



MACROALGAE

GUÍA DEL PROYECTO Y RESULTADOS



COLABORADOR:

ctaqua

Justificación del Proyecto

El uso intensivo de insumos de síntesis química en la agricultura ha contribuido significativamente al deterioro de los ecosistemas agrícolas, al agotamiento de los suelos y a la contaminación de aguas y biodiversidad. En este contexto, el proyecto MACROALGAE nace como respuesta a la creciente necesidad de avanzar hacia sistemas productivos más sostenibles, seguros y respetuosos con el medioambiente.

Andalucía cuenta con un valioso recurso natural aún poco explotado: las macroalgas autóctonas, organismos marinos que albergan compuestos bioactivos con un enorme potencial para el desarrollo de insumos agrícolas de origen natural. Frente a su uso limitado o su consideración como residuo en muchos casos, este proyecto plantea una revalorización innovadora de estos recursos, orientada a su aplicación en el ámbito agrario como alternativa ecológica a los productos tradicionales.

La iniciativa persigue no solo reducir el impacto ambiental de la agricultura convencional, sino también dinamizar sectores costeros andaluces a través del aprovechamiento de estos recursos marinos, promoviendo así una bioeconomía circular que combine desarrollo, sostenibilidad e innovación.

Objetivo General del Proyecto

El objetivo principal del Grupo Operativo MACROALGAE ha sido el desarrollo de bioinsumos agrícolas sostenibles que contribuyan a mejorar el rendimiento y la eficiencia de los cultivos, sin comprometer la salud del entorno natural. Este desarrollo se ha centrado en la extracción y formulación de compuestos bioactivos procedentes de macroalgas andaluzas, aplicados como productos con efecto bioestimulante y/o biocida.

Para garantizar un enfoque sostenible desde el origen, se han utilizado disolventes GRAS (Generalmente Reconocidos como Seguros), concretamente etanol y agua, y se ha trabajado con métodos de extracción escalables, económicos y respetuosos con el medioambiente.



Desarrollo del Proyecto

El proyecto se ha estructurado en tres fases fundamentales que comprenden el trabajo técnico, experimental y de divulgación, asegurando una ejecución integral del mismo.

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En esta fase inicial se definieron los protocolos técnicos para el desarrollo del proyecto, estableciendo la planificación de cada una de las actividades, así como los criterios para la selección de las especies de macroalgas a estudiar. El trabajo documental permitió sentar las bases para la correcta ejecución de las fases experimentales posteriores.

FASE 2: CAMPO Y EXPERIMENTACIÓN

Actividad 1: Desarrollo de Extractos de Macroalgas

Se inició el trabajo experimental con la obtención y caracterización de macroalgas autóctonas, seleccionándose las especies *Ulva ohnoi* y *Rugulopteryx okamurae* por su disponibilidad y potencial contenido en compuestos de interés, como polifenoles y polisacáridos.

A continuación, se desarrollaron y optimizaron extractos bioactivos a partir de estas especies, empleando técnicas respetuosas con el entorno y fácilmente escalables. Estos extractos fueron posteriormente sometidos a ensayos *in vitro* para evaluar su actividad biológica. Las pruebas incluyeron:

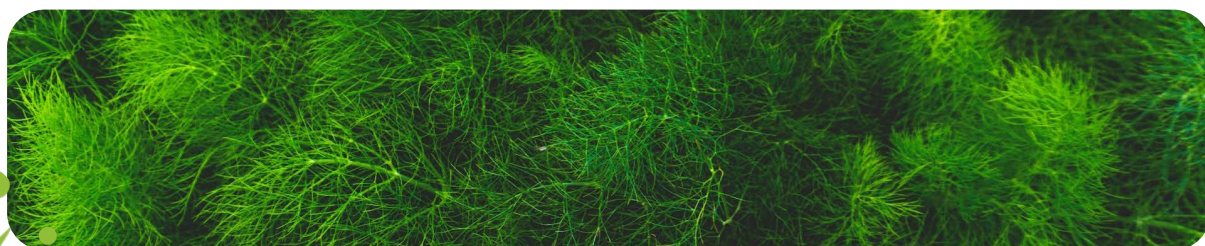
- Ensayos de germinación.
- Ensayos en suelo bajo condiciones de microcosmos.
- Evaluación de biomarcadores fisiológicos en las plantas tratados con los extractos.

