

## Supresión de malezas con leguminosas de cobertura en huertas de cítricos

### Weed suppression with cover legumes in citrus orchards

Javier Francisco Enríquez-Quiroz<sup>1\*</sup>, Valentín A. Esqueda-Esquivel<sup>2</sup>, Arturo Ángel-Hernández<sup>1</sup>, Juan P. Zarate-Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental La Posta. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CP. 94277, Medellín, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CP. 94270, Medellín, Veracruz, México.

\*enriquez.javier@inifap.gob.mx.

### Resumen

Durante el establecimiento de las plantaciones de cítricos se dejan callejones entre las hileras de árboles para facilitar el manejo del cultivo, los cuales quedan expuestos a los factores climáticos como lluvias intensas que provocan la erosión del suelo, o bien a la presencia de especies herbáceas que compiten por agua y nutrientes, así como dificultar el manejo del cultivo. En estos espacios pueden establecerse leguminosas de cobertura para proteger y aprovechar el terreno en espacio y tiempo de manera más eficiente. Los cultivos de cobertura se caracterizan por sus funciones multipropósitos, dentro de las más importantes se tienen la supresión de malezas, conservación de suelo y agua, fijación de nitrógeno, control de plagas y enfermedades y alimentación humana y animal. Debido a lo anterior, es necesario diseñar prácticas que optimicen el uso y conservación del suelo y el ambiente en plantaciones jóvenes y adultas, por lo que los cultivos de cobertura de leguminosas, son una alternativa viable, ya que evitan el agotamiento de la fertilidad y reducen la incidencia de malezas.

**Palabras clave:** naranja, limón persa, hábito de crecimiento, ciclo de vida.

### Introducción

México es el segundo productor de limón y el cuarto de naranja en el mundo; cuenta con una superficie de más de 215 mil hectáreas de limón, en las que producen 3.19 millones de toneladas anuales, y 349 mil hectáreas de naranja, con una producción anual de 4.85 millones de toneladas (SIAP, 2023). La producción de cítricos es de gran importancia económica y social en el estado de Veracruz, siendo el principal productor de naranja en el país y el segundo productor de limón; en 2022 en la entidad se produjeron 2.5 millones de toneladas de naranja, que corresponden a alrededor del 50% de la producción nacional y 859 613 toneladas de limón, correspondientes al 26.50% de lo producido en el país. El consumo per cápita de los mexicanos en el año 2022, fue de 36.9 y 18.6 kg de naranja y limón, respectivamente (SIAP, 2023). Uno de los principales problemas que afectan a los cítricos es la presencia de malezas, que pueden afectar el desarrollo de los árboles jóvenes o dificultar las prácticas agronómicas en plantaciones adultas (Onen *et al.*, 2018). Por lo anterior, en ambos cultivos se utilizan extensivamente herbicidas para su control, principalmente el herbicida glifosato, que se aplica entre tres y seis veces por año (Pérez-López *et al.*, 2014; Fernández-Lambert *et al.*, 2017). El excesivo del uso del glifosato, ha derivado en la aparición de seis biotipos resistentes en huertas de cítricos en el país (Heap, 2025); además se tienen riesgos crecientes de contaminación ambiental y afectaciones a la salud humana (van Bruggen *et al.*, 2018). Una de las alternativas biológicas que se pueden utilizar para el control de malezas, son las leguminosas de cobertura que, por su tipo de crecimiento y cobertura del suelo, además de controlar las malezas, aportan materia orgánica, fijan nitrógeno y protegen el suelo de la erosión, por lo que se consideran una de las opciones más viables para mantener un ambiente agroecológico más amigable para el ecosistema y sin riesgos a la salud de las personas (Pound, 1999; Sandoval & Cortés, 2004). Es muy importante que las leguminosas de cobertura tengan un crecimiento rápido para que puedan competir ventajosamente con las malezas y tengan cierto grado de tolerancia al sombreado (Curti *et al.*, 2000; Enríquez *et al.*, 2016); además, es importante que estas leguminosas sean persistentes y puedan mantener su cobertura en forma permanente.



