

# MANEJO ECOLÓGICO INTEGRAL DE ARVENSES EN MÉXICO

(SÍ HAY ALTERNATIVAS AL GLIFOSATO)

GACETA INFORMATIVA NÚMERO 18

17 DE JUNIO 2022



Huerta de aguacate con ovinos. Teopisca, Chiapas.

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

### PASTOREO DE ARVENSES

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 mencionadas en números anteriores. En este número de la gaceta informativa se explorarán detalles sobre el control de arvenses por medio del pastoreo.

Los cultivos y el pastoreo han estado vinculados a lo largo de mucho tiempo en todo el mundo. Diversos estudios científicos han demostrado que los sistemas que combinan o integran cultivos y ganadería generan una sinergia entre la producción agrícola y la calidad ambiental (Schuster et al., 2019). Los animales pastorean en los niveles inferiores de los huertos de frutales, se alimentan de los residuos vegetales de los cultivos anuales o de cultivos de forraje sembrados en las rotaciones de cultivos.

## CONTENIDO

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

PASTOREO DE ARVENSES.....1

**BIOLOGÍA Y USO DEL TOLOACHE.....5**

**ACTIVIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL MANDATADAS POR EL DECRETO.....6**

PROYECTO FINANCIADO POR CONACYT. EVALUACIÓN DE FITOTOXINAS NATURALES, PARA EL CONTROL DE ARVENSES DE MAÍZ Y CÍTRICOS.....6

**TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA.....8**

TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA: SOYA FORRAJERA PARA CONTROL DE ARVENSES Y ALIMENTACIÓN DE GANADO OVINO.....8

**COSECHA AGROECOLÓGICA DE MAÍZ BLANCO EN SINALOA SUPERA EN RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD MONETARIA A LA CONVENCIONAL.....10**

**GLOSARIO BOTÁNICO.....10**

**OTRAS PUBLICACIONES DE INTERES.....11**

**REFERENCIAS.....11**



GOBIERNO DE MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Los excrementos y la orina de los animales se usan como abono para mejorar la calidad del suelo y permiten aprovechar la rotación de cultivos cuando los campesinos siembran forrajes después de un cultivo anual (Liebman et al., 2001; Miller et al., 2015). Estos sistemas están muy extendidos en el mundo y comprenden un área total de aproximadamente 2500 millones de hectáreas (Schuster et al., 2019). Métodos como el pastoreo dirigido se han practicado ampliamente en huertos de árboles frutales y viñedos en diversos países para controlar a las arvenses y mantener la biodiversidad (Tohiran et al., 2017). En Latinoamérica esta práctica es común en huertos menores a una hectárea. En estos el ganado no suele provocar complicaciones ni gastos adicionales, pero sí genera un ahorro en aplicaciones de insumos químicos, evitan los efectos secundarios de los herbicidas tóxicos y aumentan la eficiencia y rentabilidad de la labor agrícola (Miller et al., 2015; Quezada, 2020).

Las principales ventajas de usar ganado para controlar arvenses son (Lehnhoff et al., 2017; MacLaren et al., 2019; Tohiran et al., 2017):

- 1.Reducir la intensidad de la labranza mientras se mejora la calidad del suelo.
- 2.Mejorar el ciclo de nutrientes.
- 3.Aprovechar los impactos positivos del pastoreo en el manejo de enfermedades y herbívoros.
- 4.Ayudar a los agricultores orgánicos a aprovechar las coberturas vivas o las rotaciones de forrajes.
- 5.Disminuir abundancia, cobertura y biomasa de arvenses.
- 6.Propiciar mayor diversidad en la comunidad de arvenses y de los organismos benéficos asociados a estas.
- 7.Mejorar la seguridad alimentaria y económica de los productores. El pastoreo de ganado garantiza acceso a proteína animal y fuentes alternativas de ingresos para los productores.



Para Liebman y colaboradores (2001) hay tres principios básicos para usar al ganado (menor o mayor) para controlar a las arvenses en cultivos anuales, huertas y pastizales:

- La susceptibilidad de una arvense al control mediante el pastoreo depende de su hábito de crecimiento, la etapa de su ciclo de vida, las condiciones de crecimiento en el momento del pastoreo, y su palatabilidad para diferentes especies de herbívoros.
- El productor debe observar y analizar de manera rutinaria la composición florística del forraje y la biomasa de las arvenses para aplicar la presión de pastoreo cuando la vulnerabilidad de las arvenses es mayor.
- Para reducir la abundancia de arvenses por medio del pastoreo, los productores deben tener acceso a las especies y el número de animales apropiados y los medios, como cercas, para confinarlos en el área de pastoreo indicada.

