

# TALLER SOBRE INNOVACIÓN EN EL SECTOR AGROFORESTAL

Madrid 29/09/2017



## Resultados del EIP AGRI Focus Group en RECICLADO DE NUTRIENTES



M<sup>a</sup> Dolores Hidalgo Barrio  
Fundación CARTIF



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



RRN  
Red Rural Nacional



# Antecedentes



# Antecedentes

- Los nutrientes minerales son vitales para producir alimentos.
- A medida que ha aumentado la población mundial, los fertilizantes minerales han permitido asegurar nuestro suministro de alimentos.
- La intensificación agrícola utilizando fertilizantes minerales ha permitido al mundo sostener el crecimiento y la prosperidad de la población.

# Antecedentes

- Los nutrientes minerales son vitales para producir alimentos.
- A medida que ha aumentado la población mundial, los fertilizantes minerales han permitido asegurar nuestro suministro de alimentos.
- La intensificación agrícola utilizando fertilizantes minerales ha permitido al mundo sostener el crecimiento y la prosperidad de la población.

**sin embargo...**

# Antecedentes

- Los nutrientes minerales son vitales para producir alimentos.
- A medida que ha aumentado la población mundial, los fertilizantes minerales han permitido asegurar nuestro suministro de alimentos.
- La intensificación agrícola utilizando fertilizantes minerales ha permitido al mundo sostener el crecimiento y la prosperidad de la población.

**sin embargo...**

- parece cada vez más evidente que la espiral ascendente del crecimiento de la población y la dependencia de los recursos fósiles necesita ser interrumpida y se requiere más atención para cerrar el ciclo de los nutrientes a lo largo de toda la cadena agroalimentaria humana.



## Antecedentes

- La dependencia de la agricultura de los fertilizantes minerales basados en reservas fósiles (especialmente N, P y K) debe ser considerada como una amenaza muy seria para la seguridad alimentaria humana futura.
- Las estimaciones de las reservas de fósforo son altamente inciertas se espera que el agotamiento ocurra dentro de 93 a 291 años.
- En la perspectiva dada, **la agricultura europea necesita progresar hacia ciclos más cerrados con respecto a los nutrientes.**
- Esto puede contemplarse tanto en los sistemas agrícolas como en el reciclaje de los nutrientes como recursos secundarios para la industria química existente (fertilizantes minerales).

# Antecedentes

- Para investigar el reciclado de nutrientes en la agricultura europea, la Comisión Europea (DG-AGRI) inició un Focus Group especial:

