

# MANEJO ECOLÓGICO INTEGRAL DE ARVENSES EN MÉXICO

(SÍ HAY ALTERNATIVAS AL GLIFOSATO)

GACETA INFORMATIVA NÚMERO 10

25 DE FEBRERO 2022



Fotografía: Ángel Capetillo Burela Campo Experimental Cotaxtla/CIRGOC/INIFAP

## MANOS A LA OBRA: COMO APLICAR LAS PRÁCTICAS MEIA

### Coberturas vivas

Esta sección de la gaceta informativa de Manejo Ecológico Integral de Arvenses busca brindar con más detalle información técnica, ecológica, geográfica, social y económica sobre prácticas específicas entre las mencionadas en números anteriores. En este número de la gaceta informativa se explorarán detalles sobre las coberturas vivas, haciendo énfasis en información técnica y ecológica sobre los diferentes tipos de coberteras vivas, recomendaciones específicas para México y regiones particulares del país.

Las coberteras vivas son plantas que se siembran intercaladas con el cultivo con el propósito de reducir el crecimiento de las plantas arvenses, mantener la humedad del suelo y evitar su erosión, en particular durante los meses en los que no hay otros cultivos en la parcela.

## CONTENIDO

**MANOS A LA OBRA: COMO APLICAR LAS PRÁCTICAS MEIA.....1**

COBERTURAS VIVAS.....1

**BIOLOGÍA Y USO DEL ALACHE.....6**

**AVANCES EN LAS ACTIVIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL MANDATADAS POR EL DECRETO.....7**

ACCIONES RELACIONADAS CON LA ELIMINACIÓN DEL GLIFOSATO REALIZADAS PROGRAMA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR EN 2021.....7

**LA CÁMARA DE DIPUTADOS APROBÓ POR UNANIMIDAD REFORMAS PARA REGULAR EL USO DE PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS EN MÉXICO.....9**

**TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA.....9**

CÁSCARA DE CACAO O MAZORCA DE CACAO COMO COBERTURA VEGETAL.....9

**REFERENCIAS.....11**

Muchas coberteras vivas también son abonos verdes, cuyo objetivo en el cultivo es ser reincorporadas al suelo para aumentar la materia orgánica del suelo y mejorar su fertilidad (Beaupre et al., 2020).

Muchas de las plantas que se usan como coberteras vivas son de la familia de las leguminosas (*Fabaceae*). Esta familia incluye plantas de uso común como los frijoles, el cacahuete, la alfalfa, el guaje, el garbanzo, el chícharo y la soya. Algunas de las leguminosas más utilizadas como coberturas vivas son *Mucuna* spp., *Stylosobium* spp., *Calopogonium* spp., *Vigna* spp., *Arachis* spp., *Crotalaria* spp. y *Desmodium* spp. (Ramírez, 2021). Las leguminosas son muy utilizadas como cobertura porque en sus raíces vive asociada una bacteria del género *Rhizobium*, que se aloja en unas estructuras llamadas nódulos. Esta bacteria toma el nitrógeno de la atmósfera y lo fija en el suelo, de forma que queda disponible para que la misma planta lo use para crecer. De esta manera, las leguminosas producen materia orgánica rica en nitrógeno (N) (Buchi et al., 2020).

El uso de cada tipo de cobertura varía de acuerdo con la región en la que se siembran y el cultivo con el que se están asociando, es importante elegir leguminosas adaptadas a las condiciones agroclimáticas y culturales de la región buscando leguminosas que produzcan biomasa, resistan a las adversidades y que además puedan tener doble uso (para alimentación animal o humana). En la tabla 1 se exploran los requerimientos y cultivos con los que se ocupan algunas coberteras vivas.

Otros beneficios de las coberteras es que son fuente de alimento como néctar, propóleo y polen para ciertos polinizadores e insectos benéficos, que van a servir también como controladores de plagas. Además, aumentan la biodiversidad, reducen gastos de transporte de los aditamentos de los cultivos, reducen los agroquímicos en el cultivo, sirven como forraje y muchas de ellas forman parte de la alimentación de los productores y productoras. Algunas coberturas vivas producen granos que son parte de la dieta regional y son una fuente accesible de proteínas. Muchas coberteras contribuyen a la seguridad alimentaria de las familias campesinas y del pueblo mexicano en general (Figura 1) (Bunch, 2012; Baupre et al., 2020).

