

Colección de póster didácticos

INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN EL OLIVAR

*Claves prácticas para mejorar la nutrición,
reducir emisiones y aprovechar mejor los recursos orgánicos*



Flujo de nutrientes



Emisiones de N_2O y CO_2



Digestatos en el olivar

Proyecto NUTRIOLIVAR

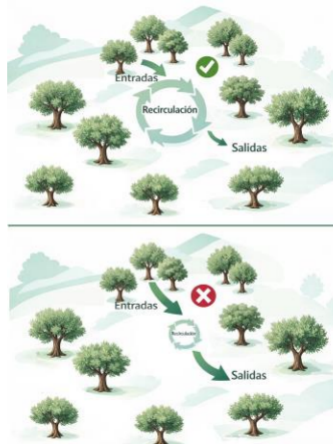
Material diseñado y producido por Evangelina Pareja Sánchez con colaboración de
Roberto García Ruiz, José Lietor Gallego y Beatriz Gómez Muñoz.
Universidad de Jaén



¿Cómo conseguir un flujo óptimo de nutrientes en tu olivar?

MÁS NO SIEMPRE ES MEJOR

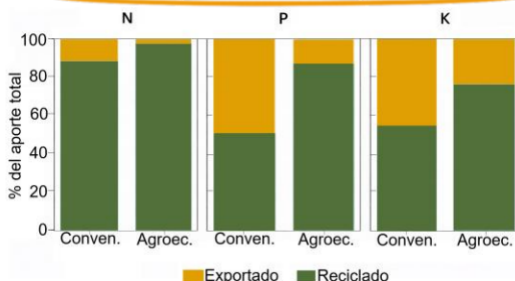
El olivar andaluz depende en gran medida de fertilizantes externos para mantener la producción. En muchos casos, las aportaciones de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) superan las necesidades reales del cultivo, lo que incrementa innecesariamente parte de los costes y puede provocar pérdidas con impacto ambiental. Analizar cómo entran, se utilizan y se pierden estos nutrientes en el olivar (lo que en ciencia se denomina **BALANCE DE NUTRIENTES**) permite mejorar la eficiencia del sistema y avanzar hacia un manejo más sostenible, tanto desde el punto de vista económico como ambiental.



EL OLIVAR RECICLA MÁS NUTRIENTES DE LOS QUE CREES

Una gran parte de los nutrientes que absorbe el olivo vuelve al suelo a través de las hojas que caen al suelo, la poda y las raíces. El reciclaje es especialmente alto para el N: en olivares agroecológicos se recicla en el sistema el 98%, frente al 88% en los convencionales. En el caso del P, también mejora claramente con manejo agroecológico (81%) frente al convencional (56%). El K es el nutriente más vulnerable: aunque el reciclaje es mayor en sistemas agroecológicos, (68% vs 48%), se pierde con facilidad por erosión porque hay mucho K total. Como hay tanto K en el suelo en comparación con el N y P, cada vez que se pierde suelo, se pierde mucho K.

¿Cuántos nutrientes se reciclan en el olivar según su manejo?



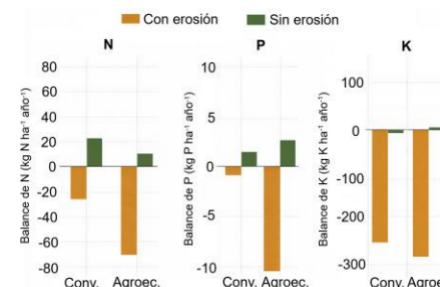
¿QUÉ DICE LA CIENCIA?

En el marco del proyecto **NUTRIOLIVAR**, se estudió cómo se mueven el N, P y K en los suelos de olivares comerciales con distintos tipos de manejo, desde sistemas convencionales hasta otros que incorporan prácticas agroecológicas. Para ello, se analizó cómo entran, se aprovechan y se pierden estos nutrientes, teniendo en cuenta tanto el reciclaje interno del propio olivar como las pérdidas asociadas a la erosión del suelo.