## Leguminosas usadas como coberturas

Las leguminosas que se utilizan como cultivos de cobertura deben de reunir los siguientes requisitos: 1. Disponibilidad adecuada y bajo costo de la semilla, 2. Establecimiento rápido para cubrir el suelo, 3. Mantenimiento mínimo, 4. Alto rendimiento de materia seca y 5. Tolerancia a plagas y enfermedades. Las leguminosas que se han utilizado como cultivos de cobertura tienen diferentes características morfológicas como hábito de crecimiento y ciclo de vida, por lo que cada especie tiene requerimientos agroclimáticos específicos para su establecimiento y buen desempeño (Sancho & Cervantes, 1997; Puertas *et al.*, 2008; Matías-Ramos *et al.*, 2023). En la Tabla 1, se presentan algunas características importantes que es necesario considerar al seleccionar la especie más adecuada para este fin.

**Tabla 1.** Características de las principales leguminosas utilizadas como cultivos de cobertura.

Especie	Nombre común	Hábito de crecimiento	Capacidad trepadora-invasora	Tolerancia a la sombra	Ciclo de vida
<i>Arachis pintoi</i>	Cacahuatillo	Rastrero	Baja	Alta	Perenne
<i>Arachis glabrata</i>	Cacahuate forrajero	Erecto-postrado	Baja	Baja	Perenne
<i>Centrosema molle</i>	Bejuco	Rastrero	Media	Alta	Perenne
<i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú	Rastrero	Alta	Moderada	Perenne
<i>Neonotonia wightii</i>	Soya perenne	Rastrero	Alta	Moderada	Perenne
<i>Clitoria ternatea</i>	Clitoria, tehuana	Erecto-voluble	Media	Moderada	Perenne
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo	Erecto-postrado	Nula	Baja	Perenne
<i>Desmodium ovalifolium</i>	Desmodium	Rastrero	Media	Media	Perenne
<i>Canavalia ensiformis</i>	Canavalia	Erecto	Media	Alta	Anual
<i>Mucuna pruriens</i>	Pica-pica mansa	Rastrero-trepador	Alta	Bajo	Anual
<i>Lablab purpureus</i>	Dolichos	Erecto-trepador	Alta	Media	Anual

Fuente: Peters *et al.*, 2011; Enríquez *et al.*, 2016; Cook *et al.*, 2020.



**Figura 1.** Cultivo de cobertura de la leguminosa pica-pica mansa (*Mucuna pruriens*) de ciclo anual en una plantación joven de limón persa. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2, se presentan los requerimientos agroclimáticos para algunas de las especies de leguminosas que se han utilizado o evaluado como cultivos de cobertura en plantaciones arbustivas y arbóreas. Además, se muestran los requerimientos sobre el tipo de suelo, el pH, temperatura, precipitación y tolerancia al exceso de humedad, información que permite determinar que especie es más idónea para una determinada región y cultivo en particular.

**Tabla 2.** Requerimientos agroecológicos de diversas especies de leguminosas utilizadas como coberturas en diversas especies arbustivas y arbóreas.

Especie	Tipo de suelo	pH	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Tolerancia al exceso de humedad
<i>Arachis pintoi</i>	Franco arcilloso	4.5-7.2	22-28	1000-1800	Media
<i>Arachis glabrata</i>	Areno-arcilloso	4.5-8.5	20-26	1200-1600	Media
<i>Centrosema molle</i>	Franco	4.0	22-28	1000-1800	Media
<i>Pueraria phaseoloides</i>	Franco arenoso	4.0-6.5	22-28	1000-1500	Media
<i>Neonotonia wigthii</i>	Franco arcilloso	6.0-8.9	15-25	750-1000	Baja
<i>Clitoria ternatea</i>	Arenosos a arcillosos	5.5-8.9	15-26	700-1500	Baja
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Arenosos a francos	4.0-8.3	23-27	1000-2500	Media
<i>Desmodium ovalifolium</i>	Arenosos a arcillosos	4.0-7.0	22-28	1200-4500	Media
<i>Canavalia ensiformis</i>	Arenosos a arcillosos	5.0-7.0	22-28	700-2000	Media
<i>Lablab purpureus</i>	Arenosos a arcillosos	4.5-7.0	18-30	650-3000	Baja
<i>Mucuna pruriens</i>	Arenosos a arcillosos	5.0-8.0	19-27	1000-2500	Baja

Fuente: Peters *et al.*, 2011; Enríquez *et al.*, 2016; Cook *et al.*, 2020.



Figura 2. Cultivo de cobertura de la leguminosa Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) de ciclo perenne en una plantación adulta de naranja Valencia. Fuente: elaboración propia

El alto valor nutritivo del forraje de las leguminosas (como heno empacado) y la producción de semilla de alto valor comercial, les da un valor agregado a estas especies, que podría contribuir a generar ingresos extras a los productores que decidieran invertir su tiempo en las prácticas de manejo que requieren para desarrollar dicha actividad en este sistema de producción, acción que puede realizarse durante el establecimiento de los árboles, en los primeros dos a cuatro años de desarrollo su utilización puede ser más intensiva, posteriormente y dependiendo el desarrollo de los árboles, esta actividad puede ser menos productiva.

