

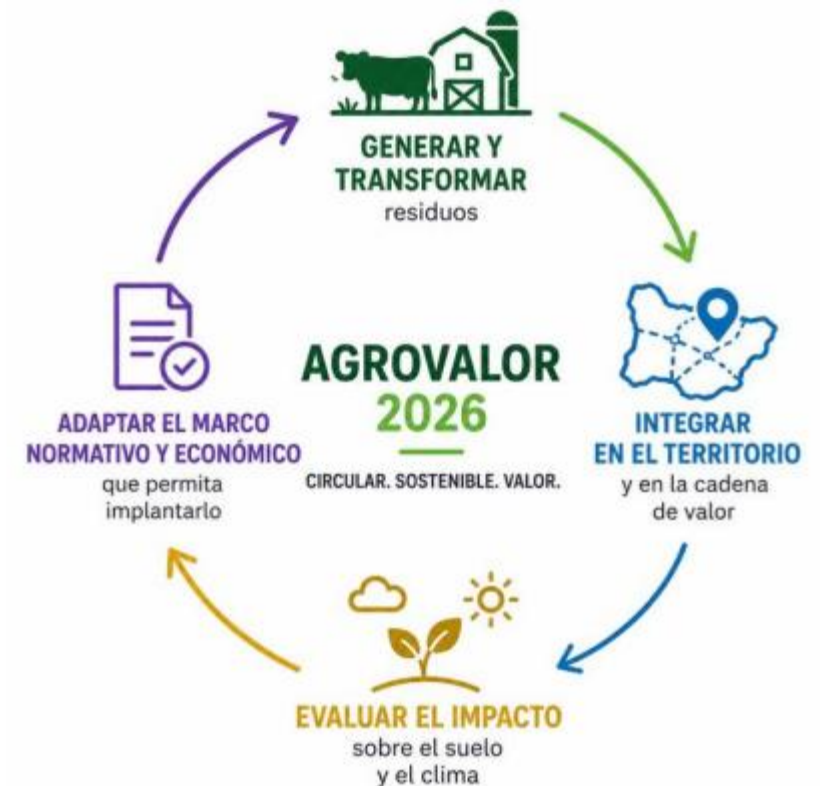
DIVERSIFICACIÓN VARIETAL Y VALORIZACIÓN CIRCULAR DE SUBPRODUCTOS DE BRASSICAS GALLEGAS PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AGRÍCOLA EN A LIMIA-ARNOIA

Bárbara Álvarez¹, Sergio Quiroga¹, [Paula Fajardo](mailto:pfajardo@anfaco.es)^{2*}, Ariadna Mato², Mercedes Alonso², Beatriz Morán³
pfajardo@anfaco.es

¹ Ecocelta Galicia S.L. Dept. Técnico – Comercial. Pontevedra

² ANFACO-CYTMA. Biotecnología y Salud. Vigo

³ POSTOIRO, S.C.G. Ourense



Ayudas para la ejecución de proyectos innovadores de los grupos operativos de la Asociación Europea de la Innovación (AEI), cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) en el marco del Plan estratégico de la política agraria común (PEPAC) 2023-2027 (2023)

GRUPO OPERATIVO BRASICASGO

MEJORA DE LAS VARIEDADES DE REPOLO GALEGO Y NABICOL SELECCIONADAS PARA SU CULTIVO EN SUELOS VULNERABLES DE A LIMIA-ARNOIA



Importancia del ámbito territorial del estudio

El ámbito territorial en el que se desarrolla el proyecto es la comarca perteneciente al **GDR10 A Limia-Arnoia**, en concreto el **Concello de Vilar de Santos**, ubicado en la provincia de Ourense (Galicia, España).

Vilar de Santos, forma parte de la Reserva da Biosfera en la denominada área de Allariz. Figura dentro de la Rede Natura 2000.



¿Cuál era nuestro objetivo?

