



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Decenio de las
Naciones Unidas de la
**AGRICULTURA
FAMILIAR**
2019-2028



Comunidad de práctica de suelos en América Latina
y el Caribe

Mejorando la salud del suelo y la resiliencia agrícola con leguminosas en América Latina y el Caribe



ALIANZA MUNDIAL
POR EL SUELO

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

La presente experiencia es parte de una serie documentada, en el marco de un ciclo de conversatorios denominados “Gestión climática y resiliente de los ecosistemas agrícolas” organizados por la Comunidad de práctica de suelos en América Latina y el Caribe.

Autores: Teodoro Calles, Oficial de Agricultura de la División de Producción y Protección Vegetal de la FAO y Annabelle Buhrow, especialista en sistemas basados en leguminosas en la División de Producción y Protección Vegetal de la FAO.

Compilación y edición: María Guadalupe Barrera, consultora regional especialista en agricultura sostenible.

Supervisión técnica: Ana Posas, Oficial de Agricultura de la FAO para América Latina y el Caribe, Carolina Maturana, especialista regional de agricultura familiar de la FAO y Javiera Suárez, especialista de proyecto en producción sostenible y gestión de suelos de la FAO.

Revisión: Carolina Olivera, especialista en manejo sostenible de suelos de la FAO y facilitadora de la Alianza por el Suelo de América Latina y el Caribe (ASLAC) y Juan Carlos Rey, especialista técnico en manejo sostenible de suelo de la FAO.

Diseño editorial: Manuel López, FAO.

Ilustraciones: Belén Chávez, FAO.

Fotografía de portada: © FAO/Teodoro Calles



Antecedentes

El ciclo de conversatorios y seminarios web “Gestión climática y resiliente de los ecosistemas agrícolas” fue organizado durante el año 2022 por la Comunidad de práctica de suelos, una iniciativa promovida por la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe y la Alianza por el Suelo de América Latina y el Caribe, con el apoyo de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid) y el Servicio de Socorro Católico (CRS, por sus siglas en inglés), con el objetivo de brindar soluciones y alternativas vinculadas a la producción y gestión sostenible de los suelos y los sistemas agroalimentarios para abordar crisis globales como la degradación de los recursos productivos.



En este ciclo se compartieron iniciativas que han favorecido el manejo alternativo de los suelos en diversos países de América Latina y el Caribe en torno a tres temáticas centrales: **la situación actual de la fertilidad de suelos y nutrición vegetal en América Latina y el Caribe; las alternativas disponibles para el manejo sostenible de la fertilidad de los suelos, y las políticas para promover y escalar estas alternativas.**

La presente experiencia fue presentada en el **seminario web y conversatorio “Manejo sostenible de la fertilidad de los suelos para mitigar el cambio climático”** que tuvo entre sus objetivos difundir el conocimiento sobre las alternativas disponibles para conseguir un manejo sostenible de la fertilidad de los suelos.

Este documento forma parte de una serie de folletos que compila algunas de las experiencias presentadas en este ciclo de conversatorios. Los demás folletos de la serie se encuentran disponibles [sitio web de la FAO](#) y en el sitio de la [Comunidad de práctica de suelos para América Latina y el Caribe](#).

La experiencia y su contexto

En esta experiencia se destaca el potencial de la incorporación de leguminosas en los sistemas agroalimentarios. Su incorporación como cultivos de rotación o intercalados, se presenta como una buena práctica para transitar hacia la gestión sostenible de los suelos en América Latina y el Caribe.

En todo el mundo, la agricultura se enfrenta a múltiples crisis potenciadas por el cambio climático, como la extendida degradación de los

suelos. La gestión inadecuada del suelo y el uso excesivo de insumos químicos han provocado el agotamiento de los nutrientes, la erosión y la salinización, amenazando la productividad y la fertilidad de las tierras agrícolas a largo plazo.

En la actualidad, los precios de los fertilizantes han incrementado y la oferta es cada vez más limitada a nivel global (Baffes y Chian Koh, 2023). Por ello, resulta imperativo respaldar enfoques que mejoren la fertilidad del suelo de forma sostenible y, al mismo tiempo, reduzcan la dependencia de insumos externos.