LA EROSIÓN PUEDE CAMBIARLO TODO

Si no se tiene en cuenta la erosión, parece que el olivar mantiene un equilibrio razonable de N, P y K, tanto en sistemas convencionales como agroecológicos. Pero cuando se considera la pérdida de suelo, la situación cambia: lo que antes parecía un pequeño equilibrio positivo puede convertirse en un déficit real. Este efecto es especialmente importante en el caso del K, ya que la erosión arrastra grandes cantidades de este nutriente, poniendo en riesgo la fertilidad del suelo a medio y largo plazo.



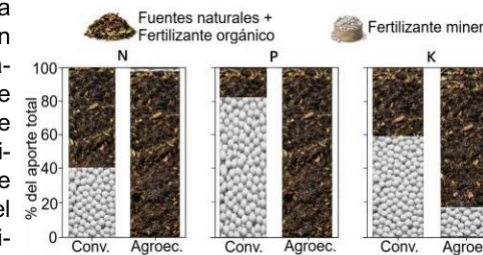
La erosión puede multiplicar **x10** las pérdidas de potasio

¿Sabías qué es la Agroecología?



EL ORIGEN DE LOS NUTRIENTES ES LA CLAVE

Como se aprecia en la figura de la derecha, en los olivares convencionales, una parte importante de los nutrientes sigue llegando a través de fertilizantes minerales, sobre todo en el caso del P y el K (81% y 59% respectivamente). En cambio, en los sistemas agroecológicos, el N procede principalmente del propio funcionamiento del sistema (99%), y el P y el K se aportan cada vez más a través de fuentes orgánicas y procesos naturales (100% y 82% respectivamente).



CONSEJOS PRÁCTICOS PARA TU OLIVAR

Ajusta según producción



Las necesidades de nutrientes dependen de la cantidad de fruto y el tamaño de la copa, no apliques dosis estándar.

Análisis regulares



Apóyate en análisis de suelo y hoja para conocer el estado real de nutrientes en tu olivar.

Asesoramiento técnico



Cuenta con profesionales especializados para optimizar las dosis, reducir costes y mejorar la eficiencia.

Observa y monitorea



El vigor del olivo y el seguimiento de la producción año a año son indicadores clave para adaptar tu fertilización.

Este enfoque permite adaptar las dosis a la demanda real del cultivo, evitar excesos y avanzar hacia un manejo más sostenible.



Instituto Universitario de Investigación en Olivos y Aceites de Oliva



Junta de Andalucía

Consejería de Universidad, Investigación e Innovación



Unión Europea

¿SABÍAS QUE ES EL IPCC?

IPCC? El IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) es un organismo internacional de las Naciones Unidas. Uno de sus papeles es calcular las emisiones de gases de efecto invernadero en distintos sectores, incluida la agricultura.



EMISIONES DE N₂O Y CO₂

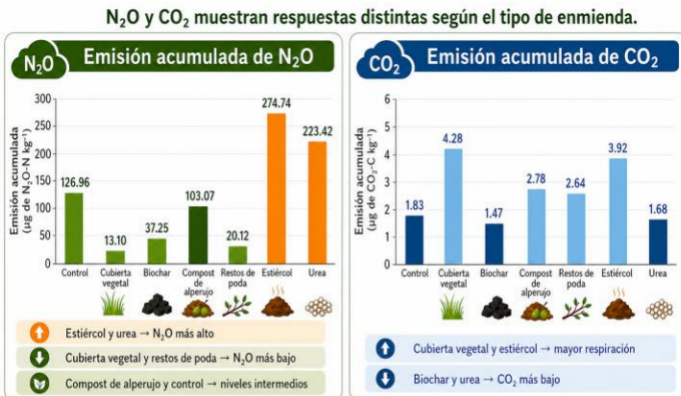
No todas las enmiendas orgánicas emiten igual.