Optimizar el **cultivo de nuevas variedades de brasicas (repollo y navicol)** adaptadas a los suelos de A Limia, aplicando prácticas de **diversificación de cultivos** que mejoren su composición nutricional y rendimiento garantizando la biodiversidad, además de mejorar la salud de los suelos aplicando **biofertilizantes formulados con los residuos de los cultivos**.

1. EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE NUEVAS VARIEDADES LOCALES DE REPOLO GALEGO Y NAVICOL

- Selección de **variedades de repolo y navicol** adaptadas a los suelos de A Limia-Arnoia.
- Adopción de **nuevas técnicas agronómicas de cultivo mixto**: variedades del cultivo focal (repolo y navicol) combinado con especies acompañantes (cebola galega y cabaza).
- Estudio de **rendimiento y mejora de calidad de los productos**. Repercusión sobre los suelos.



2. ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DE REPOLO GALEGO Y NAVICOL. DISEÑO DE NUEVOS PRODUCTOS



- Determinación de la distribución de **metabolitos secundarios** (CFT, carotenoides, glucosinolatos) en función de la fecha de siembra y variedad seleccionada.
- Determinación de la **funcionalidad de los compuestos**: actividad antioxidante, antihipertensiva, antiinflamatoria...
- **Diseño de productos** elaborados a partir de restos de cultivos no aptos para la venta directa.

3. CIRCULARIDAD DE LOS BIORESIDUOS DERIVADOS DE LOS CULTIVOS DE REPOLO Y NAVICOL CON ESPECIES ACOMPAÑANTES BIOCOMPOSTAJE PARA ENRIQUECIMIENTO DE SUELOS

- Puesta a punto de las **técnicas de compostaje de los deshechos de siembra**. Fórmulas de compostaje adaptadas al tipo de suelos.
- Puesta en marcha de la planta de compostaje en Postoiro en **condiciones reales de procesado**.
- **Validación de las fórmulas de compost**.



EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE NUEVAS VARIEDADES LOCALES DE REPOLO GALEGO Y NAVICOL



10 variedades de repollo

6 variedades de nabicol

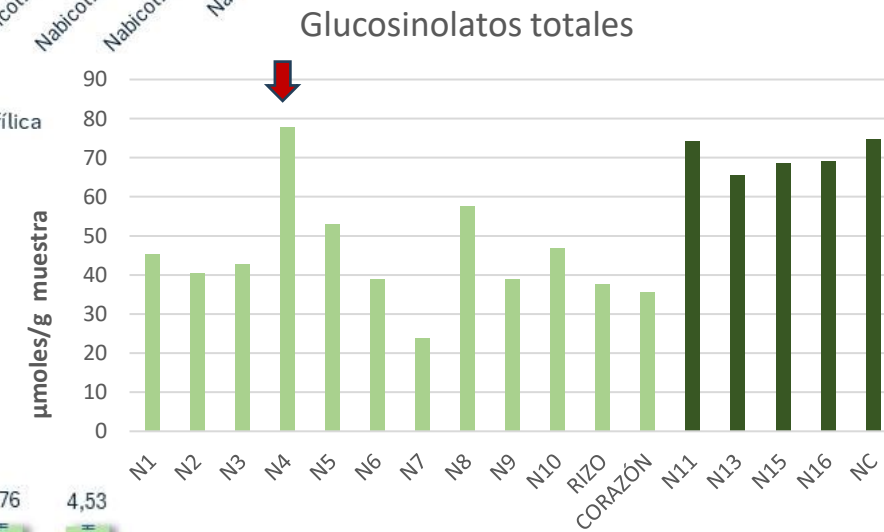
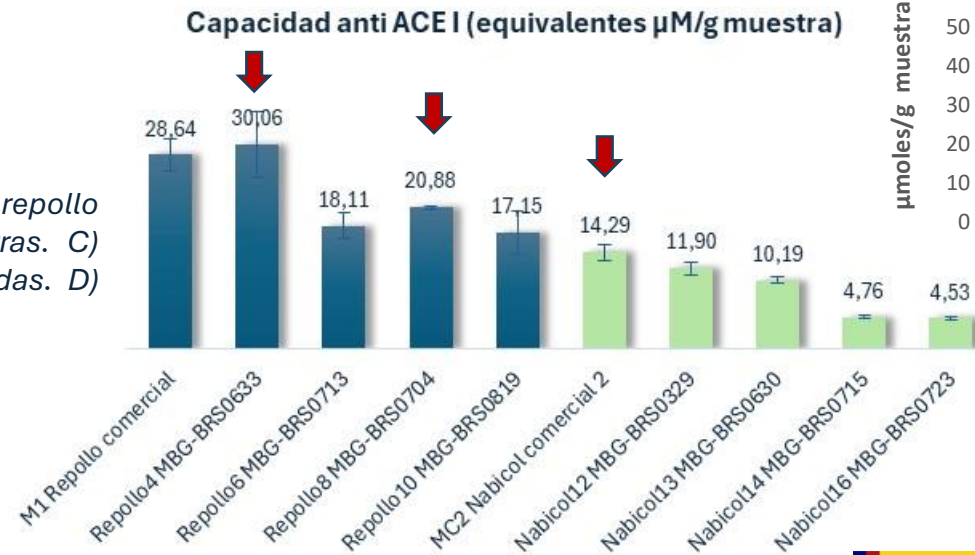
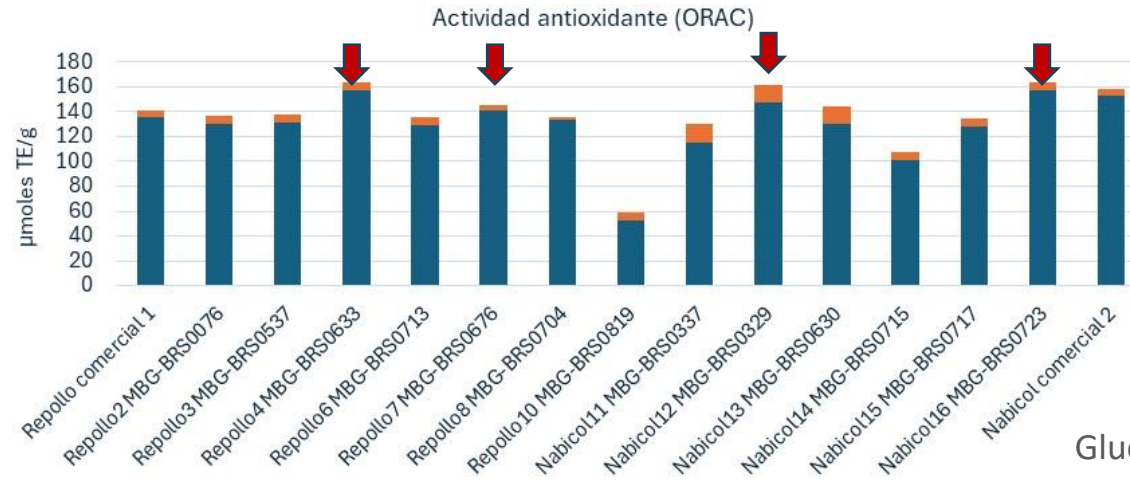
2 periodos de siembra: marzo y septiembre



ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DE REPOLO GALEGO Y NAVICOL.



Procesado de las muestras de repollo. A) Muestra de repollo recibida. B) Proceso de liofilización de las muestras. C) Ejemplo de muestras de repollo y nabicol liofilizadas. D) Muestras de repollo y nabicol liofilizadas y molidas.

