

## Un proyecto de innovación

Algaterra busca generar valor económico, ambiental y social en Galicia, utilizando descartes de la producción de algas para uso alimentario como nuevos insumos para agricultura ecológica.

## ¿Por qué algas?

- Producto natural, sin semillas de adventicias ni patógenos
- Contienen fiicocoloides que mejoran la estructura del suelo, aumentan la retención de agua, contribuyen a la fitorremediación
- Aumentan la disponibilidad de P para las plantas
- Poder encalante
- Aportan macronutrientes (N,K) y micronutrientes (Fe, Mn, Zn, B, ...)
- Mejoran la actividad biológica del suelo
- Confieren mayor resistencia a las plantas frente a agentes abióticos y bióticos desfavorables (actividad bioestimulante)



## Nuestras algas



*Undaria pinnatifida*  
(wakame)

*Laminaria ochroleuca*  
(kombu)



*Ulva rígida*  
(leituga de mar)

## Cuidando el medioambiente

La industria alimentaria produce una gran cantidad de descartes con alto valor añadido que pueden ser de gran interés para otros sectores, contribuyendo a la sostenibilidad económica y ambiental.

A la vez, algunas especies, como las ulvas, se depositan sobre los bancos de marisqueo interfiriendo con esta tradicional y beneficiosa actividad. La eutrofización, es una de las causas que favorecen los afloramientos de estas algas verdes.

Durante el verano son muchos los ayuntamientos que invierten recursos en eliminar las algas de sus playas.

## El auge de la agricultura ecológica

En la última década la producción ecológica en Galicia ha aumentado un 126% (CRAEGA) y con ella la demanda de nuevos insumos.

Un retorno a la tradición: En las zonas costeras gallegas era común el uso de las algas de arribazón como fertilizantes.

## Participan



Este proyecto está financiado por la convocatoria de ayudas para el apoyo de proyectos piloto, desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías en el ámbito agroforestal, cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia 2014-2020. La Consellería do Medio Rural es el órgano de la Administración gallega al que le corresponde proponer y ejecutar las directrices generales en el ámbito rural y engloba las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural y ordenación comarcal, estructuras rurales, industrias agroalimentarias y forestales, montes y prevención y defensa de los incendios forestales.

Presupuesto total:

182,964,40 €

Subvención: 146,371,52€

Cofinanciación UE: 75%

Feader

## Recolección, clasificación, almacenamiento y tratamiento descartes



Los descartes de algas se recogen a lo largo de todos los pasos del proceso hasta el envasado final. Se **secan** si están húmedas, se **trocean**, se **muelen**, se **etiquetan** y se **almacenan**.

Se realizó un **inventario** de la cantidad total de algas de descarte de los procesos productivos de la empresa PORTO-MUIÑOS: lechuga de mar (18 toneladas/año), wakame (16 toneladas/año), musgo de mar (1 tonelada/año) y *Saccorhiza polyschides* (500 kg/año), , además de otras especies en menor cantidad.

## Análisis físico-químicos y microbiológicos

Se llevan a cabo análisis fisicoquímicos de las algas para poder diseñar una mezcla que cumpla con las **necesidades de las plantas**.

Se comprueba que las algas cumplen la **legislación** vigente en cuanto a análisis microbiológicos, químicos, humedad y metales pesados.

Se define la **composición** química de las **algas**, determinando los componentes bioactivos y las fitohormonas.

## Diseño de fertilizantes y de componentes/aditivos de sustratos

La elaboración de **fertilizantes** de algas, las formulaciones y el cálculo de la dosis, se hace en función de las necesidades nutricionales del cultivo, de los resultados de análisis de suelos y de las características nutricionales de las algas. Las algas como fertilizantes se ensayaron en campos de cultivo de patata, lechuga y vid.

Como componentes de **sustrato** se hicieron ensayos en condiciones controladas con distintas dosis de distintas especies de algas.