La incorporación de leguminosas en los sistemas agroalimentarios es una buena práctica que:

- Fomenta la mejora de la salud del suelo;
- aumenta la biodiversidad sobre y debajo del suelo; y
- fortalece la resiliencia agrícola sin requerir inversiones significativas.

¿Qué significa esto en la práctica?

Las leguminosas, como el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y las habas (*Vicia faba* L.), son un grupo de plantas que poseen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico, a través de una relación simbiótica con bacterias fijadoras de este nutriente. Las leguminosas pueden integrarse en los sistemas de cultivo de múltiples maneras. Los enfoques más comunes son incluirlas como secuencia en un ciclo de cultivo, una práctica conocida como rotación de cultivos, como abonos verdes, que son un aporte de materia orgánica directamente al suelo y como cultivos intercalados con otras plantas más demandantes de nutrientes.

“Los cultivos intercalados maximizan la eficiencia del uso de la tierra y optimizan el uso de los recursos naturales”,
Teodoro Calles (FAO).



Condiciones para el éxito

Seleccionar variedades de leguminosas adaptadas a las condiciones locales.

Complementar los requerimientos de nutrición entre cultivos.

Adoptar otras prácticas de gestión sostenible del suelo, como la aplicación de materia orgánica, control de erosión, etc.

Adaptar la fertilización para garantizar tasas óptimas de fijación de nitrógeno.

Cuidar la vida bajo el suelo, evitando al máximo el uso de laboreo profundo y pesticidas.

Hacer que suceda

La incorporación de leguminosas en los sistemas de cultivo, en cultivos intercalados o rotación de cultivos, es una práctica que enriquece el suelo con nitrógeno, poniéndolo a disposición tanto de las leguminosas, como de los cultivos con que se intercalan o los cultivos posteriores.

Los sistemas de cultivos intercalados deben planificarse. Un sistema con intercalación de leguminosas no planificado podría reducir el rendimiento debido a la competencia entre cultivos.

El establecimiento de un sistema de cultivos intercalados o de rotación, siempre deberá:

Evaluarse y definirse en consideración del contexto local.

Tener en cuenta el estado del suelo.

Garantizar la presencia de microorganismos, como los rizobios (*Rhizobium* y *Bradyrhizobium*), fundamentales en el proceso de fijación de nitrógeno.

Considerar la situación del mercado y la disponibilidad de los insumos agrícolas para complementar la nutrición vegetal.

Los cultivos con leguminosas no representan un problema de competencia por nutrientes entre cultivos, pero sí requieren una mejor planificación del uso del suelo y otros recursos.

Resultados de la iniciativa

Los cultivos intercalados o rotados con leguminosas pueden reducir la necesidad de fertilizantes sintéticos. Además de potenciar la fijación de nitrógeno, ciertas especies de leguminosas también pueden incrementar la disponibilidad y la absorción de fósforo, un nutriente cada vez más caro y escaso (N'Dayegamiye *et al.*, 2015).

Los beneficios de las leguminosas van más allá de poner nutrientes a disposición de las plantas. Muchas variedades de leguminosas pueden

resistir períodos más largos de sequía, haciendo que los sistemas agrícolas sean más resistentes a las perturbaciones.

Esta práctica también contribuye a la adaptación y mitigación del cambio climático. Incorporar leguminosas en los cultivos contribuye a aumentar la materia orgánica y la capacidad de secuestro de carbono de los suelos, convirtiendo a los sistemas agrícolas en reservas de carbono en lugar de sistemas contaminantes (Kumar *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2023).



Ejemplo

Los beneficios de las leguminosas trascienden las unidades de producción. Intercalar y rotar cultivos con leguminosas son prácticas que se han usado desde tiempos ancestrales alrededor del mundo.

Un ejemplo de ello son las milpas, que es un sistema agrícola de policultivo practicado originalmente por los indígenas mayas, en el sur de México y América central, que consiste en rotar dentro de una zona selvática las parcelas agrícolas, plantando cultivos múltiples y permitiendo la regeneración natural del terreno. Tradicionalmente se asocia esta práctica con la “tríada mesoamericana” formada por el maíz, el frijol y la calabaza, designadas popularmente como “las tres hermanas”.