En cuanto al control de arvenses las coberteras vivas pueden ser un factor importante en la reducción del costo y el trabajo requeridos. En África se ha registrado que usar coberteras vivas reduce el trabajo de limpieza de la parcela más de 20%. Los agroquímicos, entre ellos los herbicidas, se reducen o eliminan por completo al usar coberteras ya que muchas de ellas son capaces de ahogar a las arvenses. Algunas especies de coberteras vivas pueden ser usadas en lugar de otros químicos. Por ejemplo, los frijoles de mucuna o frijol nescafé y lablab son tóxicas para los nemátodos y la crotalaria (*Crotalaria ochroleuca*) puede ser usada como control de plagas que consumen los granos almacenados (Bunch, 2012).



Figura 1. Beneficios de las coberturas vivas

Tabla 1. Recomendaciones para la siembra de coberteras vivas en México

Cobertera viva	Densidad de siembra (recomendada)	Tiempo de floración	Cultivos con los que se asocia	Uso sugerido como abono verde y cobertura
Frijol negro ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	100,000 plantas por hectárea con 20,000 plantas de maíz por hectárea.	Alrededor de 2 meses.	Maíz	Reincorporar la biomasa seca al suelo después de la cosecha del grano. No es ideal como abono verde o como cultivo de cobertura, su siembra asegura la producción de un grano de alimentación básica.
Frijol trepador ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	Entre 30,000-40,000 plantas por hectárea con 37,000 plantas de maíz por hectárea.	Alrededor de 2 meses.	Maíz	Reincorporar la biomasa seca al suelo después de la cosecha del grano. No es ideal como abono verde o como cultivo de cobertura, su siembra asegura la producción de un grano de alimentación básica.
Frijol ayocote ( <i>Phaseolus coccineus</i> )	30,000 plantas por hectárea con 37,000-40,000 plantas de maíz por hectárea.	Alrededor de 3 meses	Maíz	Sembrar como cultivo de cobertura en la temporada en la que el suelo queda desnudo. Cortar y dejar como mulch. O reincorporar al suelo como biomasa verde después de la cosecha del cultivo principal
Cañamo marrón ( <i>Crotalaria juncea</i> )	De 70,000-80,000 plantas por hectárea.	Alrededor de 2 meses.	Maíz	Sembrar como abono verde intercalado con maíz. Cortar y dejar como mulch, o reincorporar al suelo como biomasa verde después de la cosecha del cultivo principal.  Tiene potencial como forraje de alta calidad para el ganado por su alto contenido de proteína. Sin embargo, debido a la presencia de alcaloides pirrolizidínicos en los granos, el consumo de éstos es altamente tóxico tanto para los animales como para los humanos

Tabla 1. Recomendaciones para la siembra de coberteras vivas en México

Cobertera viva	Densidad de siembra (recomendada)	Tiempo de floración	Cultivos con los que se asocia	Uso sugerido como abono verde y cobertura
Frijol de egipto ( <i>Dolichos lablab</i> )	20,000 plantas por hectárea.	Alrededor de 4 meses.	Maíz, Huertos de frutales (Guayaba, Mango, aguacate, etc).	Sembrar como abono verde al mismo tiempo que la siembra de maíz o al momento del deshierbe. Realizar una o dos podas durante el ciclo del maíz para evitar la competencia. La poda se hace en las guías del Dolichos que suben sobre el maíz. Cortar y dejar como mulch, o dejarlo crecer como cultivo de cobertura y reincorporarlo en mayo, antes del siguiente ciclo de siembra. Su gran resistencia a la sequía revela el potencial del Dolichos como cultivo de cobertura. Puede aportar forraje para el ganado y el grano puede ser consumido por el humano tras una cocción adecuada (consultar Beaupre y Hernandez, 2020).
Frijol velludo, entre otros ( <i>Calopogonium spp.</i> )	Utilizando por hectárea entre 1 – 3 kilos de semilla a una profundidad no mayor a 1 centímetro	Entre 3 y 6 meses.	Caucho Palma de aceite Plantaciones forestales jóvenes	Sembrar como cultivo de cobertura. Sirve como fuente de abono verde y es considerado como mejorador de barbecho
Canavalia ( <i>Canavalia ensiformis</i> )	Altas densidades de 0.45 m entre hileras y 0-10 m entre plantas	60 días después de la germinación.	Maíz	Es reconocida como un buen abono verde y modifica las comunidades de arvenses lo que permite reducir sus efectos en el cultivo.
Soya forrajera ( <i>Neonotonia wightii</i> )	6 kg de semilla por hectárea		Maíz, huertos de frutales (cítricos, plátano, guayaba)	Sembrar como cultivo de cobertura. Es muy eficiente en el control de arvenses dicotiledóneas.

