

FERTILIZACIÓN EN SISTEMAS AGROFORESTALES

Aumento de la productividad de los sistemas agroforestales



QUÉ Y POR QUÉ

Fertilización y productividad de los sistemas agroforestales

En los sistemas agroforestales (SAF) la producción a corto plazo es a menudo limitada debido a un manejo inadecuado de la fertilidad del suelo. El uso de fertilizantes inorgánicos y orgánicos puede mejorar la fertilidad del suelo al mismo tiempo que aumenta la productividad de los sistemas agroforestales (tanto del sotobosque como del arbolado). La principal diferencia entre los fertilizantes inorgánicos y orgánicos es la cantidad de fertilizante que se debe añadir al suelo para satisfacer las necesidades de los cultivos, que normalmente es mayor con fertilizantes orgánicos debido al menor contenido de nutrientes

que tienen en comparación con los principales fertilizantes inorgánicos. Una opción adoptada en muchos países del mundo es el uso de estiércol o lodos de depuradora como fertilizantes orgánicos debido a su bajo coste en comparación con los fertilizantes minerales y a su contenido específico de materia orgánica y macronutrientes, en particular nitrógeno. Además, el uso de este tipo de residuos como fertilizantes contribuye a la estrategia de economía circular adoptada por la Comisión Europea, que propone que cuando un producto llega al final de su vida útil, debe volver a utilizarse para crear más valor.



Producción de pasto en sistemas silvopastorales establecidos con *Pinus radiata* D. Don en suelos ácidos de Galicia (NW España) fertilizados con lodos procedentes del sector lácteo

Santiago-Freijanes, JJ

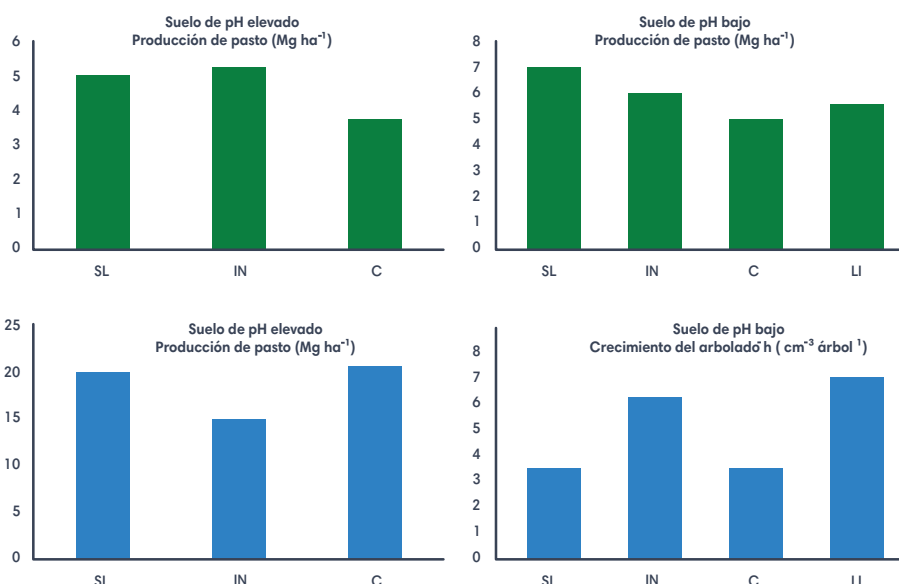


Figura 2. Producción de pasto y crecimiento del arbolado después de la aplicación de lodos de depuradora (SL), fertilizantes inorgánicos (IN) y cal (LI) en comparación con el tratamiento de control de no fertilización (C) en suelos con pH alto y bajo.

Mosquera-Losada, M.R.; Ferreiro-Domínguez, N.

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Impacto de la fertilización en cultivos y árboles

En los SAF el impacto de los fertilizantes inorgánicos y orgánicos sobre los cultivos y el crecimiento del arbolado depende principalmente del tipo de suelo. Los fertilizantes inorgánicos suelen asociarse a acidificación del suelo al favorecer la extracción de cationes. En suelos ácidos, los fertilizantes orgánicos generalmente aumentan el pH del suelo debido a su alto nivel de cationes y a la liberación de nutrientes a largo plazo, lo que aumenta la producción de pasto y el crecimiento de los árboles. En SAF establecidos en suelos con pH (H₂O) cercano a 7, la fertilización mineral tiende a aumentar la producción de pasto en detrimento del crecimiento de los árboles. Sin embargo, al aplicar fertilizantes orgánicos, tanto árboles como pasto

aumentan su crecimiento debido a la entrada de nutrientes y materia orgánica al suelo (mejor capacidad de retención de agua). En suelos muy ácidos, la fertilización mineral suele favorecer el crecimiento de los árboles, pero no la producción de pasto, que aumenta cuando se aplican fertilizantes orgánicos, al reducir la acidez del suelo, lo que hace posible que el pasto utilice los nutrientes incorporados al suelo. En los sistemas silvopastorales, los fertilizantes inorgánicos y orgánicos también modifican la biodiversidad del pasto, ya que pastos con mayor producción tienen una mayor proporción de monocotiledóneas (gramíneas) que aquellos con baja producción, con mayor proporción de dicotiledóneas.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Fertilidad del suelo, producción, biodiversidad, fertilizantes inorgánicos, fertilizantes orgánicos

eurafagroforestry.eu/afinet



- La fertilización aumenta la productividad de los sistemas agroforestales
- El uso de fertilizantes orgánicos (por ejemplo, lodos de depuradora urbana, estiércol) permite la adopción del concepto de economía circular en las explotaciones agroforestales
- El impacto de los fertilizantes inorgánicos y orgánicos sobre la producción de los cultivos y el crecimiento del arbolado depende del tipo de suelo
- La integración de árboles en las zonas agrícolas podría ser una solución al problema del exceso de nitrógeno en el medio ambiente debido a la adición de fertilizantes orgánicos e inorgánicos a los suelos