## Producción de extractos de algas a escala laboratorio y piloto para aplicar en cada cultivo

Se utilizaron **3 técnicas**: Extracción acuosa, alcohólica y enzimática.

Se lleva a cabo la determinación de la actividad de distintos extractos haciendo pruebas en placas, se analizan los resultados, se seleccionan los mejores y por último se lleva a cabo la **formulación** de **3 modelos finales de Bioestimulantes**.



## Resultados

Se obtuvieron 3 tipos de formulaciones:

- Como fertilizante: lechuga:wakame en proporción 1:1
- Como sustrato de cultivo: Kombu:wakame en proporción 2:1 y lechuga de mar al 100%
- 3 modelos de biostimulantes

Este proyecto está financiado por la convocatoria de ayudas para el apoyo de proyectos piloto, desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías en el ámbito agroforestal, cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia 2014-2020. La Consellería do Medio Rural es el órgano de la Administración gallega al que le corresponde proponer y ejecutar las directrices generales en el ámbito rural y engloba las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural y ordenación comarcal, estructuras rurales, industrias agroalimentarias y forestales, montes y prevención y defensa de los incendios forestales.

Presupuesto total:

182,964,40 €

Subvención: 146,371,52€

Cofinanciación UE: 75%

Feader

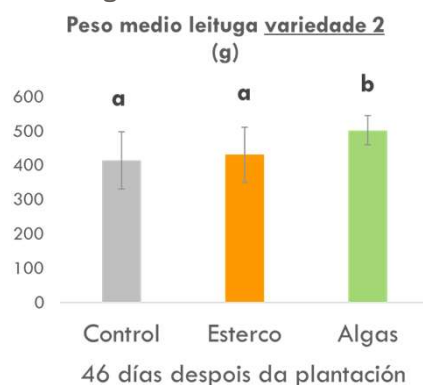
## Ensayos en patata, lechuga y tomate

### Ensayos de fertilización de cultivo de patata y lechuga

En terrenos de una explotación dedicada al cultivo de patata en ecológico se realizó un ensayo aplicando algas deshidratadas, frente a estiércol de vacuno y parcelas control sin fertilizar. El cultivo de patata se ha visto afectado por un severo ataque de mildiu. Para comprobar el efecto de la aplicación de algas en la resistencia a la enfermedad, en la zona de ensayo no se realizaron tratamientos para contrarrestarlo, mientras que en el resto de la plantación el agricultor llegó a utilizar 6 tratamientos con distintos productos admitidos en AE para no perder la cosecha. A pesar de ello, no se encontraron diferencias significativas entre las parcelas fertilizadas con algas y la parcela tratada por el agricultor. La dosis empleada en las parcelas con algas fue de 5 t/ha (aporte de 100 kg N/ha).



En el caso de la lechuga, también fueron aplicadas dosis de 5 t/ha (aporte 100 kg N/ha). En este caso el aporte de algas supuso incrementos significativos en el peso de las lechugas.

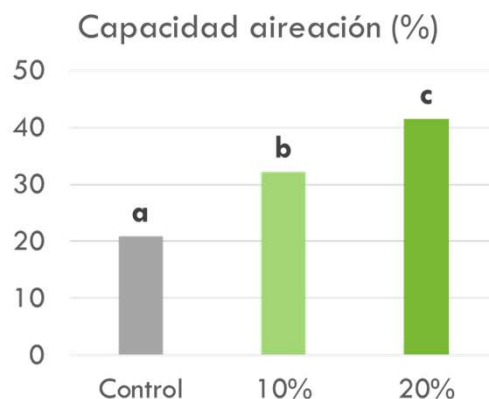


### Ensayos como componente de sustrato



Los resultados del empleo de las algas en sustratos de cultivo, ya sea como componente de sustrato o como fertilizante, son prometedores. Cabe destacar especialmente la capacidad de modificar las propiedades físicas, concretamente se observó un incremento significativo de la capacidad de aireación del sustrato a medida que la dosis de algas fue mayor, lo cual resulta muy útil para airear sustratos que tienden al encharcamiento.