EL PROBLEMA: UNA MISMA REGLA PARA SITUACIONES MUY DISTINTAS

Para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero en agricultura se utilizan **factores de emisión generales** procedentes del IPCC, que asumen que una parte fija del nitrógeno aplicado al suelo se pierde en forma de N₂O (gas de efecto invernadero). El problema es que estos factores **no distinguen entre tipos de nitrógeno**. Así, fertilizantes minerales, estiércoles frescos o compost estabilizado se tratan como si se comportaran igual en el suelo. Como consecuencia, prácticas basadas en **enmiendas orgánicas más estables**, como el compost, pueden verse penalizadas, aunque su comportamiento real sea muy diferente y, en muchos casos, más favorable desde el punto de vista ambiental.



NO TODAS LAS ENMIENDAS EMITEN IGUAL



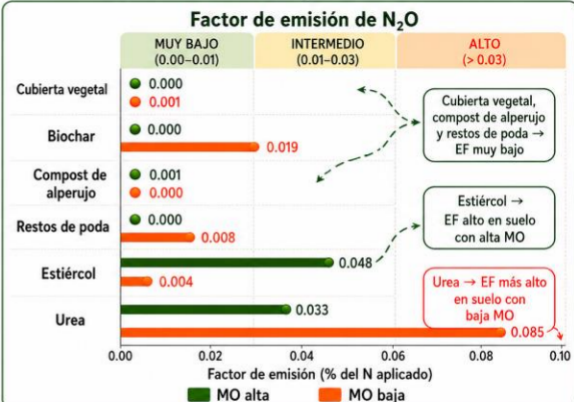
El tipo de enmienda importa más que la dosis total de N

No existe una única enmienda mejor. La elección debe adaptarse al objetivo y al tipo de suelo: unas reducen más las pérdidas de N y otras estimulan más la actividad del suelo.

MÁS ALLÁ DEL FACTOR DE EMISIÓN

El factor de emisión de N₂O cambia según la enmienda y el suelo. En algunos tratamientos fue prácticamente nulo, mientras que en otros aumentó. Los mayores valores se observaron en la urea, especialmente en el suelo con bajo materia orgánica, y en el estiércol en el suelo con alta materia orgánica. En cambio, las enmiendas más estabilizadas presentaron factores de emisión muy bajos.

Estas diferencias se explican por la disponibilidad de nitrógeno mineral, el carbono fácilmente degradable, la actividad microbiana y las condiciones de aireación y humedad.



Un factor genérico puede sobreestimar las emisiones reales.

Los resultados indican que el valor por defecto del IPCC (1% de N aplicado) no representa bien la diversidad de respuestas observadas. El factor de emisión de N₂O debe ajustarse al tipo de enmienda y al suelo, porque no todas se comportan igual.

¿CÓMO SE HA ESTUDIADO?

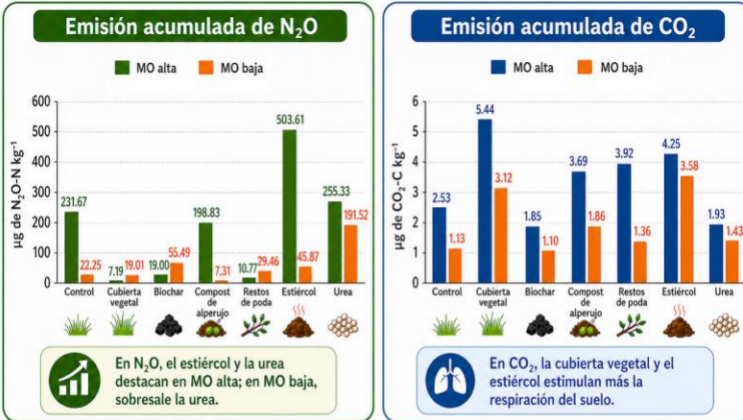


Para conocer las **emisiones reales**, se realizó un experimento controlado en laboratorio con **suelos mediterráneos**. Se aplicaron distintos tipos de enmiendas, tanto orgánicas como minerales, usando la **misma dosis de carbono** y manteniendo constantes las condiciones de humedad.