Las especies de animales de pastoreo tienen diferentes comportamientos y dietas. Los gansos y patos tienen picos más adecuados para bocados pequeños, precisos y poco profundos. Los cerdos excavan en el suelo y pueden afectar raíces de plantas leñosas y perennes (Liebman et al., 2001). Los principales animales de ganado que se pueden usar para controlar arvenses en México son vacas, caballos, borregos y cabras. La integración de estos animales con los cultivos puede ser en espacios distintos, por medio de la rotación de cultivos o combinados con el cultivo todo el tiempo.

En los espacios separados se aprovechan las arvenses cortadas en el cultivo para alimentar al ganado y el excremento de los animales para abonar el cultivo. En los sistemas de rotación se puede usar la misma parcela para tener cultivos y animales en distintos momentos, por lo general cuando en la parcela se rotan cultivos anuales con cultivos de forraje. En los sistemas combinados por completo el ganado pastorea entre los cultivos, nutriéndose de las arvenses que crecen entre estos o de coberturas vivas ricas en nutrientes y abonando al mismo tiempo el cultivo (Lehnhoff et al., 2017).

Un ejemplo de rotación se puede observar en una granja en Illinois, EE. UU. en la que el ganado pasta el rastrojo de maíz post cosecha y cultivos de cobertura. En esta granja observan que la biomasa de arvenses es 4.5 veces menor que cuando siembran con producción continua y sin animales (Tracy & Davis, 2009). Otro ejemplo se encuentra en una plantación comercial de café ubicada en el Municipio Junín en Venezuela. En esta finca combinan la plantación de café con ovinos que resultaron ser muy buenos para controlar arvenses como *Cynodon dactylon*, *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria sanguinalis*, *Bidens pilosa*, *Amaranthus* sp., y *Galinsoga parviflora*. En esta plantación observaron que 9 borregos por hectárea pueden reducir hasta 68.7 % la abundancia de arvenses. Para evitar daños en las plantas se recomiendan cargas de pastoreo más bajas con alrededor de 4 animales (Sánchez & Chacón, 2000).



Control de arvenses con ovejas en huerta de aguacate

Cuando el ganado está en contacto constante con el cultivo hay dos estrategias que se utilizan para controlar a las arvenses: la aversión inducida y el pastoreo dirigido. La aversión inducida es un comportamiento “enseñado” que consiste en generar rechazo a un alimento por asociarlo a características negativas como un mal sabor. El principio de asociación entre causa y efecto es la base natural de la aceptación o rechazo a un alimento. El ganado selecciona qué plantas prefiere pastorear según el olor, la textura, el sabor y los efectos fisiológicos que esta tiene.

El pastoreo dirigido es la introducción de un tipo específico de animal de pastoreo durante una temporada, duración e intensidad específicas para lograr un objetivo de manejo de la vegetación. Esta práctica se utiliza en huertas y cultivos anuales (Marchetto et al., 2021; Tohiran et al., 2017).

Para el pastoreo dirigido se sugiere combinar distintas especies de ganado con diferentes estilos de alimentación. Por ejemplo, las ovejas pastan la vegetación al nivel del suelo y las cabras se alimentan de capas más altas del dosel. También se recomiendan múltiples sesiones de pastoreo en un año o tratamientos repetidos durante varios años para reducir alguna planta en particular. La densidad del ganado y los momentos correctos para introducirlo al cultivo varían con las características de las arvenses a controlar (Marchetto et al., 2021).

### Retos del pastoreo para el control de arvenses

Todos los herbívoros domesticados son dispersores de semillas de arvenses en sus pelajes y excretas. Pastorean de manera preferente las especies más palatables y dejan a las especies menos palatables para que crezcan y se reproduzcan. Muchas veces estas son plantas no nativas que pueden afectar a los ecosistemas.



Es importante conocer la capacidad de carga de la huerta para la cantidad de animales que se introducen pues un exceso de ganado puede representar un riesgo para la biodiversidad vegetal local, propiciar que dominen ciertas arvenses y compactar el suelo (Liebman et al., 2001; Marchetto et al., 2021).

En México hay dos problemas particulares relacionados con el uso de ganado para controlar arvenses. 1) La norma mexicana, así como la USDA establecen que, para certificar un cultivo orgánico para consumo humano, el estiércol crudo o no procesado puede ocuparse si se hace en un periodo de 180 días previos a la cosecha cuando la parte comestible está en contacto con el suelo y de 90 días cuando el cultivo no está en contacto con el suelo. Es decir que las huertas orgánicas deben retirar cualquier tipo de ganado de las inmediaciones del cultivo en este periodo de tiempo (com. pers. Ing. Taurino Reyes).