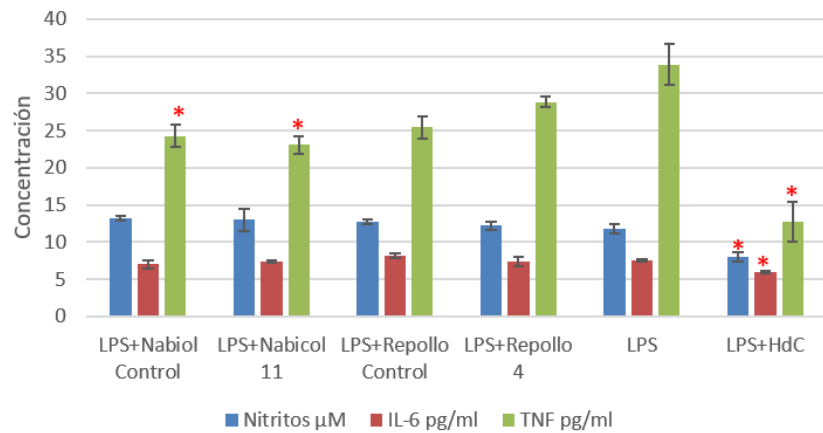


Muestras septiembre

ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DE REPOLO GALEGO Y NAVICOL.



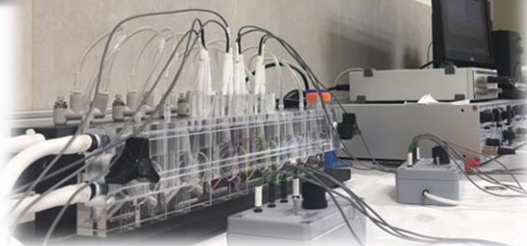
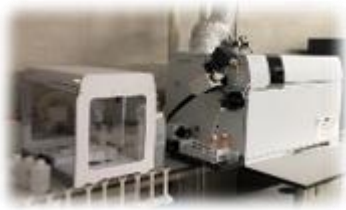
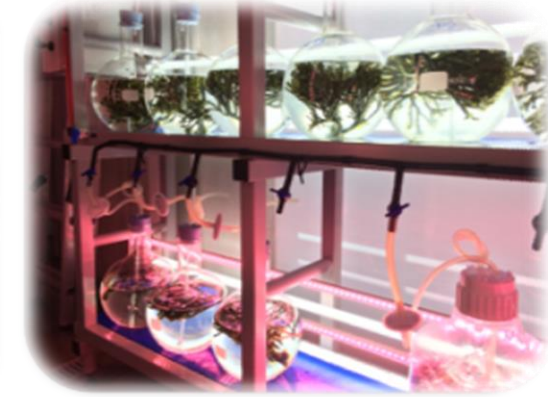
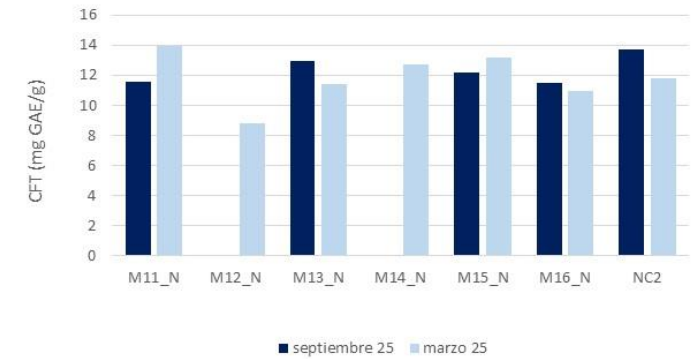
Producción de factores de inflamación



