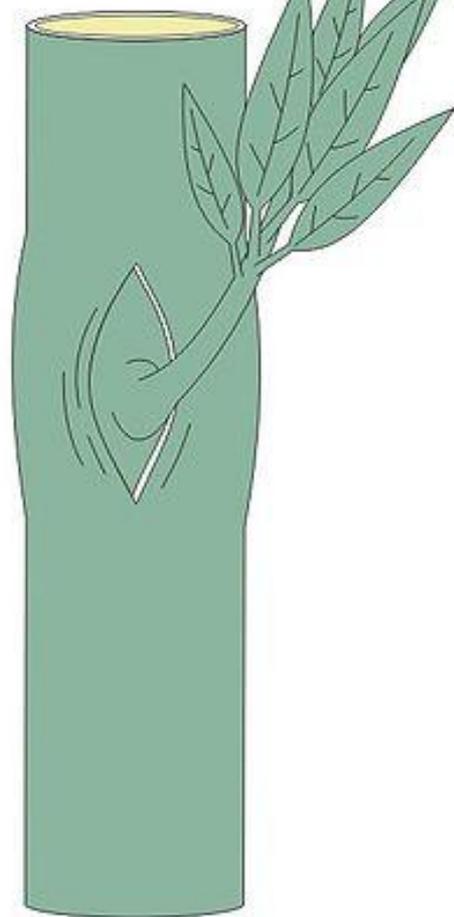
2



3



4



5



Injerto de chupón basal



- Utilizado para remplazar arboles no productivos
 - Utiliza raíces de arboles existentes
- Decapita o deja que se desarrollen chupones basales
- Se injerta en el campo
- Eventualmente el injerto repone a la parte superior existente (el árbol no productivo)



Desventajas de los injertos (general)



- Identificar buen patrón
 - Disponibilidad de semilla
 - Incompatibilidad entre patrón y injerto
- Disponibilidad de material para injerto
- Destreza ‘don’
- Intrusión del patrón por chupones



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

Embriogénesis somática



- Técnica relativamente nueva
- Utiliza partes de al flor para generar plantas nuevas
 - El concepto es que teóricamente de una sola célula somática (no sexual – no polen/ovulo) se puede reproducir un organismo completamente nuevo
- El árbol nuevo es 100% un clon
- Se hace *in vitro* libre de enfermedades
- Tiene potencial para multiplicar en grandes masas



United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service

Theobroma cacao



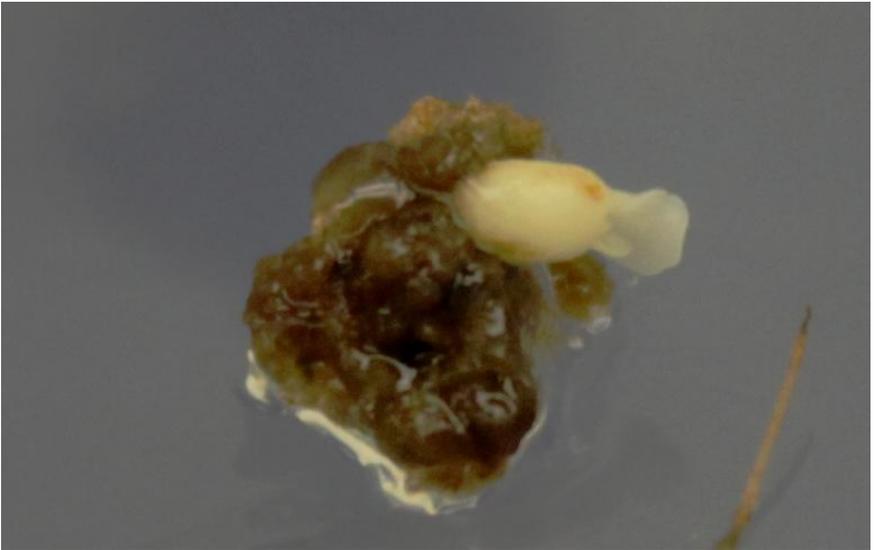
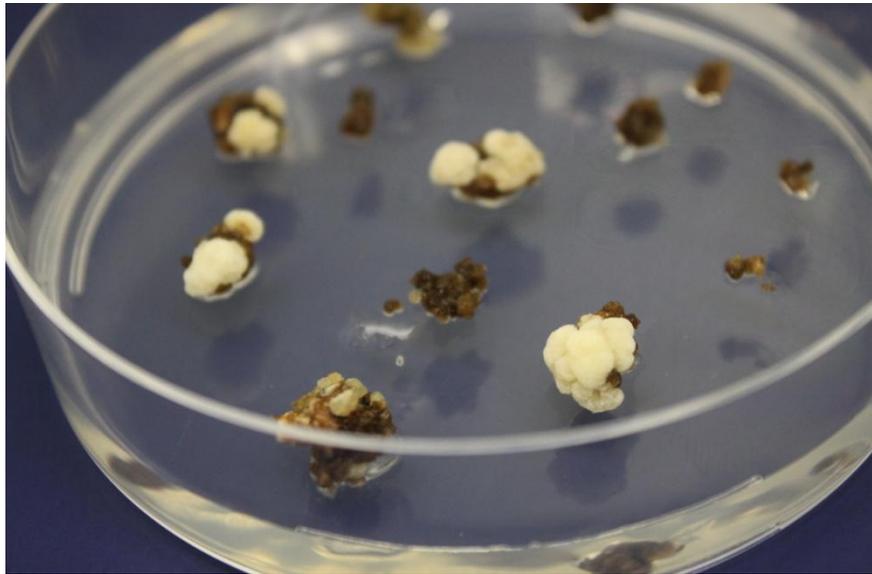
- E.S. es muy específico para cada genotipo
- No es muy rápida la técnica
- Planta en vitro se mantienen de reserva
 - para distribución
- ***Muy interesante que esta técnica puede ser terapéutica en que si el clon está infectado con un patógeno al pasar por la técnica puede resultar curado (Wetten et al.,)