Este enfoque permitió comprobar el efecto bioestimulante y/o biocida de las soluciones obtenidas.

Actividad 2: Formulación de Bioinsumos

A partir de los extractos desarrollados, se llevó a cabo la formulación de productos bioinsumos destinados a su aplicación agrícola. Se contemplaron dos vías principales de uso: aplicación por riego y aplicación foliar.

Durante esta etapa se abordó también el escalado de la producción de los extractos, para garantizar que los métodos empleados fueran aplicables a nivel comercial. Los nuevos productos formulados fueron sometidos nuevamente a ensayos de validación *in vitro* similares a los de la fase anterior, con el objetivo de garantizar su eficacia una vez integrados en las formulaciones finales.



Actividad 3: Validación de los Bioinsumos

Una vez formulados los bioinsumos, se procedió a su validación en condiciones reales de campo, donde se pudo comprobar su comportamiento en un entorno agrícola auténtico. Además, se realizaron estudios para evaluar su estabilidad física y funcional, tanto en condiciones aceleradas (60 °C) como a temperatura ambiente.

Finalmente, se llevó a cabo la caracterización de los frutos obtenidos tras la aplicación de los bioinsumos, incluyendo:

- Análisis de calidad organoléptica y comercial.
- Evaluación sensorial por paneles de cata.
- Análisis bioquímicos.
- Análisis nutricionales.

Estos estudios permitieron valorar el impacto real de los bioinsumos sobre la producción agrícola, no solo desde el punto de vista del crecimiento vegetal, sino también de la calidad del producto final.

FASE 3: DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN

La última fase del proyecto se centró en la difusión de resultados y sensibilización del sector agroalimentario sobre las posibilidades que ofrecen las macroalgas como fuente de bioinsumos.

Las acciones llevadas a cabo incluyeron:

- Desarrollo de una identidad visual del proyecto (logotipo, imagen gráfica).
- Creación de una página web informativa.
- Producción de materiales promocionales (merchandising y vídeo de difusión).
- Elaboración de notas de prensa para medios especializados.
- Gestión de redes sociales a través de un community manager.
- Participación en ferias, congresos y jornadas técnicas, para compartir avances y fomentar sinergias con otros agentes del sector.



Resultados y Contribuciones

El proyecto MACROALGAE ha permitido demostrar que es viable desarrollar bioinsumos eficaces a partir de especies de macroalgas presentes en el litoral andaluz. Se ha logrado:

- Establecer un protocolo de extracción y formulación sostenible y escalable.
- Formular productos aplicables tanto por vía foliar como por riego.
- Validar su efectividad mediante ensayos controlados y en campo.
- Obtener productos finales agrícolas con mejoras en calidad y características nutricionales.

Además, se ha contribuido a la generación de conocimiento útil para el sector agroalimentario, fomentando la adopción de prácticas más sostenibles, la diversificación de insumos agrícolas y la valorización de recursos naturales locales.

Conclusiones

El Grupo Operativo MACROALGAE ha abordado con éxito el reto de integrar soluciones innovadoras y sostenibles en la producción agrícola a través de la valorización de macroalgas autóctonas. Los resultados obtenidos evidencian que es posible reducir la dependencia de productos químicos de síntesis, aprovechando recursos naturales infrutilizados mediante tecnologías limpias y económicamente viables.

Este enfoque contribuye tanto a la sostenibilidad ambiental como a la dinamización económica de territorios costeros andaluces, y se alinea con los objetivos estratégicos europeos en materia de bioeconomía y transición ecológica.





MACROALGAE



COLABORADOR:

ctaqua