Repollo



Nabicol

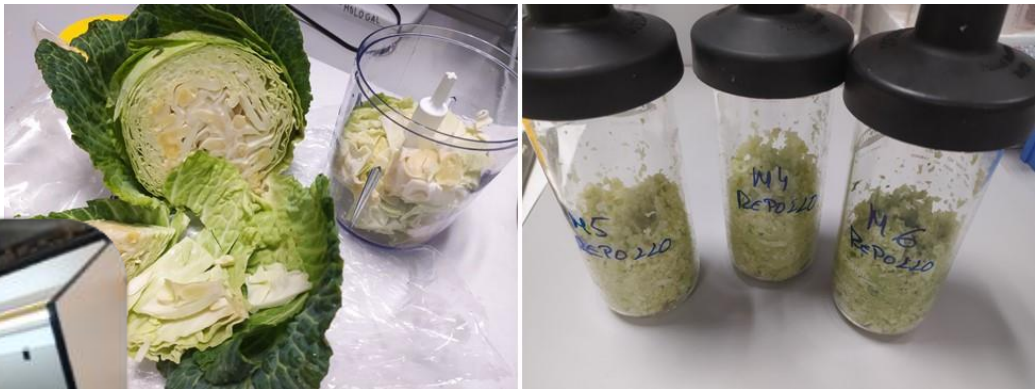




Fermentados (chucrut), encurtidos



Producto liofilizado para re-constituir



Muestra	E.Coli	Estrafilococos coagulasa positivo	Enterobacterias	Aerobios mesófilos	Ácido Lácticas	Mohos y levaduras
Chucrut repollo rizo	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<1,0e+3 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g
Chucrut repollo corazón	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<1,0e+3 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g
Encurtido repollo rizo	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<1,0e+3 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g
Encurtido repollo corazón	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<1,0e+3 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g

Micronutriente	CDR	
Potasio	2000 mg	100%
Calcio	800 mg	34%
Manganeso	2 mg	78%
Zinc	10 mg	31%
Magnesio	375 mg	39%
Cobre	1 mg	31%
Hierro	14 mg	22%
Fósforo	700 mg	60%
*Sombreado en verde claro permite alegación fuente de, y en verde oscuro alto contenido en. El porcentaje es respecto a la Cantidad Diaria recomendada (CDR).		

< 0,3 mg/kg Cd; < 0,1 mg/kg Pb; < 0,5mg/kg Ni



RESULTADOS PRINCIPALES:

- Diferencias entre variedades de repollo y nabicol en cuanto a contenido en compuestos bioactivos y propiedades funcionales permitiendo identificar **materiales con mayor potencial para aplicaciones alimentarias de valor añadido.**
- Algunas variedades superaron a los controles comerciales en contenido de compuestos fenólicos, glucosinolatos y capacidad antioxidante.
- Se observaron **diferencias entre las diferentes épocas de cultivo.**
- Evidencias preliminares de **actividad antiinflamatoria** en extractos de determinadas variedades de navicol.
- Los productos elaborados a partir de excedentes agrícolas, **los chucruts y encurtidos**, presentaron resultados microbiológicos satisfactorios, sin alteraciones ni riesgos para la seguridad alimentaria.
- Ausencia de problemas de contaminación química. Todas las variedades estudiadas presentaron **niveles de cadmio, plomo y níquel muy inferiores a los límites legislados**, confirmando la seguridad de las materias primas evaluadas.



Valorización de Subproductos

Transformación especializada de residuos vegetales de la cooperativa Postoiro para obtener **enmiendas orgánicas** de alto valor técnico-agronómico.



Protocolos y Control de Calidad

Establecimiento de procesos controlados de compostaje, estabilización e higienización con evaluación físico-química y microbiológica.



Transferencia Tecnológica

Diseño de un **plan modelo de gestión y asesoramiento técnico** continuo para habilitar la autogestión de residuos *in situ* en la cooperativa.



Aplicación y Difusión

Uso del compost desarrollado en ensayos de campo en cultivos reales y ejecución de acciones activas de divulgación y transferencia de resultados.