## Resultados del uso de leguminosas de cobertura

En las huertas de cítricos del estado de Veracruz, se han evaluado muchas especies de leguminosas como cultivos de cobertura; al respecto, Pérez-Jiménez *et al.* (1996) evaluaron las especies *P. phaseoloides*, *A. pintoi*, *N. wigthii* y *D. ovalifolium* en el cultivo de naranja Valencia de ocho años de edad, encontrando que, la mayor cobertura se alcanzó con *A. pintoi*, con un 100% de cobertura del suelo a los nueve meses, mientras que el resto de las especies tuvieron coberturas de 37% a 85% a los 12 meses de crecimiento.

En una huerta de naranja Valencia en suelos con pendiente, en el municipio de Martínez de la Torre, Veracruz, Sandoval & Cortés (2004) evaluaron la cobertura *P. phaseoloides*, *M. pruriens*, *N. wightii* y *A. pintoi*, en comparación con el control químico. La cobertura promedio de tres años fue mayor con *M. pruriens*, con 69%, la cual redujo la competencia con maleza de 70% a 90%. *N. wightii* tuvo valores de cobertura de 49%, y redujo la competencia en 70%; *A. pintoi* tuvo un desarrollo pobre debido a las condiciones de pH ligeramente arriba de la neutralidad (7.3), ya que esta especie se desarrolla mejor en suelos ácidos.

Las leguminosas anuales como *M. pruriens* y *L. purpureus* son especies que tienen una rápida capacidad de establecimiento, así lo indican los resultados reportados por Enríquez *et al.* (2022), quienes, al probar varias especies de leguminosas en una huerta de limón persa, indican que a los 78 días después de la siembra tuvieron coberturas del suelo del 100%, lo que ocasionó la supresión de maleza en el cultivo. Estas dos especies sembradas en monocultivo o en asociación, destacaron por su capacidad de cobertura del suelo y producción de biomasa, que impidieron el desarrollo de las malezas o las sustituyeron en el espacio de suelo. En otro estudio realizado en una huerta de naranja con alturas de 8m a 10 m y mayor área de sombra del dosel, Matilde *et al.* (2022). reportaron que *M. pruriens* y *L. purpureus* tuvieron coberturas del 93% y 98%, a los 78 días después de la siembra, mostrando superioridad a otras especies evaluadas para colonizar el suelo y desplazar o impedir el desarrollo de maleza. Estas dos especies son de rápido establecimiento; sin embargo, dicha rapidez es condicionada por el grado de regularidad de las condiciones climáticas. Enríquez *et al.* (2024a), indican que, en una huerta de limón persa con una precipitación errática durante el ciclo, el establecimiento de la cobertura del suelo por las leguminosas fue más lento, ya que, a los 89 días de la siembra, las coberturas de *M. pruriens*, *L. purpureus* y *C. ensiformis*, apenas tuvieron valores de cobertura del suelo superiores al 90%.

Un beneficio adicional de las leguminosas es la aportación de materia orgánica al suelo, que al ser incorporada proporciona nutrientes al suelo. Al respecto Zetina *et al.* (2024), reportan que la incorporación de la biomasa de *C. ensiformis* al suelo después de su ciclo productivo, suministró 321, 32 y 321 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente, tan solo en un ciclo de producción. Otros beneficios de las leguminosas de cobertura se indican en trabajos realizados en huertas de naranja en Kenia, en donde las coberturas de *M. pruriens*, *L. purpureus* y *Vigna unguiculata*, incrementaron el peso del fruto de 6% a 12% y los grados brix del jugo de 3.1% a 5.8%, siendo la cobertura de *M. pruriens*, con la que se produjeron los incrementos más altos. (Mulinge *et al.*, 2018).

Debido a que estas leguminosas son de ciclo de crecimiento anual, es necesario sembrarlas cada año, por lo que se requiere multiplicar la semilla para realizar esta actividad. Existen también leguminosas de crecimiento perenne, que sólo se siembran una vez y con manejo del cultivo, como chapeos anuales pueden permanecer por varios años.