2) Otro problema de tener ganado en el cultivo surge de la distancia entre el huerto y la comunidad del productor. Esto puede dar lugar a robos del ganado (Tohiran et al., 2017; com. pers. Ing. Alfredo Rosas).

#### Control de arvenses en pastizales y sistemas agroforestales

En pastizales abiertos o con árboles forrajeros también hay arvenses que no son gramíneas. Si el pastizal se maneja de manera adecuada se pueden tener comunidades mixtas que diversifican el alimento del ganado. Si por el contrario se sobre pastorean estas áreas y no se hace un control de arvenses no palatables la zona de pastoreo puede ser invadida por estas. La invasión de arvenses en un pastizal puede reducir la persistencia, uso y producción del pasto sembrado para alimentar al ganado (Ghanizadeh & Harrington, 2019).

Las arvenses en pastizales también pueden ser controladas con pastoreo dirigido. Un punto clave en estos casos es considerar el momento en el que las arvenses del pastizal son más susceptibles al ganado. Por ejemplo, Hartley y colaboradores (1978) observaron que el pastoreo intenso de *Critesion murinum* (L.) en primavera antes de la floración condujo a una reducción en el número de semillas y podría erradicar esta especie del pastizal después de 3 años de pastoreo de ovejas.

Además del pastoreo dirigido otra estrategia para manejar las arvenses en pastizales es maximizar la capacidad de competencia de las plantas sembradas. Los pastos suelen tener diferentes capacidades de competir con las arvenses. Cuando se combinan gramíneas con leguminosas para alimentar el ganado se reduce la capacidad de emergencia y supervivencia de muchas arvenses (Sanderson et al., 2013).



Gramínea y trébol coexistiendo en área pastoreada

Para conocer más sobre el pastoreo para controlar arvenses:

[Control de malezas en frutales con ovejas](#)

[Ovejas que controlan la maleza en cultivo de guanábana](#)

[Manejo de Malezas con Ovinos - Cuentos Verdes 25 de septiembre de 2018](#)

[El Ganadero - Control de MALEZAS en VIÑEDOS con OVEJAS | Facebook](#)

[Proponen reemplazar agroquímicos con ovejas](#)

## Biología y uso del toloache (*Datura stramonium*)

El toloache es una arvense que no necesita presentación en México. Esta planta es famosa por su supuesta capacidad para convocar el amor en la persona que la bebe. Lo cierto es que esta planta del género biológico *Datura* lo único que provoca en quien bebe sus infusiones son daños neurológicos, pasajeros o permanentes.

El toloache más común en los campos de cultivo pertenece a la especie *Datura stramonium*. Es una especie nativa de México y se encuentra en casi todos los estados del país con una gran diversidad de nombres como: Chayotillo, frizillo, tapete, tlapa, tlaquual, estramonio, hierba del diablo, chamico (Tabasco), hierba hedionda (México), nacazcul, tapate, tlapa, tepate, azacapan-yxhuatlazol-patli (náhuatl), mehen-x-toh-k`u (maya, Yucatán), taac-amai`ujts (mixe, Oaxaca), tapat (Hidalgo), toloatzin (náhuatl), héhe caroocot (serí, Sonora), torescuca (tarasco, Michoacán), xholo (zapoteco, Oaxaca) (Martínez, 1979).

El toloache es una hierba robusta. Mide de 30 cm a un metro de alto. Las hojas son ovadas con ápice agudo, margen sinuado, base atenuada, de color verde oscuro en el haz y un poco más claro en el envés. Las hojas llegan a medir hasta 20 por 18 cm. Las flores tienen la corola blanca o violácea, de 6 a 10 cm de largo. El fruto es una cápsula erecta, ovoide, de alrededor de 4 cm de largo por 2.5 cm de diámetro, dehiscente por 4 valvas, armada con espinas largas y agudas. El fruto contiene de 200 a 300 semillas y puede haber 100 o más cápsulas por planta. Las semillas pueden seguir siendo viables durante 39 años en el suelo. (Karimmojeni et al., 2010; Rzedowski & Rzedowski, 2010; Scott et al., 2000).