**“Focus Group en Reciclado de Nutrientes (FG-RN)”**



## Punto de partida del FG-RN





## Punto de partida del FG-RN

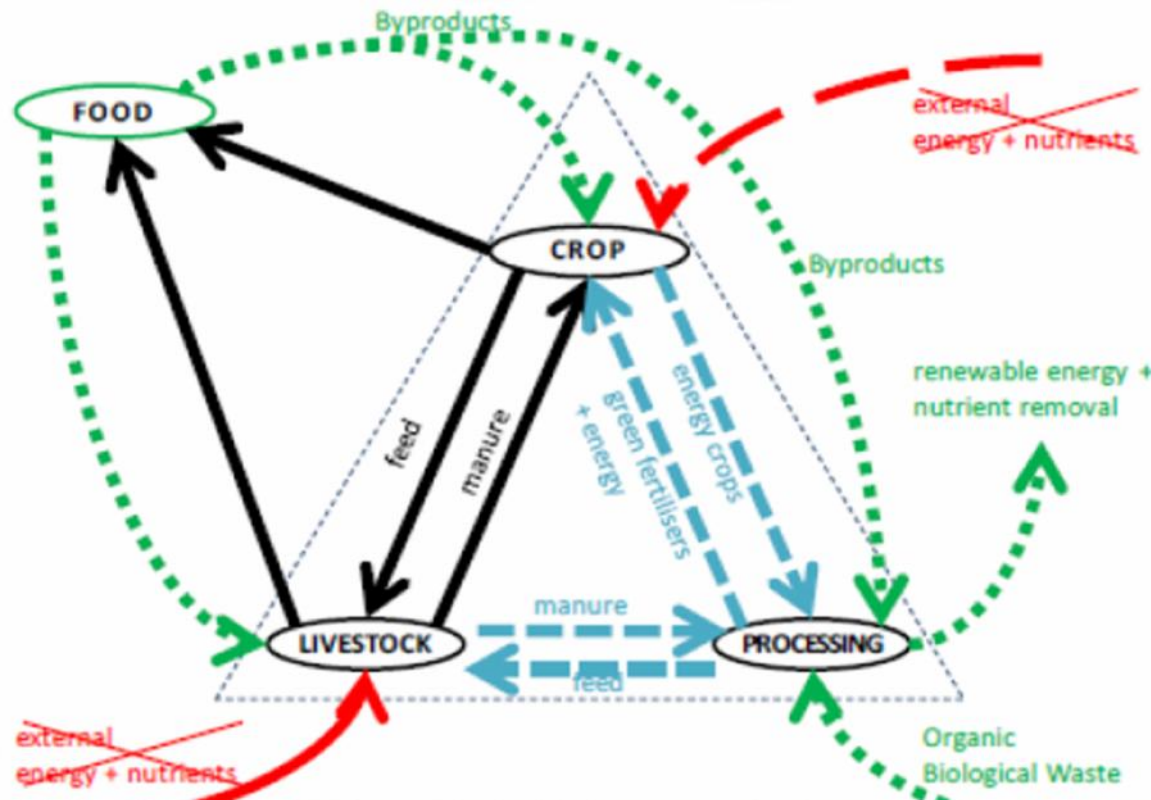
- El FG-RN tuvo como objetivo responder a la siguiente pregunta:

"¿Cómo mejorar el uso agronómico de los nutrientes reciclados (N y P) del estiércol de ganado y otras fuentes orgánicas?"



## Punto de partida del FG-RN

- Para reconectar los flujos de nutrientes entre la producción vegetal y la ganadera, es necesario invertir en procesos agroindustriales que puedan contribuir a la recuperación de nutrientes de los flujos orgánicos hacia fertilizantes minerales más eficientes.



## Punto de partida del FG-RN

- Cuestiones clave a resolver en el paso a fertilizantes basados en biorecursos:
  - Para avanzar en el camino de la agricultura de alta precisión, los productos biofertilizantes tendrán que ser confiables y predecibles.
  - Existe una necesidad a escala regional y europea de obtener una visión más clara de la eficacia comprobada y válida de los nutrientes reciclados.
  - Se requieren evaluaciones analíticas y garantías de calidad independientes para que los usuarios finales puedan cambiar con confianza a estos nuevos productos.
  - La sensibilización y la confianza en los productos recuperados necesitan una comunicación directa y una interacción con los usuarios finales (los agricultores).

## Tareas del FG-RN

- Identificar las técnicas para procesar estiércol de ganado y otras fuentes y evaluar el valor agronómico y medioambiental de los productos derivados.
- Identificar herramientas e instrumentos para ayudar a los agricultores a medir el contenido de nutrientes del producto aplicado.
- Analizar los factores económicos y técnicos que estimulan o limitan el uso de estos productos en la agricultura e indicar cómo abordarlos explorando el papel de la innovación y la transferencia de conocimientos.
- Ilustrar posibles estrategias para adaptar los productos derivados a las demandas del mercado y detectar los casos comerciales de éxito existentes a nivel de granja, local y regional.
- Identificar las necesidades de investigación.



## Resultados y conclusiones del FG-RN



# Resultados

- una compilación de debates de 20 expertos;
- 18 recomendaciones dirigidas a las necesidades de investigación que deben incorporarse en los marcos de investigación europeos (Horizonte 2020) y programas de investigación nacionales y regionales y;
- 16 sugerencias para los llamados Grupos Operativos;
- 8 mini-documentos publicados en temas específicos.