Algunos resultados sobre el comportamiento de leguminosas perennes son indicados por Enríquez *et al.* (2024b), quienes señalan que, en una huerta de limón persa, dos años después de la siembra, las leguminosas *P. phaseoloides*, *N. wightii* y *Centrosema pubescens* demostraron ser particularmente eficaces en la supresión de malezas, persistencia y en la aportación de materia orgánica al suelo, tanto sembradas individualmente como en combinación de las tres. Dos años después de la siembra, estas especies tuvieron coberturas del suelo de 100%, impidiendo la aparición de malezas. Así mismo, sobresalieron por su capacidad de adaptación a las condiciones de sombra y su persistencia a lo largo del tiempo; estos resultados coinciden con lo reportado por Matilde *et al.* (2024), en una huerta de naranja Valencia con estas especies. Del análisis de la información existente, es posible asegurar que el comportamiento de las leguminosas como cultivos de cobertura, es afectado por las condiciones ambientales y la selección de la especie idónea para el sitio en el cual se quiera establecer, ya que existen diferencias en sus requerimientos y adaptación a diferentes condiciones ambientales; además, se debe tomar en cuenta establecer la siembra a la densidad adecuada con semilla de alta calidad. Inicialmente puede dificultarse identificar los sitios o empresas en los cuales se ofertan dichas semillas; sin embargo, cada día se está haciendo más conciencia entre los productores, sobre la importancia de sembrar estas especies y utilizar esta tecnología para mejorar y conservar el ambiente, por lo que el suministro de semilla ha crecido en los últimos años, pudiendo ser proveedores de este insumo, los productores usuarios de esta tecnología.

## Conclusión

La implementación de plantas de especies leguminosas como cubiertas vegetales en las plantaciones de cítricos para suprimir malezas, además de que reduce el uso de herbicidas, contribuye significativamente a la salud del suelo y a la sostenibilidad ambiental.



## Referencias

- Cook, B. G., Pengelly, B. C., Schultze-Kraft, R., Taylor, M., Burkart, S., Cardoso, A. J. A., González, G. J. J., Cox, K., Jones, C. & Peters, M. (2020). Tropical forages: an interactive selection tool. 2nd ed. CIAT and ILRI. [www.tropicalforages.info](http://www.tropicalforages.info); [www.forrajestropicales.info](http://www.forrajestropicales.info)
- Curti, S. A., Loredó, X., Díaz, U., Sandoval, J. A. & Hernández, J. (2000). Tecnología para producir limón persa. Libro Técnico Núm. 8. INIFAP. CIRGOC. Campo Experimental Ixtacuaco. Veracruz, México. 144 p.
- Enríquez, Q. J. F., Esqueda, E. V. A., Cab, J. F. E & Villanueva, A. J. F. (2016). Banco de germoplasma de especies forrajeras tropicales del INIFAP en Veracruz. Libro Técnico Núm. 38. INIFAP. CIRGOC. Campo Experimental La Posta. Veracruz, México. 106 p.
- Enríquez, Q. J. F., Esqueda, E. V. A. & Matilde, H. C. (2024b). Leguminosas de cobertura en plantaciones de limón Persa en Veracruz. *Revista Tecnológica CEA*, 26(2), 1215-1224.
- Enríquez, Q. J. F., Matilde, H. C., Esqueda, E. V. A. & Díaz, Z. U. A. (2022). Establecimiento y producción de biomasa de leguminosas de cobertura en plantaciones de limón persa. En *Investigaciones Científicas y Tecnológicas para la Seguridad Alimentaria Veracruz*
- Enríquez-Quiroz, J. F., Matilde-Hernández, C. & Esqueda-Esquivel, V. A. (2024a). Comportamiento de leguminosas de cobertura en limón persa en Medellín, Veracruz. En XIV Reunión Nacional de Investigación Agrícola.
- Fernández-Lambert, G., Aguilar-Lasserre, A., Azzaro-Pantel, C., Miranda, A. M. A., Purroy, V. R. & Pérez-Salazar, M. R. (2017). Behavior patterns related to the agricultural practices in the production of Persian lime (*Citrus latifolia* Tanaka) in the seasonal grove. *Computers and Electronics in Agriculture*, 116, 162-172. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.06.007>
- Heap, I., (2025). International Herbicide-Resistant Weed Database. <http://weedsscience.org/Pages/filter.aspx> (Consultado el 3 de abril de 2025).
- Matías-Ramos, M., Hidalgo-Moreno, C. I., Fuentes-Ponce, M., Delgadillo-Martínez, J. & Etchevers, J. D. (2023). Potencial de especies de leguminosas mejoradoras de la fertilidad del suelo en regiones tropicales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 14(4), 531-541. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i4.3152>
- Matilde, H. C., Enríquez, Q. J. F., Esqueda, E. V. A., Flores de la Rosa, F. R., Estrella, M. H. J. & Santillán, M. R. (2024). Persistencia de leguminosas de cobertura en plantaciones de naranja Valencia en Veracruz. *Revista Tecnológica CEA*, 26 (2), 1366-1377.
- Matilde, H. C., Enríquez, Q. J. F. & Esqueda, E. V. A. (2022). Leguminosas de cobertura en plantaciones de naranja cv. Valencia para controlar maleza en Veracruz. En XII Reunión Nacional de Investigación Agrícola.
- Mulinge, M. J., Saha, M. H., Mounde, G. L. & Wasilwa, L. A. (2018). Effects of legume cover crops on orange (*Citrus sinensis*) fruit weight and brix. *International Journal of Plant & Soil Science*, 21(4), 1-9. <https://doi.org/10.9734/IJPSS/2018/39298>
- Onen, H., Akdeniz, M., Farooq, S., Hussain, M. & Ozaslan, C. (2018). Weed flora of citrus orchards and factors affecting its distribution in western Mediterranean region of Turkey. *Planta Daninha*, 36. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100036> .
- Pérez-Jiménez, S. C., Castillo, E., Escalona, M. A., Valles, B. & Jarillo, J. (1996). Evaluación de *Arachis pintoi* CIAT 17434 como cultivo de cobertura en una plantación de naranja var. Valencia. In *Experiencias Regionales con Arachis pintoi y Planes Futuros de Investigación y Promoción de la Especie en México, Centroamérica y el Caribe*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. <https://library.ciat.cgiar.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=48176>.
- Pérez-López, M., González-Torralva, F., Cruz-Hipólito, H., Santos, F., Domínguez-Valenzuela J. A. & De Prado, R. (2014). Characterization of glyphosate-resistant tropical sprangletop (*Leptochloa virgata*) and its alternative chemical control in Persian lime orchards in Mexico. *Weed Science*, 62, 441-450. <https://doi.org/10.1614/WS-D-13-00177.1>
- Peters, M., Franco, L. H., Schmidt, A. & Hincapié, B. (2011). Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores del trópico americano. Centro Internacional de Agricultura Tropical. BMS/gtz. Cali, Colombia, 7, 212-214.