Esta arvense se propaga por semillas. Su ciclo de vida es anual. Florece en verano y fructifica



Flor de toloache. Fotografía:© botanygirl, Algunos derechos reservados (CC-BY)

hasta principios de invierno. Suele crecer en suelos arenosos. Los principales cultivos afectados por esta planta son el algodón, la soya y el maíz (Boyette et al., 1991; Cavero et al., 1999; Scott et al., 2000). También se ha registrado en cultivos de ajonjolí, alfalfa, avena, cacahuate, caña, cártamo, cítricos, frijol, frutales, garbanzo, haba, jamaica, lenteja, mango, papa, plátano, potrereros, sandía, sorgo y tomate (Villaseñor y Espinosa, 1998). El toloache se encuentra en gran parte de las zonas templadas y áreas semi tropicales del mundo. Se ha registrado como competidora importante para cultivos en Estados Unidos, Irán y la zona del mediterraneo (Karimmojeni et al., 2010). En Estados Unidos esta arvense se ha controlado con éxito con el hongo *Alternaria crassa* (Sacc.) Rands. Las aplicaciones de conidios del hongo proporcionaron un control promedio del 96% de *Datura* en Mississippi, y 87% de en Arkansas (Boyette et al., 1991).

En México la datura ha sido utilizada por las naciones indígenas del norte del país como amuleto, para tener visiones y en ceremonias iniciáticas. El uso de esta planta para rituales se ha observado entre los cahullas, cupeños, paipai, kumiai y seris (Ramírez, 2003). Estos efectos, junto con el "entoloachamiento" son resultados de las sustancias biológicamente activas del toloache. No se recomienda su

consumo, en particular de manera directa o en infusiones pues los compuestos activos de esta planta son tóxicos y afectan al sistema nervioso. La venta y comercialización de infusiones de *Datura stamonium* están prohibidas por la [Secretaría de Salud](#) en México (Mondragón et al., 2009).

En cantidades pequeñas y bien medidas esta planta puede tener usos medicinales, como analgésica, antiinflamatoria y psicotrópica. En algunas regiones de la India y del continente africano también se usa como un remedio para el asma (Sayyed & Shah, 2014). Sin embargo, sin respaldo médico-científico su consumo es peligroso. El toloache también es una planta melífera y tiene potencial como biopesticida contra el hongo patógeno *Fusarium oxysporum* que ocasiona la marchitez del frijol guandul (*Cajanus cajan* L.) (Soni et al., 2012).



Fruto (capsula) del toloache en dehiscencia. Fotografía: Floris Vanderhaeghe, Ningún derecho reservado (CC0)

Para conocer más sobre el toloache puede consultar:

[El toloache o yerba del diablo | Arqueología Mexicana](#)

[El toloache, más que una planta para conseguir el amor](#)

[Toloache, planta poco conocida en México](#)

[Datura stramonium - ficha informativa](#)

<https://www.canifarma.org.mx/Noticias/Tecnologia/Notas/tolo.php>

## Actividades de la Administración Pública Federal mandatadas por el Decreto

### Proyecto financiado por Conacyt. Evaluación de fitotoxinas naturales, para el control de arvenses de maíz y cítricos.

Un grupo académico del Tecnológico Nacional de México, bajo la dirección de la Doctora Kenny Ortiz Ochoa, desarrolla con el apoyo del CONACYT una serie de ensayos para la selección de fitotoxinas naturales que puedan inhibir el crecimiento de arvenses. El objetivo del estudio es sustituir parcial o totalmente a los herbicidas sintéticos tóxicos, actualmente en uso.

Existen alternativas a los herbicidas tóxicos que pueden ser producidas por microorganismos o plantas. Los compuestos naturales provienen de “biosíntesis”, y por lo tanto, no son productos químicos “sintéticos” sino de compuestos que “la naturaleza ha visto y conoce”. Es decir, son compuestos reconocidos por los sistemas de biodegradación natural de suelos y tejidos vegetales. Sus ventajas radican en que tienen características muy positivas para ser utilizados en agricultura: baja o nula toxicidad en seres vivos y rápida biodegradación con el ambiente.

Muchas de estas moléculas son fitotoxinas (fito = planta, toxina = veneno). Estas son toxinas naturales que funcionan exclusivamente contra plantas y no contra seres humanos o animales. Son producidas por flores, frutos, semillas y hojas; pero también microorganismos -

mos de la tierra, hongos y bacterias no patógenas para el ser humano, y por plantas a las que los botánicos llaman “alelopáticas”.

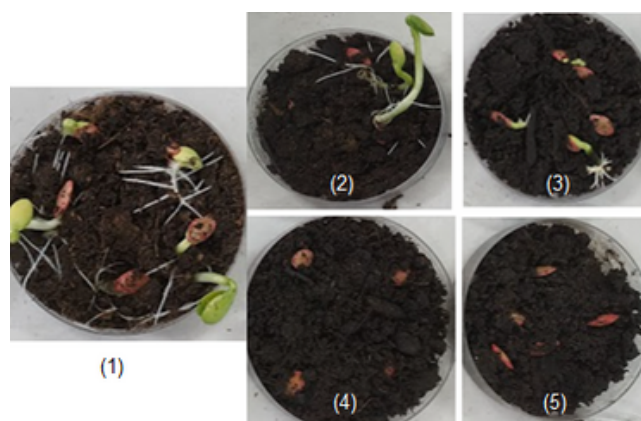
Las fitotoxinas pueden ser recuperadas por métodos sencillos de extracción, tal y como se hace una infusión de té, utilizando hojas y semillas de plantas. La producción de fitotoxinas microbianas se hace por fermentación, en sistemas tecnificados, no muy distintos de los usados en la producción de pozol o tepache.