Una de las coberteras vivas más populares para controlar a las arvenses es la mucuna o frijol nescafé. Hay muchos ejemplos de campesinos y agricultores que la han utilizado. Las diferentes variedades de mucuna son una excelente competencia con las arvenses porque crecen de manera rastrera y trepan de manera agresiva. Sin embargo, expertos como el maestro Ángel Capetillo Burela recomiendan precaución al usarlas de manera intercalada, ya que el crecimiento de esta planta es extremadamente agresivo y es un abono invasivo a tal grado que puede matar al cultivo intercalado o al árbol frutal. Por otro lado, hay experiencias que demuestran que el frijol nescafé se puede utilizar en huertas de árboles frutales si se siembra entre surcos a una distancia adecuada de los árboles maduros.

Algunas desventajas o problemas que los productores han observado con respecto a las coberturas vivas son que dan resultados de manera lenta, pueden ser menos beneficiosas en temporada de secas o en regiones áridas y muchas de ellas requieren planeación (Rosa et al., 2021).



Las mismas arvenses pueden ser utilizadas como coberteras en huertos de duraznos (Aibar et al., 1990), mango (Rebolledo-Martínez et al., 2011), almendro (Arquero et al., 2015), cítricos (Arenas et al., 2015), pera (Gómez-Aparisi et al., 1993), vid (Klik et al., 1998) y nogales (Martinez et al., 2019). En cultivos perennes que forman una sombra densa después de cinco años, el cultivo de cobertura es necesario solamente durante la fase de establecimiento, pero en frutales de plantaciones abiertas, como los cítricos, mangos o nogal las coberteras pueden establecerse por períodos mayores, utilizando las arvenses nativas o bien con la siembra de algunas especies de cultivos (Teasdale et al. 1991; Tarango, 2010; Bunch, 2012; Arenas et al., 2015).

Para conocer más sobre cómo aplicar las coberturas vivas:

[Uso de abonos verdes locales y exóticos con maíz nativo en los Valles Centrales de Oaxaca.](#), [Biodiversidad en América Latina](#), [Restoring the Soil](#), [MANEJO ECOLÓGICO INTEGRAL DE ARVENSES EN MÉXICO](#), [Las coberturas vivas en sistemas de cultivos agrícolas](#)



## Biología y uso del Alache (*Anoda cristata*)

El alache (*Anoda cristata*) es una planta de la familia de las malváceas, ampliamente distribuida en las regiones tropicales de América. Esta planta también conocida como amapola del campo, malva cimarrona, panelita, malvavisco o violeta de campo es una planta arvense y ruderal nativa de México. Crece en los huertos familiares, terrenos abandonados y en diversos cultivos como el maíz. No se considera un problema grande en la agricultura campesina y maicera, ya que se desarrolla relativamente tarde en el año. Sin embargo, se ha reportado como un problema en cultivos intensivos abiertos. Un ejemplo es el algodón en el que infestaciones severas pueden ocasionar reducciones en el rendimiento y calidad de la fibra.

Esta arvense está ampliamente distribuida en regiones tropicales de América, los ecosistemas en los que es más fácil encontrar alaches es en matorral subtropical, bosque tropical subcaducifolio y bosque de pino-encino desde el nivel del mar hasta los 2100 m.s.n.m. En México se ha registrado en Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas (Villaseñor y Espinosa, 1998).

Se trata de una hierba o subarbusto erecto o rastrero que llega a medir hasta un metro de alto. Sus hojas son variables: ovadas, lanceoladas o astadas (en forma de flecha). Sus flores miden entre 5 a 10 mm de longitud, de color lila o morados, raras veces blancos. Sus frutos miden de 8 a 15 mm de diámetro (Vibrans, 2009). Comienza a crecer a mediados de la primavera; florece y fructifica desde el verano hasta fines de otoño.



Fotografía: Gabriela Guevara, algunos derechos reservados (CC-BY-NC)

Villaseñor y Espinosa (1998) mencionan que puede crecer en competencia con cultivos de ajo, alfalfa, algodón, arroz, avena, cacahuate, caña, cebada, cártamo, cebolla, chile, estropajo, fríjol, frutales, garbanzo, girasol, jitomate, lenteja, linaza, maíz, mango, manzana, melón, nogal, plantas ornamentales, papaya, pepino, plátano, potreros, sandía, soya, trigo, tomate, uva.