**Control:** Sustrato comercial 100%  
**10%:** 90% sustrato comercial + 10% mezcla algas (wakame:kombu)  
**20%:** 80% sustrato comercial + 20% mezcla algas (wakame:kombu)



Este proyecto está financiado por la convocatoria de ayudas para el apoyo de proyectos piloto, desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías en el ámbito agroforestal, cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia 2014-2020. La Consellería do Medio Rural es el órgano de la Administración gallega al que le corresponde proponer y ejecutar las directrices generales en el ámbito rural y engloba las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural y ordenación comarcal, estructuras rurales, industrias agroalimentarias y forestales, montes y prevención y defensa de los incendios forestales.

**Presupuesto total:**  
**182,964,40 €**  
**Subvención: 146,371,52€**  
**Cofinanciación UE: 75%**  
**Feader**



## Ensayos en patata, lechuga y tomate

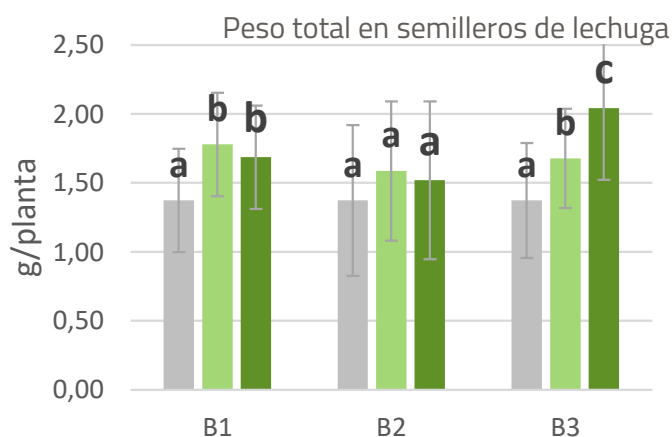
### Ensayos de los bioestimulantes



Sin bioestimulante



Con bioestimulante B2 (6mL/L)

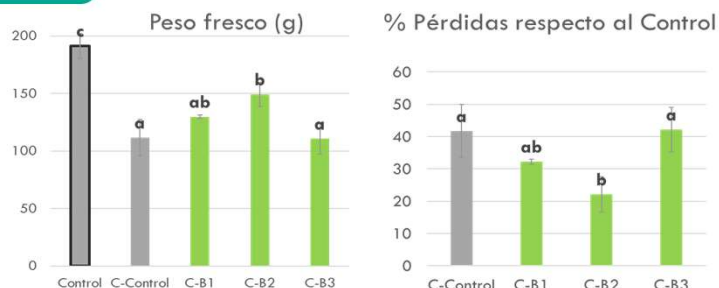


Tres aplicaciones del bioestimulante B2 a una dosis de 6mL/L en cultivo de patata, variedad Agria, produjo incrementos de producción de un 74%..

En el caso de semilleros de lechuga el bioestimulante B3 originó incrementos de peso de un 48%.

### Ensayos de estrés por calor en lechuga

A pesar de que todos los tratamientos disminuyeron su producción respecto al control sin estrés (42% menos de peso fresco en el caso del control con estrés), las lechugas tratadas con el bioestimulante B2 tuvieron una reducción significativamente menor del peso fresco (22% de reducción del peso fresco respecto al control sin estrés). Es decir, la aplicación del bioestimulante B2 fue eficaz en condiciones de estrés por altas temperaturas.