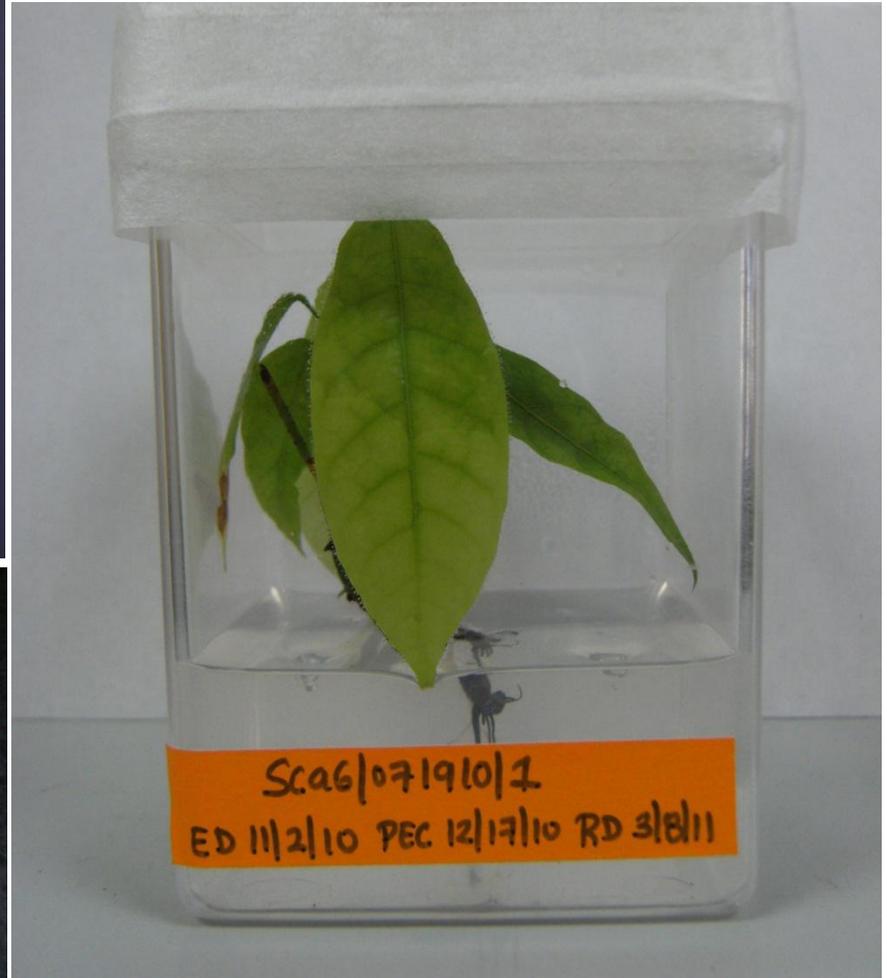
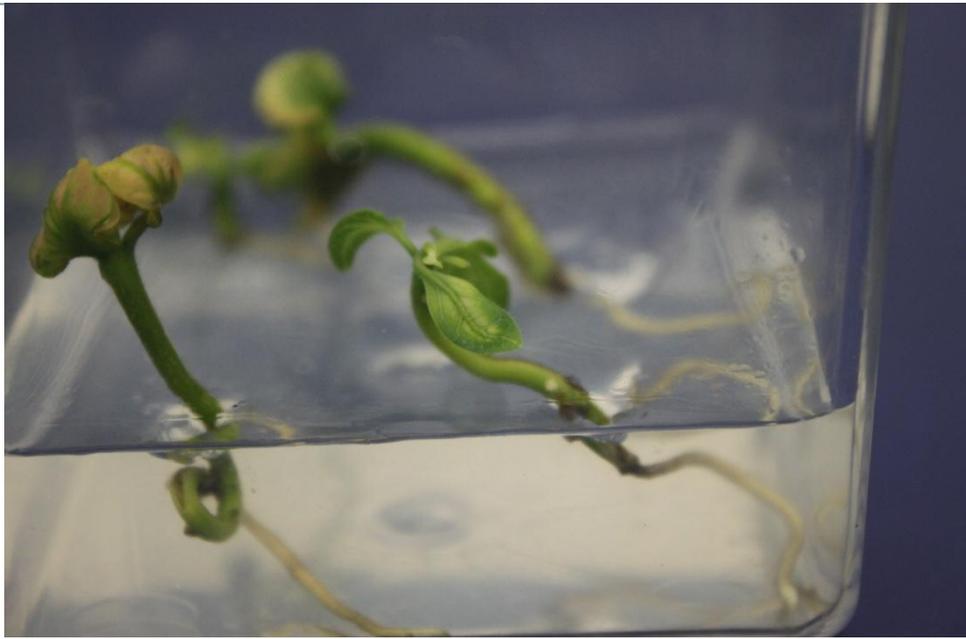


United States Department Of Agriculture
Agricultural Research Service



TARS 12044 'RIM 30 [MEX]'







← **Planta experimental producida por Embriogénesis Somática**

DECEMBER 2009

Injertada



E.S.