El alache se utiliza en diversas comunidades indígenas y mestizas de México, en particular en la zona centro-sur. Se utiliza como planta ornamental, forrajera, medicinal para combatir la tos y como alimento antioxidante. De esta planta se consumen los tallos tiernos, hojas y flores. Dependiendo de las hojas la gente reconoce dos variantes de alache: "macho", que son plantas con hojas alargadas y gruesas, con pubescencias o vellosidades; y "hembra", cuyas hojas son anchas y delgadas, glabras o sin vellosidades. La gente consume y selecciona preferentemente las hojas de las variantes "hembra".

Se prepara de forma similar a todos los quelites. Se hierven y se cocinan con sal, ajo, calabacitas tiernas y habas; y el guiso es acompañado con chile verde, limón y cebolla. Se vende en manojos en los mercados del centro del país durante la época de lluvia, de mayo a septiembre.

En la zona de la Mixteca poblana se acostumbra en caldo junto con calabacitas y ejotes tiernos. En Morelos se cuecen en agua con tequesquite, junto con calabacitas y habas verdes; una vez cocidos se batan hasta desbaratarse y se añaden cebolla, ajo y chile serrano picados. Se acostumbra servirlo en la mesa con un poco de jugo de limón.

El alache es un alimento antioxidante, disminuye los niveles de glucosa en sangre gracias a su alto contenido de flavonoides. Estos compuestos no se pierden durante la preparación de los alimentos, sino que se potencializan al cocerse y al agregarse otros ingredientes, como la cebolla. Su consumo puede contribuir a la prevención de enfermedades crónico-degenerativas. El alache además de beneficiar la salud de quienes lo consumen puede convertirse en una fuente de ingresos para las comunidades que lo cultivan y recolectan (Juárez-Reyes et al., 2015).

Para saber más sobre la hierba del pollo y sus usos:

[Antioxidantes poderosos: alaches, chepil y chaya](#)

[Los quelites, tradición milenaria en México](#)

[Las plantas arvenses: más que hierbas del campo](#)

[Anoda cristata - ficha informativa](#)

Recetas

[Cortando y Cocinando ALACHES el mejor QUELITE de mi Pueblo](#)

[Alache \(quelite\) acompañado de unos chiles molcajeteados](#)

[Caldo de Halaches, La Ruta del Sabor, Axocopan Puebla](#)

[Así se Comen los Ricos ALACHES en la Mixteca Oaxaca](#)

[¡PREPARANDO CALDO DE ALACHES!- Una Comida prehispanica alaches receta deliciosa](#)

## Avances en las actividades de la Administración Pública Federal mandatadas por el Decreto

### Acciones relacionadas con la eliminación del glifosato realizadas programa Producción para el Bienestar en 2021

La Subsecretaría de Autosuficiencia Alimentaria de la Secretaría de Agricultura tiene bajo su responsabilidad la operación del Programa Producción para el Bienestar. Este programa está dirigido a pequeños y medianos productores de granos (maíz, trigo harinero, frijol y arroz), café y caña de azúcar.

Busca fomentar y alcanzar la autosuficiencia alimentaria del país a través de apoyos económicos anticipados a productores agrícolas. La Dirección General de Organización para la Productividad tiene la responsabilidad de implementar la Estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT) para la transición agroecológica, y sumar al cumplimiento al decreto del 31 de diciembre de 2020 en torno a la sustitución gradual del glifosato.

En 2021 en predios de productores participantes en el programa Producción para el Bienestar se siguió impulsando un nuevo sistema de producción sustentable de alimentos que incorpora prácticas agroecológicas como alternativa para la sustitución gradual del uso de agroquímicos, entre ellos el glifosato.

Se firmó un Acuerdo – Convenio INIFAP-SADER para que el segundo implemente la metodología de transición agroecológica en predios de productores participantes en el Programa Producción para el Bienestar en 27 Estados. Se capacitaron 34 Coordinadores Regionales, 602 Técnicos Agroecológicos, 123 Técnicos Sociales y 256 Becarios (as) en temas relacionados con prácticas agroecológicas como alternativas al uso de agrotóxicos.