**Control:** sin bioestimulante y cultivo sin estrés por calor; **C-control:** sin bioestimulante y cultivo con estrés de calor; **C-B1:** bioestimulante 1 (1mL/L) y cultivo con estrés de calor; **C-B2:** bioestimulante 2 (2mL/L) y cultivo con estrés de calor; **C-B3:** bioestimulante 3 (10 mL/L) y cultivo con estrés de calor

Este proyecto está financiado por la convocatoria de ayudas para el apoyo de proyectos piloto, desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías en el ámbito agroforestal, cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia 2014-2020. La Consellería do Medio Rural es el órgano de la Administración gallega al que le corresponde proponer y ejecutar las directrices generales en el ámbito rural y engloba las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural y ordenación comarcal, estructuras rurales, industrias agroalimentarias y forestales, montes y prevención y defensa de los incendios forestales.

Presupuesto total:

182,964,40 €

Subvención: 146,371,52€

Cofinanciación UE: 75%

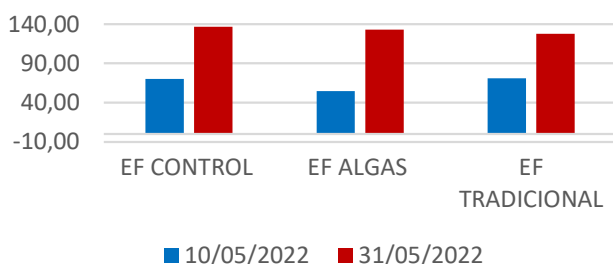
Feader

## Ensayos en el cultivo de la vid

### Ensayos de fertilización de la vid

Aplicación de fertilizante en suelo. **En 2022** se realizó el ensayo en campo, aplicando el preparado de algas en polvo en el viñedo, antes de la brotación (16 marzo). El efecto se cuantificó midiendo la longitud alcanzada por los pámpanos, a inicio y finales de mayo. No se observó diferencia significativa entre el ensayo con aplicación de algas y los testigos

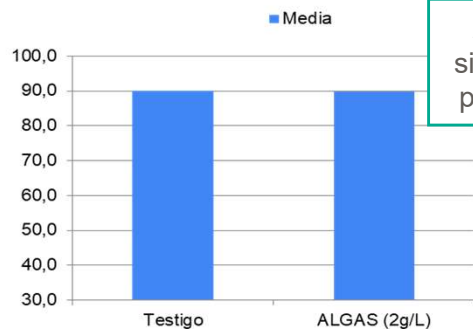
Resultados Fertilización,  
Longitud pámpanos (cm)



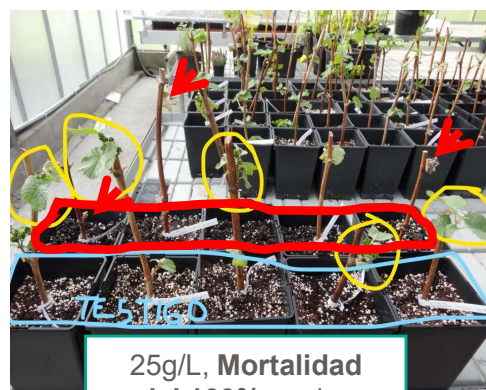
No ha habido diferencia significativa entre el testigo y las plantas con fertilizante de algas



**En 2023**, se realizaron nuevos ensayos de fertilización en maceta, aplicando dos dosis diferentes. Una con 25g/L, que produjo mortalidad del 100% en las plantas, lo que demuestra que es una dosis excesiva, y otra de 2g/L, con la que no se observó diferencia significativa entre el ensayo testigo y el ensayo con aplicación de algas en polvo.



2g/L, No ha habido diferencia significativa entre el testigo y las plantas con fertilizante de algas



25g/L, Mortalidad del 100% en las plantas con fertilizante de algas

Este proyecto está financiado por la convocatoria de ayudas para el apoyo de proyectos piloto, desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías en el ámbito agroforestal, cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia 2014-2020. La Consellería do Medio Rural es el órgano de la Administración gallega al que le corresponde proponer y ejecutar las directrices generales en el ámbito rural y engloba las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural y ordenación comarcal, estructuras rurales, industrias agroalimentarias y forestales, montes y prevención y defensa de los incendios forestales.