En la primera etapa del estudio que lleva por nombre “*Desarrollo tecnológico e innovación de sistemas sustentables para el control de arvenses, en la producción de cultivos de interés social, cultural y económico en México*”, se trabajó en la detección de compuestos comercialmente disponibles, que provienen de fuentes naturales, y que son de origen biosintético.

Algunos son aceites naturales vegetales, de hojas y semillas. Otros son fitotoxinas microbianas, producidas por bacterias del suelo que constituyen la alternativa de menor toxicidad para el ser humano. Todos estos compuestos tienen potencial para su uso como herbicidas agrícolas.

Dichos compuestos se seleccionaron entre decenas de compuestos comercialmente disponibles con base en los rangos de menor toxicidad para humanos y modelos animales (o nula toxicidad en muchos de los casos) y porque de forma consistente son capaces de inhibir arvenses de forma pre-emergente (durante la germinación de semillas) o bien por la vía post-emergente (tratando directamente plantas ya establecidas con tejidos foliares y florales desarrollados). Los compuestos seleccionados fueron evaluados *in vitro* (En un ambiente controlado) e *in situ* (en el sitio) en modelos de laboratorio e invernadero.

El estudio demostró que los compuestos seleccionados y puestos a prueba son altamente fitotóxicos y efectivos contra un gran número de las arvenses con amplia distribución en el campo agrícola mexicano. Cabe resaltar que dichos compuestos fueron efectivos en condiciones de pre-emergencia y post-emergencia. A continuación, se ilustran algunos ejemplos de los resultados obtenidos.

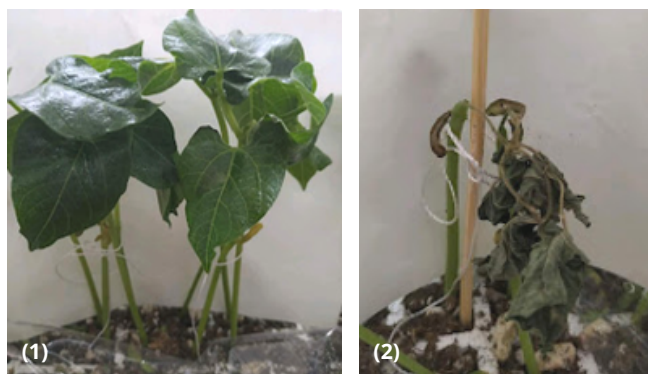


Efecto de la inhibición de la germinación a altas dosis de fitotoxinas naturales. Ensayo de actividad pre-emergente. Pruebas de aplicación de fitotoxinas naturales (aceites vegetales) en diferentes concentraciones. 1) Control sin fitotoxinas naturales: se observa germinación total de semillas. 2 y 3) Concentraciones bajas de fitotoxinas: hay germinación de algunas semillas. 4 y 5) Concentraciones altas de fitotoxinas: se inhibe por completo la germinación de las semillas.



Plantas de la familia *Solanaceae* 7 días después de la aplicación de distintas fitotoxinas naturales (aceites vegetales). Se observa en el recuadro rojo el efecto de una de las fitotoxinas que ocasionó marchitamiento, clorosis y necrosis de las plantas.





Ensayo de actividad post emergente. Pruebas de aplicación de fitotoxinas naturales (aceites vegetales) en plantas de la familia Fabaceae con 15 días de desarrollo, 7 días desde la aplicación de las fitotoxinas. 1) Control. 2) Tratamiento con herbicida natural elaborado a base de aceites vegetales.

Dentro de esta investigación, se busca probar el efecto de combinaciones de fitotoxinas naturales seleccionados que permitan menor costo y mayor beneficio para los agricultores. Esto permitirá reconocer el valor de las moléculas que la naturaleza nos da e implementar su uso correcto, con el fin de garantizar una agricultura sostenible en nuestro país.