# Resultados: necesidades de investigación



## Resultados: necesidades de investigación (1)

- Metodologías de **ACV** especialmente adaptadas para el reciclaje de nutrientes en los ecosistemas agrícolas, ya que los enfoques actuales de ACV parecen ser más adecuados para procesos industriales.
- Efecto a **largo plazo** de los fertilizantes orgánicos reciclados.
- Recolección de datos de tecnologías de **BAT** (Mejores Técnicas Disponibles) / **BAU** (Business as usual) sobre los flujos de nutrientes en diferentes regiones.
- Compensaciones en **indicadores ambientales**: reducir el impacto ambiental de un indicador puede resultar en un aumento para otro.
- Evaluación del **riesgo** desde una perspectiva de calidad, por ejemplo, contaminantes orgánicos, como los productos farmacéuticos procedentes de la ganadería intensiva o compuestos en lodos municipales reciclados.



## Resultados: necesidades de investigación (2)

- **Aceptación** del uso de fertilizantes por diferentes grupos de interesados: (i) agricultores; (ii) público en general; (iii) industria alimentaria / minoristas
- **Impacto** agronómico y medioambiental de la fertilización mediante nuevos tipos de productos.
- El uso de fertilizantes orgánicos en **pastizales**.
- **Monitoreo y evaluación** de los flujos de nutrientes en la granja: calibración de herramientas en línea, sistemas de contabilidad de nutrientes.
- **Teledetección** aplicada al rendimiento real y contenido de nitrógeno.
- Eficiencia económica en las herramientas **TIC**.
- Desarrollo de ciclos inteligentes entre **ciudades** y granjas.





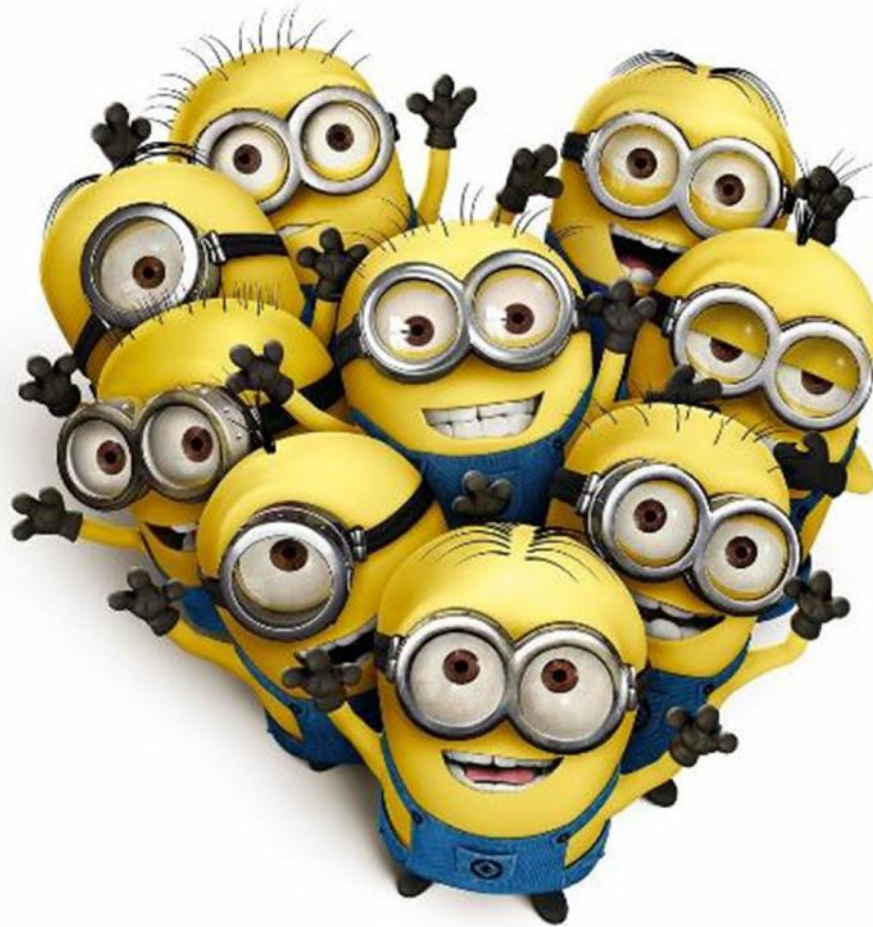
## Resultados: necesidades de investigación (3)

- Determinación del contenido de nutrientes a través de **herramientas** rápidas y baratas, aplicables in-situ.
- Aspectos prácticos de los nuevos fertilizantes orgánicos: implicaciones para el almacenamiento, la manipulación y la dispersión.
- **Clasificación funcional** de los fertilizantes organo-minerales, fertilizantes minerales biológicos, fertilizantes orgánicos y mejoradores del suelo.
- **Comportamiento ambiental** de los nuevos productos desarrollados aplicados al suelo (por ejemplo, lixiviación de N y P).
- Desarrollar productos "**hechos a medida**" para adaptarse mejor a los requerimientos de cultivo y suelo.
- **Soluciones logísticas** sostenibles.