A partir de ahí, se midieron las emisiones de N₂O y CO₂ tras la aplicación y se analizaron variables del suelo que ayudan a explicar estos procesos. Este enfoque permite comparar enmiendas en igualdad de condiciones y observar cómo responde de el sistema.

EL PAPEL DEL SUELO

Las emisiones de N₂O y CO₂ cambian entre suelos con alta y baja materia orgánica.



El suelo condiciona cómo responde cada enmienda

La misma enmienda no genera la misma respuesta en todos los suelos. La materia orgánica condiciona la disponibilidad de nitrógeno, la actividad microbiana y las emisiones de N₂O y CO₂.

IMPLICACIONES PRÁCTICAS Y PARA LAS POLÍTICAS CLIMÁTICAS

1

Evaluar mejor

Tener en cuenta las emisiones reales de cada tipo de enmienda permite evaluar mejor el impacto climático de las prácticas agrícolas.



2

Reconocer el valor de las enmiendas estabilizadas

Ajustar los factores de emisión al tipo de material y al suelo ayuda a reconocer el papel de las enmiendas orgánicas estabilizadas en la mitigación del cambio climático.



3

Decisiones más justas y eficaces

Este enfoque evita penalizaciones injustificadas y puede favorecer decisiones más justas y eficaces, tanto a nivel de manejo agrícola como de políticas climáticas.



Medir mejor para decidir mejor.

Ajustar los factores de emisión al tipo de enmienda y al suelo mejora la evaluación climática y apoya decisiones de manejo y políticas más justas.



UN NUEVO RETO Y SU PROBLEMÁTICA

El **digestato** es lo que queda tras la digestión anaerobia de residuos orgánicos en una planta de biogás. Puede aportar nutrientes y materia orgánica al suelo, pero su calidad y uso dependen de su origen, de si se separa en fracción líquida o sólida y de cómo se formule y gestione. El crecimiento del biogás en Andalucía hará que cada vez haya más digestatos que gestionar.

Para el olivar, esto puede ser una oportunidad: aprovechar nutrientes del propio territorio y avanzar hacia una agricultura más circular. Pero no todos los digestatos se comportan igual. Si se aplican sin conocer su composición, pueden generar problemas de exceso de nutrientes, salinidad o pérdidas por escorrentía.



NO HABLAMOS DE UN SOLO DIGESTATO

Su composición depende del material de origen, del proceso de digestión y de si después se separa en fracción líquida o sólida.



Por eso, unos digestatos actúan más rápido, otros liberan nutrientes de forma más gradual y otros pueden destacar por su aporte de fósforo, materia orgánica o sales.

Mismo nombre, comportamientos distintos.



DIGESTATOS EN EL OLIVAR

No todos se comportan igual en el suelo.

¿QUÉ DICE LA CIENCIA?