## **Transición agroecológica: soya forrajera para control de arvenses y alimentación de ganado ovino**

Alfredo Flores de la cooperativa Citricultores Tihuatecos Asociados nos comparte una experiencia de control de arvenses y alimentación de ganado ovino con coberturas verdes. La cooperativa se fundó el 23 de agosto del 2011. Se encuentra en el estado de Veracruz, en la zona norte en el municipio de Tihuatlán. Los cultivos más importantes de la zona son naranja, maíz y frijol. Desde el 2016

han trabajado en distintas estrategias de manejo integral de arvenses para reducir y eliminar el uso del glifosato y otros herbicidas tóxicos. Comenzaron esta transición al buscar sembrar naranja orgánica y por la preocupación de la cooperativa por la degradación ambiental que pueden observar a su alrededor.

El principal cultivo de los integrantes del colectivo es la naranja de mesa y para este cultivo las arvenses más problemáticas son los zacates. En esta región en particular son los zacates Johnson, estrella y cosecha. También hay algunas arvenses semileñosas que compiten con los árboles de naranja. Para controlar a las arvenses han comenzado a sembrar coberturas verdes entre los árboles frutales. Las coberturas vivas compiten con las arvenses e impiden su desarrollo, crecimiento y reproducción.

Entre las coberturas vivas que han utilizado la soya forrajera ha sido una de las que mejores resultados les ha dado. Son plantas perennes que se extienden y cubren los callejones entre las hileras de naranjos. Logran cubrir por completo una hectárea de terreno con ocho kilos de semilla. Este cultivo forrajero se siembra entre los callejones de la huerta y en las huertas que están en laderas se siembran de manera transversal a la pendiente. Se pueden sembrar de manera directa o con un surco entre los naranjos. Se recomienda un paso de rastra antes de sembrar. Se siembra al inicio del temporal y germina en 9 o 10 días. Además de evitar el crecimiento de arvenses las coberturas como la soya forrajera evitan la erosión, aumentan la materia orgánica, cambian el microclima, facilitan la presencia de insectos benéficos, fijan nitrógeno y tienen un alto contenido de proteína.





Soya forrajera en huerta de naranja. Fotografía: Alfredo Flores

Es por esta última característica que los productores de Citricultores Tihuatecos Asociados decidieron introducir ovejas en los callejones de sus huertas en 2017. Las ovejas se alimentan de la soya forrajera que es un alimento muy nutritivo, al mismo tiempo que abonan la huerta con excremento fresco y ayudan a controlar el crecimiento de la cobertura viva y evitan que compita con el cultivo.

La cooperativa realizó un experimento para medir el potencial de la soya forrajera como alimento de engorda para el ganado. Compararon el aumento de peso de los borregos que se alimentaron de la soya forrajera con animales alimentados sólo con concentrado o con la hierba que crece en las huertas. Colocaron 5 borregos por hectárea y midieron el peso diario que ganaban. En el mismo periodo de tiempo el ganado que se alimentó solo con la soya forrajera en el huerto ganó 176 g, el ganado que se alimentó solo con alimento concentrado ganó 200 g y el ganado que se alimentó con hierba ganó 100 g. La cantidad de proteína en la soya forrajera permitió el buen desarrollo y reproducción del ganado ovino. La soya forrajera casi igualó el incremento logrado con el concentrado, pero

sin requerir ese gasto. También observaron que cuando el ganado tiene suficiente alimento de calidad, como es la soya forrajera, el borrego no come las ramas de los árboles.

En la actualidad hay 50 huertas en la región que usan soya forrajera y algunos productores de la cooperativa siguen combinándola con los borregos. La variedad más popular de ganado ovino que utilizan en las huertas de naranja de Tihuatlán es el dorper por la calidad de su carne. También hay borregos pelibuey, katahdin y se acaba de introducir el blackbelly. La gente ha notado que la soya forrajera tiene buenas características y resultados, además de que la semilla para sembrar otras plantaciones se vende a buen precio en los mercados locales (entre \$1000 y \$1500 el kilo). Toda la naranja orgánica que produce la cooperativa Citricultores Tihuatecos Asociado se exporta a EU y Europa.



Ganado ovino alimentándose de soya forrajera en huerta de naranja. Fotografía: Alfredo Flores

Para conocer más:

<https://www.facebook.com/citricultoresihuatecos.asociados>

[Soya forrajera para control de maleza y alimentación de ganado ovino](#)

## Cosecha agroecológica de maíz blanco en Sinaloa supera en rendimiento y rentabilidad monetaria a la convencional.

Para muestra basta un botón; pero mejor aún la repetición. Por segundo año consecutivo, los productores de maíz blanco a gran escala del Valle de Culiacán- acompañados por el Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria de la Sader, el Secretario de Agricultura y Ganadería del Gobierno del Estado de Sinaloa, representantes de la Semarnat, el Conacyt, el Inifap y numerosos servidores públicos estatales y municipales- fueron testigos de la producción de maíz que logró el agricultor/innovador Claudio Beltrán Ramírez con un plan de manejo agroecológico muy bien diseñado e implementado. Nuevamente superó los rendimientos y la rentabilidad monetaria del plan de manejo convencional practicado por décadas en la región. El plan convencional depende fuertemente de comprar semillas y una diversidad de agrotóxicos industriales, todo ello a costos muy altos y crecientes.