# Resultados: grupos operacionales



## Resultados: grupos operacionales (1)

- Enfoque en los productos: para explorar fertilizantes a medida hechos a partir de corrientes residuales.
- Recolección de datos para la evaluación ambiental que dé como resultado un etiquetado de marketing/medioambiental.
- Pruebas en campo de estándares para productos de nutrientes reciclados.
- Integración de la gestión de nutrientes en los esquemas de certificación.
- Cómo los agricultores pueden lidiar con los pro y contras de diferentes fertilizantes orgánicos. Identificar ejemplos de buenas actuaciones.
- Probar o desarrollar un sistema integrado que utilice conjuntamente las mejores técnicas disponibles.
- Demostración de técnicas en uso para probar su sostenibilidad práctica.
- Desarrollo de herramientas amigables para el usuario y ampliamente aplicables.



## Resultados: grupos operacionales (2)

- Mapeo de la posible resistencia a aplicar / utilizar las herramientas existentes.
- Ensayos en finca para ver los efectos con respecto al fertilizante mineral.
- Prototipo de demostración de las tecnologías a TRL 7
- Utilización de tecnologías de baja emisión de  $\text{NH}_3$ . Muchas técnicas ya están disponibles.
- Explorar sistemas cooperativos de garantía de calidad (autocertificación).
- Instrumentos de decisión para que los agricultores puedan elegir productos en términos de materia orgánica.
- Buscar tecnologías de escala descendente o de gama alta para tener la escala más eficiente en términos de logística, economía, etc.
- Trabajar en grupo de agricultores para establecer modelos de negocio para la comercialización.



## Resultados: mini-documentos



Mini-docs



## Resultados: mini-documentos

- **Mini-doc 1:** Available technologies for nutrients recovery from animal manure and digestates.
- **Mini-doc 2:** On Farm Tools for accurate fertilisation.
- **Mini-doc 3:** On Farm Practices.
- **Mini-doc 4:** Towards increasing the mineral fertiliser replacement value of bio-based fertilisers.
- **Mini-doc 5:** The value of recycling organic matter to soils: classification as organic fertiliser or organic soil improver.
- **Mini-doc 6:** End-user requirements for recycled and bio-based fertiliser products.
- **Mini-doc 7:** Regulatory environment effecting nutrient recycling.
- **Mini-doc 8:** Assessing the environmental effects of nutrient recycling from organic materials used as fertilisers.





## Tecnologías disponibles

- Para comprender mejor dónde estamos situados en la actualidad en cuanto a tecnología, el **mini-doc 1** proporciona una visión general de apoyo sobre las tecnologías disponibles para la recuperación de nutrientes de estiércol y digestatos:
  - Digestión anaerobia
  - Separación mecánica en fracciones líquida y sólida
  - Técnicas de membranas y ultrafiltración
  - Desorción de amoníaco
  - Acidificación
  - Secado biotérmico y compostaje
  - Cultivo de microalgas
  - Precipitación del fósforo

## Tecnologías disponibles

- Este mini-documento ofrece una visión general concisa de las técnicas comercializables o cercanas al mercado.
- La descripción de la tecnología describe el contexto así como algunas de las principales cuestiones relacionadas con los potenciales y posibles inconvenientes de estas técnicas.

## Tecnologías disponibles

- Este mini-documento ofrece una visión general concisa de las técnicas comercializables o cercanas al mercado.
- La descripción de la tecnología describe el contexto así como algunas de las principales cuestiones relacionadas con los potenciales y posibles inconvenientes de estas técnicas.