Presupuesto total:

182,964,40 €

Subvención: 146,371,52€

Cofinanciación UE: 75%

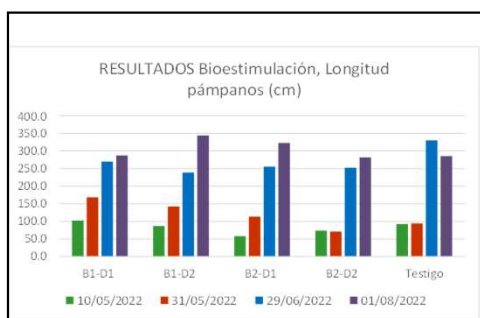
Feader



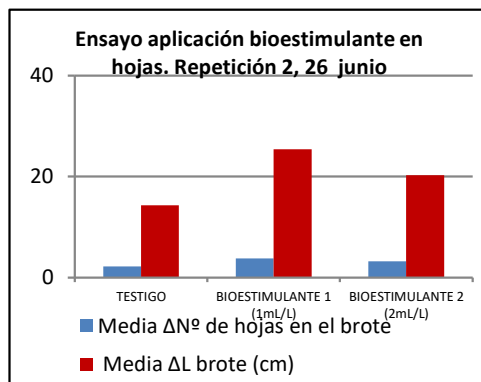
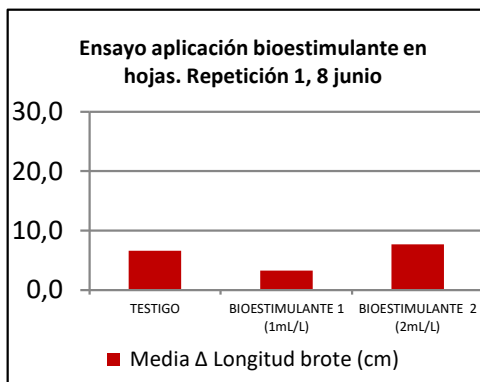
## Ensayos en el cultivo de la vid

### Ensayos de bioestimulantes de la vid

2022. Aplicación en campo de dos dosis (D1 y D2) de dos preparados (en líquido) de bioestimulantes (B1 y B2) a base de algas. Se estudió el efecto sobre el crecimiento de las hojas y la longitud de los pámpanos



2023. Aplicación de Bioestimulante en macetas. Se observa efecto positivo, aumentando la longitud del brote y tamaño de las hojas, con la aplicación del bioestimulante



Ha habido diferencia significativa de los bioestimulantes en relación con el testigo



Testigo



Bioestimulante 1



Bioestimulante 2

Este proyecto está financiado por la convocatoria de ayudas para el apoyo de proyectos piloto, desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías en el ámbito agroforestal, cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia 2014-2020. La Consellería do Medio Rural es el órgano de la Administración gallega al que le corresponde proponer y ejecutar las directrices generales en el ámbito rural y engloba las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural y ordenación comarcal, estructuras rurales, industrias agroalimentarias y forestales, montes y prevención y defensa de los incendios forestales.

Presupuesto total:

182,964,40 €

Subvención: 146,371,52€

Cofinanciación UE: 75%

Feader

## Efecto antifúngico en vid



Recogida estaquillas Albariño



Brotación y enraizamiento



Recogida inóculo en campo



Inoculación del hongo en hojas y en discos de hoja

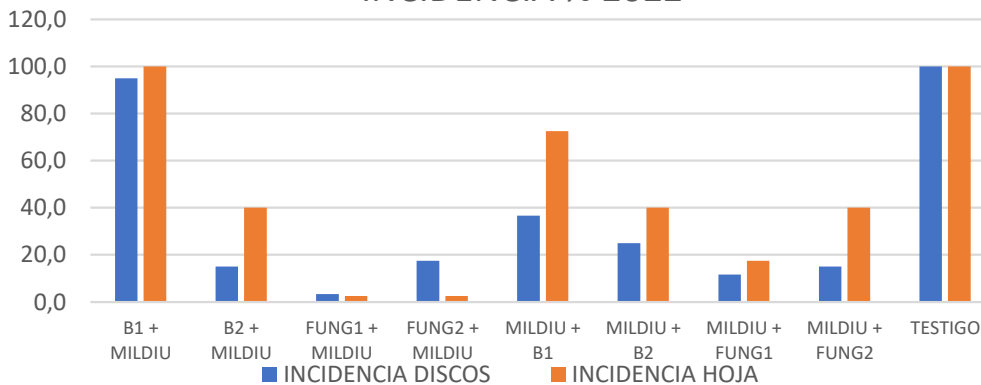


Aplicación extracto de algas con efecto fungicida

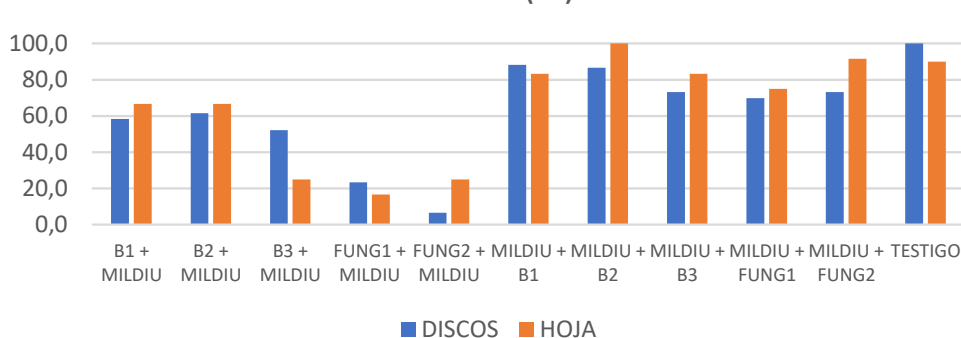
Se observa menor incidencia de Mildiu con ambos fungicidas, especialmente si se aplican antes que el inóculo de hongo.



### INCIDENCIA % 2022



### INCIDENCIA (%) 2023



Este proyecto está financiado por la convocatoria de ayudas para el apoyo de proyectos piloto, desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías en el ámbito agroforestal, cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de desarrollo rural (PDR) de Galicia 2014-2020. La Consellería do Medio Rural es el órgano de la Administración gallega al que le corresponde proponer y ejecutar las directrices generales en el ámbito rural y engloba las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural y ordenación comarcal, estructuras rurales, industrias agroalimentarias y forestales, montes y prevención y defensa de los incendios forestales.

Presupuesto total:

182,964,40 €

Subvención: 146,371,52€

Cofinanciación UE: 75%

Feader



## Conclusiones

Con el desarrollo del proyecto se ha podido demostrar que:



Las algas deshidratadas son un complemento positivo para usar como fertilizante. Los resultados de su aplicación son similares o mejores que el tradicional estiércol de vacuno.



Se ha demostrado que algunas especies de algas deshidratadas introducidas en un % adecuado como componente de un sustrato incrementan significativamente la aireación del mismo, lo que es un efecto muy positivo.



Los extractos de algas elaborados y aplicados a la parte aérea de diferentes cultivos han mostrado resultados positivos y en ningún caso se han visto perjudicados.



Se han probado 3 modelos de bioestimulantes. Se ha podido conocer la dosis óptima de cada uno de ellos y se ha obtenido una estima de sus efectos sobre la producción en cultivos hortícolas y en vid. En el caso de las hortícolas destacar el aumento de la producción en patata y en lechuga.



En el caso de la vid se ha podido observar un efecto positivo sobre el control de mildiu. Una observación muy interesante.