Sistema silvopastoral establecido bajo *Fraxinus excelsior* L. y fertilizado con diferentes tipos de lodos de depuradora (anaerobios, compostados y peletizados).

Fernández-Paradela, P.

MÁS INFORMACIÓN

Rigueiro-Rodríguez A, Mosquera-Losada MR, Ferreiro-Domínguez N (2018) Use of sewage sludge in silvopastoral systems under *Pinus radiata* D. Don: soil, tree growth, and pasture production. *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0293-8>

Ferreiro-Domínguez N, Rigueiro-Rodríguez A, Mosquera-Losada MR (2018) Fertilisation with biosolids in a silvopastoral system established with *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco in Galicia (NW Spain). *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0291-x>

Mosquera-Losada MR, Ferreiro-Domínguez N, Daboussi S, Rigueiro-Rodríguez A (2016) Sewage sludge stabilisation and fertilizer value in a silvopastoral system developed with *Eucalyptus nitens* Maiden in Lugo (Spain). *Science of the Total Environment* 566: 806-815.

Ferreiro-Domínguez N, Rigueiro-Rodríguez A, Bianchetto E, Mosquera-Losada MR (2014) Effect of lime and sewage sludge fertilisation on tree and understory interaction in a silvopastoral system. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 188: 72-79"

FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A, MOSQUERA-LOSADA MR

Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería, EPS, Universidad de Santiago de Compostela, 27002 Lugo, España
mrosa.mosquera.losada@usc.es

Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
 JUNE 2019

Aspectos a tener en cuenta

Cuando los fertilizantes inorgánicos y orgánicos son aplicados en SAF se deben considerar varios aspectos:

Aspectos agronómicos: en los SAF, tanto fertilizantes orgánicos como inorgánicos proporcionan a las plantas los nutrientes necesarios para crecer. Sin embargo, cada tipo de fertilizante suministra estos nutrientes de una manera diferente (los fertilizantes orgánicos se caracterizan por una liberación lenta de nutrientes) y por lo tanto su efecto sobre los componentes de los SAF también es diferente.

Aspectos ambientales: las restricciones ambientales juegan un papel en la aplicación práctica de fertilizantes inorgánicos y orgánicos ya que una tasa de aplicación que exceda las necesidades de los cultivos podría resultar en la contaminación de las aguas subterráneas por el lavado de nitratos. Sin embargo, en los SAF el riesgo de lavado de nitratos tiende a ser menor que en áreas con sistemas agrícolas convencionales debido a la diferente localización de las raíces de los árboles y de los cultivos, que aumentan la absorción de nutrientes. Por lo tanto, la integración de árboles en las zonas agrícolas podría ser un medio de abordar el problema del exceso de nitrógeno en el medio ambiente resultante de la adición de fertilizantes orgánicos e inorgánicos a los suelos. Además, cuando los lodos de depuradora u otros tipos de residuos se utilizan como fertilizantes, debe tenerse en cuenta su concentración de metales pesados para evitar un aumento de los contaminantes inorgánicos en el suelo. De hecho, la concentración de metales pesados en los lodos de depuradora, principalmente Zn y Cu, es generalmente superior a los niveles normales en el suelo y está regulada por la Directiva Europea 86/278/CEE.

Aspectos económicos: una desventaja del uso de fertilizantes inorgánicos en agricultura es su precio, que ha aumentado en los últimos años como consecuencia de la falta de recursos de algunos de ellos (Fósforo) además de su alto coste económico-medioambiental (Nitrógeno). Así, se promueve la sustitución de fertilizantes inorgánicos por fertilizantes orgánicos (lodos de depuradora, estiércol) que proporcionan una fuente más barata de los nutrientes principales (N, P), así como materia orgánica. Además, es importante tener en cuenta que en los SAF la cantidad de fertilizantes necesarios es generalmente menor que en los sistemas agrícolas convencionales debido al reciclaje de nutrientes a través de los árboles, lo que reduce los costes de producción en las explotaciones. Además, el uso de fertilizantes orgánicos como los lodos de depuradora urbana permite la adopción del concepto de economía circular en las explotaciones agroforestales para lograr un consumo y una producción más sostenible.

Aspectos de gestión: los fertilizantes inorgánicos ofrecen la ventaja de venir en formulaciones fáciles de usar, lo que también los hace más fáciles de transportar, almacenar y esparcir que los fertilizantes orgánicos como lodos de depuradora urbana o estiércol. Los fertilizantes orgánicos tienen una alta proporción de agua que puede reducirse en un 98% mediante tratamientos térmicos, facilitando así su gestión mediante la producción de pellets.