Se identificaron se implementaron prácticas de manejo de los cultivos para la eliminación del uso de herbicidas. Su implementación durante el Ciclo Primavera – Verano 2020 permitió reducir el uso de glifosato en 49% de las Escuelas de Campo (ECAs) respecto al ciclo homólogo anterior. Durante 2021 se siguieron realizando las acciones que generaron esta reducción el año anterior (estimaciones en proceso).



Fotografía: Productor junto con acompañante técnico, Producción para el bienestar

Mediante el trabajo de campo de los Técnicos Agroecológicos de la EAT y 84 eventos regionales en las 34 Regiones (25 Estados) se dio a conocer el decreto del 31 de diciembre de 2020 y las prácticas agroecológicas a 53,861 productores. 54% de estos productores apoyados por la EAT no usan actualmente el glifosato.



Para conocer más del programa Producción para el bienestar

[Producción para el Bienestar<sup>1</sup> | Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural | Gobierno | gob.mx](https://www.gob.mx/agricultura-y-desarrollo-rural)

[Producción para el Bienestar | Campaña | gob.mx.](https://www.gob.mx/produccion-para-el-bienestar/campana)

[Producción para el Bienestar – Presidente de México](https://www.gob.mx/produccion-para-el-bienestar)

[Producción para el Bienestar - Autosuficiencia alimentaria: suma y coordinación de programas](https://www.gob.mx/produccion-para-el-bienestar/autosuficiencia-alimentaria)



## La Cámara de Diputados aprobó por unanimidad reformas para regular el uso de plaguicidas altamente peligrosos en México

El jueves 17 de febrero de 2022, la Cámara de Diputados aprobó por unanimidad un proyecto de decreto que reforma la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que introduce el principio precautorio y regula el uso de plaguicidas altamente peligrosos. Estas importantes reformas ahora se turnan al Senado para su revisión, quien tendrá que dictaminar si se aceptan, rechazan o modifican, en cuyo caso regresarán a la cámara de origen. El texto del dictamen aprobado se puede consultar en la [Gaceta Parlamentaria](#) del 17 de febrero de 2022 Núm. 5964-II, págs 25 a 84

Estas reformas buscan prevenir afectaciones a la salud de las personas y de los ecosistemas, así como la contaminación del suelo, por medio de la prohibición del uso de plaguicidas altamente peligrosos o aquellas sustancias o compuestos prohibidos en tratados internacionales de los que México sea parte. Las propuestas de reforma modifican los artículos 3, 5, 15, 134 y 144 de la referida ley.

Estas modificaciones incluyen: definiciones de plaguicidas, plaguicidas altamente peligrosos, establece y define el principio precautorio como principio de la política ambiental federal; prohíbe el uso de plaguicidas altamente peligrosos o aquellas sustancias prohibidos en tratados internacionales de los que Estado mexicano sea parte y añade que no se podrán otorgar autorizaciones de plaguicidas, fertilizantes y demás materiales, si está prohibido por algún tratado internacional. En los transitorios establece un período de un plazo de cuatro años, contados a partir de la entrada en vigor de este decreto. La Semarnat en coordinación con dependencias federales competentes, establecerá acciones de reducción y prohibición progresivas de los plaguicidas altamente peligrosos y de aquellas sustancias y compuestos prohibidos en tratados internacionales de los que el Estado mexicano sea parte.

Para más información:

[La Cámara de Diputados aprobó por unanimidad reformas para regular el uso de plaguicidas altamente peligrosos](#)

## Transición agroecológica: cáscara de cacao o mazorca de cacao como cobertura vegetal

El Centro Agroecológico San Francisco de Asís (CASFA) está ubicado en Tapachula, Chiapas. CASFA se fundó en 1991 con el objetivo de ayudar a los productores y productoras a obtener precios justos por sus productos y compartirles estrategias para producir de manera agroecológica.