En este exitoso plan de manejo agroecológico el agricultor sinaloense controló con métodos mecánicos las arvenses, produjo su propia semilla mejorada de alto rendimiento, y generó en su biofábrica numerosos bio-insumos que mejoran la vida y fertilidad del suelo, estimulan el crecimiento y reproducción del maíz y ejercen un control biológico de plagas y enfermedades. Quedó demostrado ante testigos en la cosecha realizada durante el propio evento que en cada hectárea el productor (1) elevó el rendimiento de grano de 13 toneladas en convencional a 15 toneladas en agroecológico, superando con ello su propia marca de 14.85 toneladas en 2021; (2) abatió costos monetarios de 4,844 pesos en convencional a 3,341 pesos en agroecológico; (3) cuidó de múltiples formas el agua, el suelo y la salud de trabajadores agrícolas y consumidores.

Los productores asistentes y los representantes del gobierno federal, estatal y municipal celebraron este avance en la transición agroecológica pues genera evidencia científico-técnica sólida y

confianza en que las prácticas no solo son viables y convenientes sino cada vez más necesarias en la producción comercial de maíz a gran escala. Coincidieron en que las corporaciones agroindustriales multinacionales y sus filiales en la región no dejan de elevar los precios de fertilizantes, semillas y agrotóxicos industriales y que esta dependencia impuesta, que castiga a productores, trabajadores y consumidores, puede y debe ser superada con una participación decidida y soberana.

Esta propuesta de transición agroecológica es implementada por productores, técnicos y científicos en 34 regiones del país, en distintos cultivos (granos, caña, café, cacao, miel) donde tiene presencia la Estrategia de Acompañamiento Técnico del Programa Producción para el Bienestar. En particular esta experiencia pionera y exitosa en Sinaloa se adapta y extiende como proyecto más amplio de producción de maíz comercial en 14 regiones del país.



## Glosario botánico

**Lanceolada:** con forma de lanza.

**Ápice:** Punta de alguna estructura de la planta

**Atenuado:** que se adelgaza de forma prolongada y continua hasta unirse en un punto.

**Cápsula:** fruto de tipo seco dehiscente.

**Dehiscencia:** Abertura en el fruto dada por el adelgazamiento en ciertas regiones (líneas, poros, etc.) de la pared de la estructura.

**Envés:** Superficie inferior de las hojas.

**Haz:** Superficie superior de las hojas.

**Sinuado:** ondulado, inciso, dentado.

**Valvas:** Cada uno de los segmentos en los que se separa un fruto dehiscente en su madurez.

## Gacetas MEIA previas:

[Alternativas al Glifosato - Ecosistema Nacional Informático de Soberanía Alimentaria](#)

[Boletines Temáticos – Conacyt](#)



## Otras publicaciones de interés:

[Gaceta Agraria](#)

[Frente a la inflación y carestía de insumos y alimentos, soberanía alimentaria - Video de Conacyt](#)



## Referencias

- Boyette, C. D., Weidemann, G. J., Beest, D. O. T., & Quimby, P. C. (1991). Biological Control of Jimsonweed ( *Datura stramonium* ) with *Alternaria crassa*. *Weed Science*, 39(4), 678-681. <https://doi.org/10.1017/S0043174500088561>
- Cavero, J., Zaragoza, C., Suso, M. L., & Pardo, A. (1999). Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated @eld under semi-arid conditions. *Weed Research*, 39, 16.
- Devendra, C. (2007). Perspectives on animal production systems in Asia. *Livestock Science*, 106(1), 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.05.005>
- Ghanizadeh, H., & Harrington, K. C. (2019). Weed Management in New Zealand Pastures. *Agronomy*, 9(8), 448. <https://doi.org/10.3390/agronomy9080448>
- Hartley, M. J., Atkinson, G. C., Bimler, K. H., James, T. K., & Popay, A. I. (1978). Control of barley grass by grazing management. *Weed and Pest Control conference*, Nueva Zelanda.
- Karimmojeni, H., Rahimian Mashhadi, H., Alizadeh, H. M., Cousens, R. D., & Beheshtian Mesgaran, M. (2010). Interference between maize and *Xanthium strumarium* or *Datura stramonium*: Weed species competition with maize. *Weed Research*, 50(3), 253-261. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2010.00766.x>
- Lehnhoff, E., Miller, Z., Miller, P., Johnson, S., Scott, T., Hatfield, P., & Menalled, F. (2017). Organic Agriculture and the Quest for the Holy Grail in Water-Limited Ecosystems: Managing Weeds and Reducing Tillage Intensity. *Agriculture*, 7(4), 33. <https://doi.org/10.3390/agriculture7040033>
- Liebman, M., Mohler, C. L., & Staver, C. P. (2001). *Ecological management of agricultural weeds*. Cambridge University Press. <http://site.ebrary.com/id/10014991>
- MacLaren, C., Storkey, J., Strauss, J., Swanepoel, P., & Dehnen-Schmutz, K. (2019). Livestock in diverse cropping systems improve weed management and sustain yields whilst reducing inputs. *Journal of Applied Ecology*, 56(1), 144-156. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13239>