Ensayo de compostaje



Restos Cebolla



20 m³
60%

Estructurante



13 m³
40%

Mezcla preparada

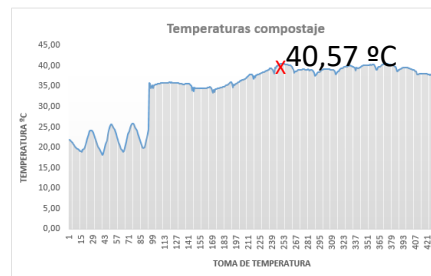


33 m³

Fase 1: compostaje en hilera



Fase 2: compostaje en contenedores



Control de temperaturas durante 18 días

Cosecha



9 m³
Reducción 77,7%

Homogeneización



Cribado



Envasado



1- Recepción y preparación de la mezcla

2- Compostaje

3- Cosecha y envasado

Compost BRASICASGO



Parámetro	Resultado
Materia seca	68,1 %
Materia orgánica	16,2 % s.m.s.
Nitrógeno total	0,915 % s.m.s.
Relación C/N	~10
pH	7,5
Conductividad eléctrica	0,87 dS·m ⁻¹
Fósforo (P ₂ O ₅)	1,65 %
Potasio (K ₂ O)	0,76 %
Calcio (CaO)	3,27 %
Magnesio (MgO)	0,34 %
Ácidos húmicos + fúlvicos	4,3 %
Metales pesados	Clase A
Microbiología	Salmonella ausente E. coli <10 ufc/g
Volumen final	9 m ³

- Grado de humificación adecuado (4,3 % de ácidos húmicos y fúlvicos), garantizando su capacidad para mejorar la estructura del suelo, la retención de nutrientes y la fertilidad de los terrenos de cultivo.

- Bajo contenido en materia orgánica (16 %)

- Apto para agricultura ecológica según contenido en metales pesados

Recomendación aplicación: **enmienda de fondo** a razón de 10–20 toneladas por hectárea al menos 2–3 semanas antes de la plantación

Plan modelo de gestión en instalaciones de Postoiro



Residuos vegetales
60%



Estructurante
40%



Contenedores 600 L

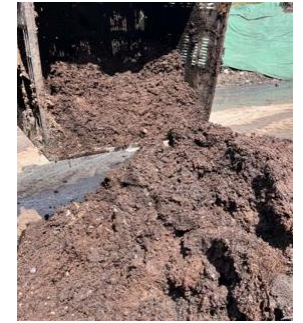


Compostaje vertical

Control variables:

- Aireación
- Humedad
- Temperatura

Duración > 3 meses



Cosecha



Cribado (Opcional)



Fino



Grueso



Aplicación

1- Recepción y preparación de la mezcla



2- Compostaje



3- Cosecha y aplicación



Validación Técnica in situ

Éxito demostrado en la viabilidad del **compostaje en contenedores modulares** de 600 litros con la relación 60/40 entre restos vegetales y estructurante.



Autonomía Operativa

Disponibilidad de información técnica, metodológica y medios propios para asumir la gestión autónoma, cerrando el ciclo orgánico en origen.



Economía Circular

Eliminación de impactos por transporte externo y **conversión** eficaz de los excedentes vegetales en un recurso fertilizante de alta calidad.



Respuesta Agronómica

Uso del **compost** desarrollado en ensayos de campo en cultivos reales y **ejecución de acciones activas** de divulgación y transferencia de resultados.

¿Qué hemos conseguido en BasicasGO?



Diversificación y valorización de variedades tradicionales

Identificación **nuevas variedades** de brasicas (repollo y nabicol) con elevado potencial nutricional y funcional.



Valorización integral del cultivo

Obtención de productos de alto valor a partir de excedentes agrícolas y contribución a la valorización integral del cultivo dentro de un modelo de producción más sostenible y circular



Desarrollo de alimentos innovadores

Validación de la calidad sensorial y la seguridad microbiológica de nuevos productos fermentados elaborados a partir de brassicas gallegas.



Apoyo científico a la economía circular

Generación de conocimiento para maximizar el aprovechamiento de la cosecha, reducir desperdicios y aumentar el valor añadido de la producción agraria gallega.



Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"



AXENCIA GALEGA
DA CALIDADE
ALIMENTARIA

Ayudas para la ejecución de proyectos innovadores de los grupos operativos de la Asociación Europea de la Innovación (AEI), cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) en el marco del Plan estratégico de la política agraria común (PEPAC) 2023-2027 (2023)

GRUPO OPERATIVO BRASICASGO

MEJORA DE LAS VARIEDADES DE REPOLO GALEGO Y NABICOL SELECCIONADAS PARA SU CULTIVO EN SUELOS VULNERABLES DE A LIMIA-ARNOIA