- Pound, B. (1999). Cultivos de cobertura para la agricultura sostenible en América Latina. En *Agroforestería para la Producción Animal en América Latina*. Food and Agriculture Organization. Roma, Italia. [https://www.engormix.com/agricultura/cultivos-cobertura/cultivos-cobertura-agricultura-sostenible\\_a26502/](https://www.engormix.com/agricultura/cultivos-cobertura/cultivos-cobertura-agricultura-sostenible_a26502/)
- Puertas, F., Arévalo, E., Zúñiga, L., Alegre, J., Loli, Oscar., Soplin, H. & Baligar, V. (2008). Establecimiento de cultivos de cobertura y extracción total de nutrientes en un suelo de trópico húmedo en la Amazonía peruana. *Ecología Aplicada*, 7(1,2), 23-28. <https://doi.org/10.21704/rea.v7i1-2.356>
- Sanchol, F. & Cervantes, C. (1997). El uso de plantas de cobertura en sistemas de producción de cultivos perennes y anuales en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 21(1), 111-120.
- Sandoval, R. J. A. & Cortés M. M. F. (2004). Leguminosas de cobertura asociadas a naranjo 'Valencia' en huertas establecidas en ladera. En *Avances en la Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal y Acuícola en el Trópico Mexicano* (pp. 95-104). INIFAP. CP. ITA No. 18. ITMAR, No.1. UACH. UV. Veracruz, Ver., México.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2023). Panorama agroalimentario 2023. Agricultura. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/panorama-agroalimentario-258035> (Consultado el 3 de abril de 2025)
- Van Bruggen, A. H. C., He, M. M., Shin, K., Mai, V., Jeong, K. C., Finckh, M. R. & Morris, J. G. Jr. (2018). Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. *Science of the Total Environment*, 616-617, 255-268. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.309>
- Zetina, L. R., Curti, D. S. A. & Sánchez, P. A. (2024). Producción de biomasa de *Canavalia ensiformis* establecida como cobertera en limón persa cultivado en Veracruz. En XXXVI Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz. 2024. (pp.743-755).