- El maíz actúa como una estructura de soporte natural para los frijoles trepadores, cuyo follaje contribuye a reducir la depredación del maíz por aves.
- Los frijoles fijan nitrógeno en el suelo, lo que beneficia tanto al maíz como a la calabaza.
- La calabaza, con su alta tasa de fotooxidación, prospera en el sotobosque más bajo, debajo del maíz y los frijoles, completando un sistema agrícola complementario y eficiente.

Aprendizajes

- ✓ La fijación de nutrientes difiere entre variedades de leguminosas y condiciones climáticas. En general, pueden fijar entre 72-350 kg de nitrógeno por año.
- ✓ Los cultivos intercalados con leguminosas maximizan la eficiencia del uso de recursos productivos, como los suelos y el agua.
- ✓ La rotación de cultivos con leguminosas no representa un problema de competencia entre cultivos, pero requiere una mejor planificación del uso de la tierra y otros recursos, como mano de obra adicional.
- ✓ Los sistemas de cultivo con leguminosas deben planificarse de acuerdo con el contexto local. Debe evaluarse su beneficio potencial, considerando el estado del suelo, la situación del mercado y la disponibilidad de otros insumos agrícolas.

- ✓ Aún existen desafíos para la adopción de esta práctica. Para ello, se requiere desarrollar investigación y del apoyo gubernamental para difundir esta práctica agrícola.



¡Algo para recordar!



Estos sistemas de cultivo también han demostrado su potencial para:

- Reducir la lixiviación de los nutrientes del suelo.
- Prevenir la erosión de los suelos agrícolas.
- Incrementar la resiliencia de los sistemas agrícolas frente al cambio climático.
- Reducir la incidencia de plagas, enfermedades y malezas.
- Contribuir a la diversificación de las dietas de humanos y animales.

Investigadores a cargo de la experiencia



© Teodoro Calles

Teodoro Calles

Oficial de Agricultura de la División de Producción y Protección Vegetal de la FAO. Doctor en ciencias agrícolas que promueve el uso de leguminosas para aumentar la sostenibilidad agrícola y mejorar la nutrición de pequeños agricultores.



© Annabelle Buhrow

Annabelle Buhrow

Especialista en sistemas basados en leguminosas en la División de Producción y Protección Vegetal de la FAO. Es maestra en agricultura internacional sostenible, con un profundo interés en el impacto de las leguminosas en los sistemas de producción agrícola, especialmente en los servicios ecosistémicos que brindan los cultivos de leguminosas.

Referencias

Baffes, J. y Chian Koh, W. 2023. 2023. Fertilizer prices ease but affordability and availability issues linger. *World Bank*. [Consultado el 3 de agosto de 2023]. Washington, D.C. <https://blogs.worldbank.org/opendata/fertilizer-prices-ease-affordability-and-availability-issues-linger>

Kumar, S., Meena, R. S., Lal, R., Yadav, G. S., Mitran, T., Meena, B. L., Dotaniya, M.L. y El-Sabagh, A. 2018. Role of legumes in soil carbon sequestration. En: Meena, R.S., Das, A., Yadav, G.S. y Lal, R. (coords.). *Legumes for soil health and sustainable management*. Singapur, Springer Singapur. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0253-4_4

Li, G., Tang, X., Hou, Q., Li, T., Xie, H., Lu, Z., Zhang, T., Liao, Y. y Wen, X. 2023. Response of soil organic carbon fractions to legume incorporation into cropping system and the factors

affecting it: A global meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 342: 108231. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108231>

N'Dayegamiye, A., Whalen, J. K., Tremblay, G., Nyiraneza, J., Grenier, M., Drapeau, A., y Bipfubusa, M. 2015. The benefits of legume crops on corn and wheat yield, nitrogen nutrition, and soil properties improvement. *Agronomy Journal*, 107(5): 1653-1665. <https://doi.org/10.2134/agronj14.0416>

Enlaces relacionados

División de Producción y Protección Vegetal de la FAO

Rotación de cultivos y cultivos intercalados con especies de leguminosas autóctonas



Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe

FAO-RLC@fao.org

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Santiago, Chile



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)