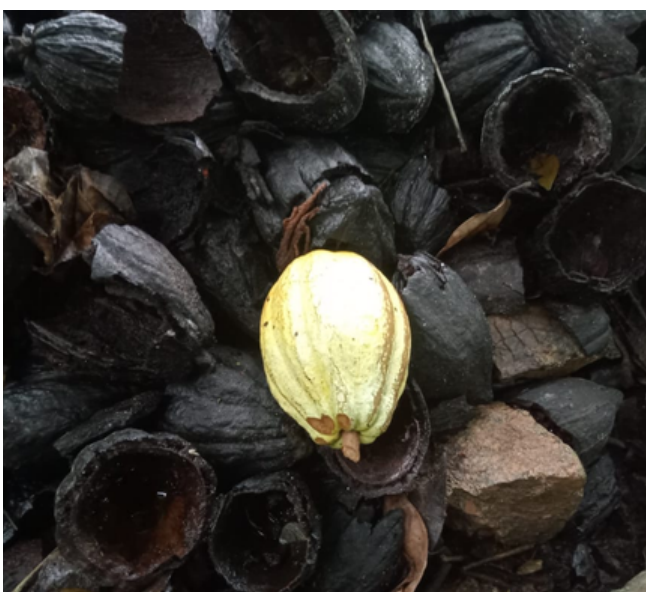
CASFA se ubican principalmente en los municipios de Tapachula, Huehuetán, Tuzantán, Álvaro Obregón y en las faldas del volcán Tacaná. A la fecha son socios 372 productores de café, 198 productores de cacao y 37 productores de miel. Cuando los productores se unen al proyecto entran a un proceso de transición y capacitación para garantizar que la producción sea orgánica y libre de agrotóxicos. Una vez que han recibido la capacitación los productores entran al padrón de CASFA. El centro agroecológico garantiza que los productores obtengan producción certificada orgánica por parte de la agencia Certificadora Mayacert bajo las normas NOP para Estados Unidos, UE para Europa y LPO para México.



Fotografía: CASFA.

Los socios del centro agroecológico producen granos de café (arábiga y robusta), cacao y miel (cristalizada o líquida) para después tener su transformación a producto terminado que se comercializa en México bajo la marca denominada *La Iguana Sana*.

El compromiso de CASFA con la eliminación de agroquímicos dañinos para las productoras y el ambiente ha llevado a diversas innovaciones en el manejo de arvenses. Un ejemplo es el uso de coberteras vegetales o acolchados que utiliza el señor Elfidio González productor de cacao en Chamulapita, Huehuetán. En la huerta de Don Elfidio el quiebre de la mazorca del cacao se realiza en la parcela, la mazorca quebrada se queda en la tierra en donde cumple la función de acolchado, protege al suelo de la huerta e impide el crecimiento de arvenses cerca de los cacaotales. Una vez que las mazorcas del cacao comienzan a descomponerse Don Elfidio mezcla tierra y restos de comida para ayudar a formar composta entre sus árboles, cuando termina el proceso una parte de la materia orgánica obtenida se queda con las plantas y otra parte se utiliza en los viveros de la huerta. Las arvenses que sobreviven a este proceso son eliminadas por medio de limpieza manual con machete.



Fotografía: CASFA. Mazorca de cacao en descomposición.

Otra fortaleza de la huerta de la familia González es que producen con policultivo, junto con los cacaotales se pueden encontrar árboles de naranja, mandarina y mamey entre otros. El secreto del delicioso sabor del cacao chiapaneco es que crece rodeado de biodiversidad.

Para conocer más sobre el trabajo del Centro Agroecológico San Francisco de Asís puede consultar:

[INICIATIVA COMERCIAL OBIO: PRODUCTOS Y COMUNIDADES SUSTENTABLES, un proyecto impulsado por 24 cooperativas y organizaciones campesinas e indígenas](#)  
[Café, miel y chocolate de 1,100 pequeños productores del pueblo Mam llegan a Tienda UNAM, a través de la Iniciativa Obio - Consejo Civil Mexicano para la Sivilcultura Sotenible](#)  
[Centro de Agroecología San Francisco de Asís AC \(CASFA\)](#)  
[40 casos de éxito. Centro Agroecológico San Francisco de Asís, AC](#)  
[Productores del Soconusco exportan 12 tons. de café orgánico a Estados Unidos | El Mundo del Café](#)  
<https://agencianoticiero3.wordpress.com/2021/04/30/el-centro-agroecologico-san-francisco-de-asis-casfa-exporta-cacao-de-calidad-a-japon/>