A pesar de las muchas técnicas disponibles o emergentes, su aceptación por los agricultores sigue siendo limitada y marginal. En el FG-RC se han identificado las razones de esta limitada aceptación al categorizar los perfiles de los agricultores y determinar las restricciones por categoría.

## Necesidades en la instalación

- El **mini-doc 2** recoge el resumen de las herramientas prácticas para su utilización en la explotación (on-farm tools).
- Se describen algunas herramientas de baja tecnología y fáciles de usar, como los "tubos de muestreo", que sin agitación puede proporcionar una muestra media exacta.
- También se hace referencia a la metodología publicada para evaluar la cantidad de lechada en el almacenamiento de estiércol o simular la producción de estiércol en granja.
- La metrología en la finca también se describe brevemente para una estimación bruta de diversos parámetros.



## Necesidades en la instalación

- El **mini-doc 3** recoge un resumen de las prácticas en granja (on-farm practices) partiendo de la idea general de que los nutrientes contenidos en los productos fertilizantes orgánicos (aguas residuales, digestato, productos derivados del estiércol, ...) difieren de los requerimientos reales de los cultivos.
- Este mini-doc incluye:
  - (i) estudios de casos en los que los fertilizantes minerales y biofertilizantes se combinan óptimamente,
  - (ii) ejemplos de cooperativas (incluyendo enlaces web) que trabajan con la intención de optimizar el reciclaje de nutrientes y el uso óptimo en la producción vegetal y,
  - (iii) algunos ejemplos de proyectos de investigación que han abordado este tema.

## Valor de los biofertilizantes para el usuario

- La aceptación y el aprecio por parte del usuario final fueron identificados como uno de los puntos clave del enfoque cuando se quiere lograr lazos cerrados en la práctica. En este sentido:
  - El **mini-doc 4** analiza la sustitución de fertilizantes minerales por fertilizantes biológicos ("valor de reemplazo de fertilizantes minerales").
  - El **mini-doc 5** resalta el valor de la materia orgánica en los productos recuperados y la importancia del reciclaje hacia el suelo.
  - El **mini-doc 6** evalúa las necesidades de los usuarios finales.
  - El **mini-doc 8** evalúa los efectos medioambientales de los nutrientes reciclados.

## Marco regulatorio en el reciclado de nutrientes

- En este caso particular de reciclaje de nutrientes, el marco regulador a nivel europeo y nacional/regional representa un importante motor (u obstáculo) para avanzar. Los vínculos con las regulaciones son múltiples y cada uno es resaltado y discutido brevemente en el **mini-doc 7**.
- El documento presenta una lista no exhaustiva de iniciativas políticas que se han emprendido a nivel de la UE y de los Estados miembros, considerando que este tema está en constante evolución.



## Marco regulatorio en el reciclado de nutrientes

- El mini-doc 7 incluye, además, posibles medidas políticas para discusión y debate:
  - Incentivos financieros como la reducción de los impuestos sobre los nutrientes renovables.
  - Cuantificación e imputación de los costes reales, incluido el impacto medioambiental, que aún no está incluido en ningún régimen fiscal medioambiental.
  - Vincular los subsidios de la PAC (Política Agrícola Común) a los criterios de sostenibilidad / reciclaje.
  - Obligaciones de etiquetado para incluir los nutrientes recuperados.
  - Eliminación progresiva de materiales biológicos no renovables.

# Conclusiones





## Conclusiones personales

- El reciclaje de nutrientes se considera un tema muy actual en el esfuerzo hacia lograr una economía circular.
- La base del éxito radica en el trabajo conjunto de los tres pilares: el productor de la corriente residual rica en nutrientes, el procesador de esa corriente y el usuario final de los bio-fertilizantes.
- Es imprescindible un marco legislativo apropiado en temas de calidad y seguridad del producto que de confianza real al usuario final.

# Gracias por su atención

Más información:

[CENTRO  
TECNOLÓGICO] **CARTIF** / [www.cartif.es](http://www.cartif.es)

Dolores Hidalgo: [dolhid@cartif.es](mailto:dolhid@cartif.es)

Informes del Focus Group disponibles en breve en:

<https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/content/nutrient-recycling>