- Marchetto, K. M., Wolf, T. M., & Larkin, D. J. (2021). The effectiveness of using targeted grazing for vegetation management: A meta-analysis. *Restoration Ecology*, 29(5). <https://doi.org/10.1111/rec.13422>
- Martínez, M. (1979). *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Md. Said, M. F., & Man, N. (2014). Evaluation of Target Area Concentration (TAC) Programme in Malaysia's Integrated Cattle and Oil Palm Farming. *Journal of Food Products Marketing*, 20(sup1), 151-163. <https://doi.org/10.1080/10454446.2014.921870>
- Miller, Z. J., Menalled, F. D., Sainju, U. M., Lenssen, A. W., & Hatfield, P. G. (2015). Integrating Sheep Grazing into Cereal-Based Crop Rotations: Spring Wheat Yields and Weed Communities. *Agronomy Journal*, 107(1), 104-112. <https://doi.org/10.2134/agronj14.0086>
- Mondragón, J. (2009). Ficha – *Datura stramonium*. Malezas de México.
- Quezada, M. (2020). *Aversión inducida: Uso de ovinos para el control de malezas* (Desarrollo de un proyecto Piloto d Innovación Territorial en Restauración, p. 4). INIA.
- Rzedowski, G., & Rzedowski, J. (2010). *Flora fanerogámica del Valle de México* (2a ed., Vol. 1-III). Instituto de Ecología, A C y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Sánchez, L. E., & Chacón, C. (2000). Control de malezas en café usando ovinos. *Rev. Fac. Agron.*, 17, 424-433.
- Sanderson, M. A., Archer, D., Hendrickson, J., Kronberg, S., Liebig, M., Nichols, K., Schmer, M., Tanaka, D., & Aguilar, J. (2013). Diversification and ecosystem services for conservation agriculture: Outcomes from pastures and integrated crop-livestock systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 28(2), 129-144. <https://doi.org/10.1017/S1742170512000312>
- Sayyed, A., & Shah, M. (2014). Phytochemistry, pharmacological and traditional uses of *Datura stramonium* L. review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(5), 4.
- Schuster, M. Z., Lustosa, S. B. C., Pelissari, A., Harrison, S. K., Sulc, R. M., Deiss, L., Lang, C. R., de Faccio Carvalho, P. C., Gazziero, D. L. P., & de Moraes, A. (2019). Optimizing forage allowance for productivity and weed management in integrated crop-livestock systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 39(2), 18. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0564-4>
- Scott, G. H., Askew, S. D., Wilcut, J. W., & Brownie, C. (2000). *Datura stramonium* interference and seed rain in *Gossypium hirsutum*. *Weed Science*, 48(5), 613-617. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2000\)048\[0613:DSIASR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2000)048[0613:DSIASR]2.0.CO;2)
- Soni, P., Siddiqui, A. A., Dwivedi, J., & Soni, V. (2012). Pharmacological properties of *Datura stramonium* L. as a potential medicinal tree: An overview. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(12), 1002-1008. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60014-3](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60014-3)
- Tohiran, K. A., Nobilly, F., Zulkifli, R., Maxwell, T., Moslim, R., & Azhar, B. (2017). Targeted cattle grazing as an alternative to herbicides for controlling weeds in bird-friendly oil palm plantations. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(6), 62. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0471-5>

- Tracy, B. F., & Davis, A. S. (2009). Weed Biomass and Species Composition as Affected by an Integrated Crop-Livestock System. *Crop Science*, 49(4), 1523-1530. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.08.0488>
- Villaseñor, J. L. & Espinosa, F. G. (1998). *Catálogo de malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.