## Referencias

- Aibar, J., Delgado, I., Gomez-Aparisi, J. y Zaragoza, C. (1990). Preliminary results from the planting of ground cover crops in a peach orchard. *Actas de la Reunión de la Sociedad Española de Malherbología* 189-197 pp.
- Arenas, A. F. J., Hervalejo G. A. y De Luna A. E. (2015). *Guía de cubiertas vegetales en cítricos*. Folleto s/No. Sevilla 2015. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía 12 p.
- Arquero, Q. O., Serrano, C. N., Lovera, M. M y Romero, C. A. (2015). *Guía de cubiertas vegetales en almendro*. Folleto s/No. Sevilla 2015. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía 32 p.
- Beaupré, A., Vega, J. R., Castañeda, H. E., Benítez, M., Van Cauwelaert, E., González González, C. (2020). Pertinence of exotic and local green manures for sustainable maize polyculture in Oaxaca, Mexico. *Renewable Agriculture and Food Systems* 1-12. <https://doi.org/10.1017/S1742170520000137>
- Beaupré, A. y Herce, M. F. (2020). Uso de abonos verdes locales y exóticos con maíz nativo en los valles centrales de Oaxaca. *Biodiversidad* LA <https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Uso-de-abonos-verdes-locales-y-exoticos-con-maiz-nativo-en-los-Valles-Centrales-de-Oaxaca>
- Büchi, L., Wendling, M., Amossé, C., Jeangros, B. y Charles, R. (2020). Cover crops to secure weed control strategies in a maize crop with reduced tillage. *Field Crops Research*, 247, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.107583>.
- Bunch, Roland. (2012). *Restoring the soil. A guide for using green manure cover crops to improve the food security of smallholder farmers*. Canadian Foodgrains Bank, Winnipeg, Canadá. 94 pp.
- Heike Vibrans (ed.), (2009). *Malezas de México, Ficha Anoda cristata (L.) Schlttdl.* 22 de febrero de 2022. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/anoda-cristata/fichas/ficha.htm>
- Gómez-Aparisi, J., Aibar, J., Zaragoza, C. y Carrera, M. (1993). *Influence of soil management system in the evolution of humidity and characteristics of the soil in a pear orchard*. 6th Intern. Sympos. On Pear Growing, ISHS, Oregon St at. Univ., Corvallis, USA. 72 p.
- Juárez-Reyes, K., Brindis, F., Medina-Campos, O. N., Pedraza-Chaverri, J., Bye, R., Linares, E. y Mata, R. (2015). Hypoglycemic, antihyperglycemic, and antioxidant effects of the edible plant *Anoda cristata*. *Journal of Ethnopharmacology*, 161: 36-45. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.11.052>.
- Klik, A., Rosner, J. y Loiskandl, J. (1998). Effects of temporary and permanent soil cover on grape yield and soil chemical and physical properties. *J. Soil and Water Cons.* 53(3): 249-525.
- Martín, G. M., Costa, J. R., Urquiaga, S. y Rivera, R. A. (2007). Rotación del abono verde canavalia ensiformis con maíz y micorrizas arbusculares en un suelo nitisol ródico éutrico de Cuba. *Agronomía Tropical*, 57(4), 313-321.
- Brito, A., Pérez, R., Mazorra, C. y Gutiérrez, I. (2007). Control biológico de especies arvenses en plantaciones de guayaba (*Psidium guajava*) mediante el uso de coberturas vivas de leguminosas. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 11.

- Ramírez Muñoz, F. (2021). *El herbicida glifosato y sus alternativas*. Universidad Nacional de Costa Rica. 55 p.p.
- Rebolledo-Martínez, A., Del Ángel-Pérez, A. L., Megchúm-García, J. V., Adame-García, J., Nataren-Velázquez, J. y Capetillo-Burela, A. (2011). Coberteras vivas para el manejo de malezas en mango (*Mangifera indica* L.) cv. Manila. *Trop. Subtrop. Agroecosyst*, 13:327-338.
- Rosa, A. T., Creech, C. F., Elmore, R. W., Rudnick, D. R., Lindquist, J. L., Fudolig, M., Butts, L. y Werle, R. (2021). Implications of cover crop planting and termination timing on rainfed maize production in semi-arid cropping systems. *Field Crops Research*, 271. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021.108251>.
- Tarango, R. S. H. (2010). *Manejo de la cubierta vegetal en nogaleras con fertirriego*. INIFAP-CIRNOC-C. E. Delicias. Cd. Delicias Chihuahua. Folleto técnico núm. 34. 24 p.
- Teasdale, J. R., Besat, E. E. y Potts, E. W. (1991). Response of weeds to tillage and cover crop residue. *Weed Sci.* 39(2):195-199.
- Villaseñor R., J. L. y Espinosa G. F. J. (1998). *Catálogo de malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.