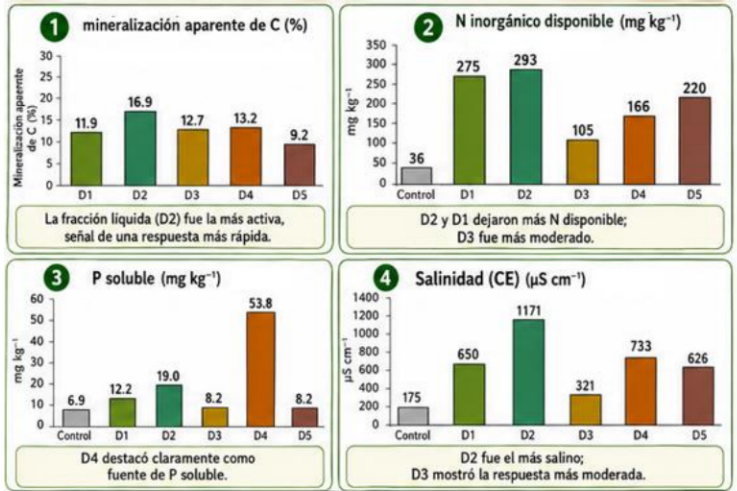
Para decidir si un digestato puede usarse en olivar, no basta con mirar solo el nitrógeno total. Antes de usarlo conviene revisar su ficha analítica: materia seca, N total, N amoniacal, P, K, pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, emisiones de N₂O y estabilidad. En el marco del proyecto **NUTRIOLIVAR** se compararon cinco digestatos distintos para evaluar su comportamiento en el suelo.

- D1. Industrial completo**
Mezcla de fracción líquida y sólida. Procedente de materiales ganaderos y otros sustratos orgánicos.
- D2. Fracción líquida**
Parte más soluble del digestato industrial. Suele concentrar más sales y N mineral.
- D3. Fracción sólida**
Parte sólida del digestato industrial. Más materia orgánica particulada. Respuesta más gradual.
- D4. Industrial + alperujo/polifenoles**
Enriquecido con alperujo. Interesante por su aporte de fósforo soluble y compuestos fenólicos.
- D5. 100% alperujo**
Digestato elaborado a partir de alperujo. Comportamiento intermedio.

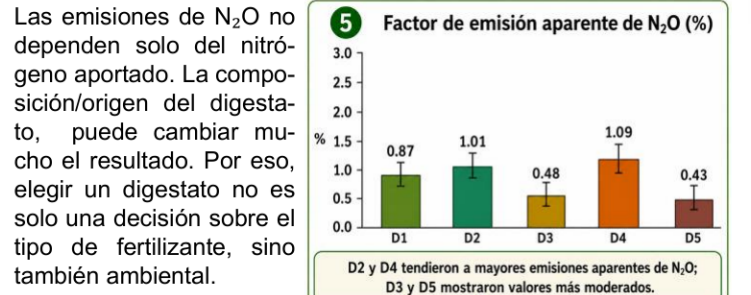
Medir mejor para decidir mejor.

RESULTADOS QUE AYUDAN A DECIDIR

La respuesta de las variables medidas dependió del tipo de digestato. Algunos mostraron dinámicas más rápidas, otros aportaron más nutrientes disponibles y otros presentaron un comportamiento más moderado.



TAMBIÉN IMPORTAN LAS EMISIONES



Elegir bien el digestato también puede ayudar a reducir el impacto ambiental.

¿QUÉ NOS DICEN ESTOS RESULTADOS?

- D2. Fracción líquida**
La respuesta más rápida. Útil si se busca efecto inmediato, pero exige vigilar la salinidad.
 - D4. Industrial + alperujo/polifenoles**
Interesante por su aporte de fósforo soluble y la que mas N₂O emite.
 - D3. Fracción sólida**
La opción más moderada. Puede encajar mejor en manejos más prudentes.
 - D5. 100% alperujo**
Comportamiento intermedio, con aporte moderado de N disponible.
- No hay un digestato mejor para todo: depende del objetivo de manejo.

IMPLICACIONES PRÁCTICAS PARA EL OLIVAR

- Analiza antes de aplicar**
No todos tienen la misma riqueza ni el mismo comportamiento.
- Elige según tu objetivo**
Respuesta rápida, aporte de fósforo o manejo más prudente no requieren el mismo digestato.
- Vigila salinidad y emisiones**
La fracción líquida puede ser útil, pero exige más control.
- Ajusta dosis y momento**
El suelo, la parcela y el cultivo deben guiar la aplicación.

Digestato sí, pero no a ciegas.